Администрирование системы PI System.

Версия 2016 R2

OSIsoft, LLC 777 Davis St., Suite 250 San Leandro, CA 94577 USA (Соединенные Штаты Америки) Телефон: (01) 510-297-5800 Факс: (01) 510-357-8136 Веб-сайт: http://www.osisoft.com

© OSIsoft, LLC, 2016. Все права защищены.

Никакая часть этой публикации не может воспроизводиться, сохраняться в системах поиска информации или передаваться в какой бы то ни было форме или любыми средствами, механическими, фотокопировальными, записывающими или иными без предварительного письменного разрешения компании OSIsoft, LLC.

OSIsoft, логотип и товарный знак OSIsoft, PI Analytics, PI ProcessBook, PI DataLink, ProcessPoint, PI Asset Framework (AF), IT Monitor, MCN Health Monitor, PI System, PI ActiveView, PI ACE, PI AlarmView, PI BatchView, PI Coresight, PI Data Services, PI Event Frames, PI Manual Logger, PI ProfileView, PI WebParts, ProTRAQ, RLINK, RtAnalytics, RtBaseline, RtPortal, RtPM, RtReports и RtWebParts являются товарными знаками компании OSIsoft, LLC. Все прочие товарные знаки, используемые в настоящем документе, торговые знаки или названия являются собственностью их соответствующих владельцев.

ПРАВА ПРАВИТЕЛЬСТВА США

Использование, дублирование или раскрытие правительством США соответствует ограничениям, установленным в лицензионном соглашении OSIsoft, LLC, а также как это предусмотрено в DFARS 227.7202, DFARS 252.227-7013, FAR 12.212, FAR 52.227 соответственно. OSIsoft, LLC.

Публикация: 2017



Порядок использования этой книги



Руководства пользователя, учебные пособия и прочие материалы, используемые на занятиях в аудиториях, можно загрузить с веб-сайта <u>http://techsupport.osisoft.com</u>. Если необходимо, войдите на сайт с учетной записью технической поддержки OSIsoft.



Версии программного обеспечения, используемые в этом документе

В списке ниже представлены версии программного обеспечения, используемые в этом обучающем курсе.

Программное обеспечение	Версия
Архив данных	2016
AF Server	2016
Интерфейс РІ ОРС	2.6.3.5
Средства управления системой	2016
PI System Explorer	2016
PI Coresight	2016



Содержание

1.	Основные сведения о PI System	
	1.1	Понимание важных ИТ-концепций4
	1.2	Назначение PI System6
	1.3	Типичная архитектура PI System7
	1.4	Основные сведения о точках PI Point9
	1.5	Практическое упражнение под руководством инструктора. Поиск точек PI Point с помощью SMT10
	1.6	Использование поиска тегов11
	1.7	Самостоятельное упражнение. Использование функции Tag Search (Поиск тегов)12
	1.8	Практическое упражнение под руководством инструктора. Просмотр данных PI Point с помощью PI Coresight13
	1.9	Запись времени в PI System15
2.	Упра	вление интерфейсом PI Interface22
	2.1	Примечание относительно PI Connectors
	2.2	Определение роли интерфейса PI Interface22
	2.3	Самостоятельное упражнение. Выбор интерфейса PI Interface24
	2.4	Распространенные интерфейсы PI Interface
	2.5	Определение компонентов интерфейса PI Interface
	2.6	Определение программы PI Interface Configuration Utility
	2.7	Практическое занятие под руководством инструктора. Управление существующим интерфейсом PI Interface с помощью PI ICU29
	2.8	Определите отношения между атрибутами точек PI Point и конфигурацией интерфейса PI Interface31
	2.9	Методика установки интерфейса PI Interface
	2.10	Вопросы для обсуждения в группах. Архитектура интерфейса PI Interface35
	2.11	Установите и настройте интерфейс PI Interface для ОРС DA37
	2.12	Настройка надежного интерфейса PI Interface61
	2.13	Вопросы для обсуждения в группах. Предотвращение потери данных61
	2.14	Определение подсистемы PI Buffer Subsystem63
	2.15	Мониторинг работоспособности интерфейса PI Interface75
3.	Упра	вление Data Archive78
	3.1	Определите роль Data Archive78
	3.2	Описание подсистем Data Archive79



	3.3	Поток данных через Data Archive	82
	3.4	Принципы исключения и сжатия	91
	3.5	Файлы Data Archive	100
	3.6	Управление файлами архива	102
	3.7	Управление параметрами настройки	110
	3.8	Управление резервными копиями Data Archive	111
4.	Упра	вление Asset Framework	117
	4.1	Определите роль Asset Framework	117
	4.2	Определение элементов объектной модели и атрибутов	121
	4.3	PI System Explorer	123
	4.4	Практическое упражнение под руководством инструктора. Упорядочение точек PI Point в элементы объектной модели AF	128
	4.5	Самостоятельное упражнение. Создание элементов объектной модели из шаблонов и с помощью PI Builder	132
	4.6	Практическое упражнение под руководством инструктора. Использование преимуществ своей модели элемента объектной модели в PI Coresight	135
	4.7	Компоненты Asset Framework	137
	4.8	Поток данных при использовании Asset Framework	138
	4.9	Архитектура АГ	141
	4.10	Управление резервными копиями Asset Framework	141
5.	Упра	вление безопасностью PI System	145
	5.1	Безопасность PI System	145
	5.2	Описание портов, используемых для связи в PI System	147
	5.3	Аутентификация и авторизация	152
	5.4	Безопасность Data Archive	152
	5.5	Безопасность Asset Framework	173
6.	Упра	вление PI Connector	180
	6.1	Определите роль интерфейса PI Connector	180
	6.2	Разница между PI Interfaces и PI Connectors	180
	6.3	Практическое упражнение под руководством инструктора. Изучение доступных PI Connectors	183
	6.4	Методика установки интерфейса PI Connector	184
	6.5	Установите и настройте PI Connector для OPC DA	184
	6.6	Настройка данных для PI Connector	205



7.	Мониторинг PI System		206
	7.1	Мониторинг инструментальных средств	206
	7.2	Вопросы к группе. Мониторинг каких показателей мне нужен?	207
	7.3	Практическое упражнение под руководством инструктора. Изучение доступных PI Connectors	208
	7.4	Использование надстройки PI Notifications с целью мониторинга системы PI System	210
	7.5	Stale and Bad Points	210
8.	Устр	анение неполадок PI System	212
	8.1	Журналы сообщений	212
	8.2	Где искать ответы	215
	8.3	Групповое упражнение. Работа над устранением ошибок в системе PI System	216
9.	Закл	ючительное упражнение. Построение PI System	217



1. Основные сведения о PI System

Задачи

- Описание компонентов PI System
- Описание точки PI Point
- Поиск и просмотр данных точки PI Point с помощью программы System Management Tools
- Поиск и просмотр данных PI Point с помощью PI Coresight
- Различия между абсолютным и относительным временем в PI System
- Преобразование и создание выражения PI Time
- Объяснение, как Data Archive учитывает часовые пояса и летнее время, а также данные будущих периодов

1.1 Понимание важных ИТ-концепций

Это занятие было подготовлено для лиц, имеющих базовые знания в области ИТ. Если вы не ИТ-специалист, то, прежде чем приступать к дальнейшему знакомству с документом, вам нужно освоить несколько основных концепций.

1.1.1 Служба Windows

Служба Windows представляет собой компьютерную программу или приложение, которые работают в фоновом режиме в операционной системе Windows. Для функционирования этих компьютерных программ не требуется взаимодействия с пользователем. Управление службами Windows чаще всего выполняется через оснастку «Службы» (services.msc).

		Services		-	. 🗆 X
File Action View	Help				
🗢 🄿 📅 🧔	è 🛛 🖬 🕨 🕨 🖿 II IV				
Services (Local)	Services (Local)				
	Select an item to view its description.	Name	Description	Status	Startup Ty ^
		🔍 App Readiness	Gets apps re		Manual
		Application Experience	Processes a	Running	Manual (T 🗏
		Application Identity	Determines		Manual (T
		Application Information	Facilitates t	Running	Manual (T
		Application Layer Gateway Service	Provides su		Manual
		Application Management	Processes in		Manual
		AppX Deployment Service (AppXSVC)	Provides inf	Running	Manual
		🤹 Background Intelligent Transfer Service	Transfers fil		Manual
		Background Tasks Infrastructure Service	Windows in	Running	Automatic
		🔍 Base Filtering Engine	The Base Fil	Running	Automatic
		Certificate Propagation	Copies user	Running	Manual
		🔍 CNG Key Isolation	The CNG ke	Running	Manual (T
		🔍 COM+ Event System	Supports Sy	Running	Automatic
		COM+ System Application	Manages th		Manual
		🔍 Computer Browser	Maintains a		Disabled
		🔍 ConfigMgr Task Sequence Agent	ConfigMgr		Manual
		🍓 Configuration Manager Remote Control	Provides th	Running	Automatic
		🔍 Credential Manager	Provides se		Manual
		端 Cryptographic Services	Provides thr	Running	Automatic
		🔍 DCOM Server Process Launcher	The DCOM	Running	Automatic
		Device Association Service	Enables pair		Manual (T 🗸
		<			>
	Extended Standard				



1.1.2 Windows Domain

Домен Windows — компьютерная сеть Windows, где все пользователи и компьютеры зарегистрированы в центральной базе данных, именуемой Active Directory. Компьютер, на котором функционирует Active Directory, называется контроллером домена.

Ресурсы в домене (например, базы данных) могут использовать Active Directory для управления безопасностью пользователей.

1.1.3 Порт

В компьютерной сети порт представляет собой конечную точку соединения. Он используется операционной системой для направления входящих данных (или, конкретнее, пакетов данных) для нужной компьютерной программы или службы. При подключении по сети важно знать номер порта, используемого приложения или службы, к которым нужно получить доступ.

1.1.4 Окно командной строки Windows

Окно командной строки Windows — интерфейс командной строки операционной системы Windows. Оно может использоваться для ввода команд в операционную систему в форме последовательных строк текста. Имя приложения окна командной строки Windows — cmd.exe.



1.1.5 Windows PowerShell

Как и окно командной строки Windows Command Prompt, Windows PowerShell — интерфейс командной строки, но это также объектно ориентированный язык сценариев. Он создан компанией Microsoft для того, чтобы преодолеть ограничения окна командной строки Windows. Это упрощает создание сценариев, автоматизирующих задачи управления в Windows.



1.2 Назначение PI System

OSIsoft — компания-разработчик ПО, то есть это означает, что мы не продаем оборудование. Единственный продукт, который мы продаем, — PI System. Важно понимать, что PI System является лишь программным продуктом, размещаемым на серверах и компьютерах в сети.

PI System — программный пакет, который осуществляет сбор, хранение и очистку данных вашего предприятия или процесса и доставляет ее пользователям, которым эти данные необходимы. Проще говоря, PI System — это все компоненты, находящиеся между источником и потребителем данных. В простейшем случае PI System состоит из следующих программных компонентов:



- PI Interface или PI Connector: собирает данные из источника данных
- Сервер PI Server
 - о Data Archive: хранит данные
 - о Asset Framework: упорядочивает и расширяет данные
- PI Visualization Tool отображает данные для потребителя

Более полная конфигурация PI System выглядит следующим образом.





Дополнительные сведения о перечисленных выше компонентах PI System см. на странице <u>https://techsupport.osisoft.com/Products/</u>

1.3 Типичная архитектура PI System

До сих пор PI System рассматривалась с точки зрения ее программных компонентов. Эти компоненты должны быть установлены на компьютерах и серверах, размещенных в одной компьютерной сети как источники данных. Структура компонентов PI System по отношению к компьютерной сети называется архитектурой PI System.

Архитектуры PI System могут быть как очень простыми, так и очень сложными. Теоретически все компоненты PI System могут быть установлены на одном компьютере. На практике это происходит редко. Среди многочисленных факторов, влияющих на выбор архитектуры PI System, — безопасность, производительность и масштабируемость.

Ниже показана типичная архитектура PI System.





В данном учебном курсе мы будем работать с виртуальной средой обучения. Ниже показана схема архитектуры PI System.





1.4 Основные сведения о точках PI Point

Любые данные, значение которых изменяется со временем, могут быть собраны и сохранены в Data Archive.

В процессе это может быть:

- Температура в резервуаре
- Объемный расход в насосе
- Скорость вентилятора

Все эти меняющиеся значения представляют потоки данных.

Точки PI Point, также именуемые тегами PI Tag, определяют потоки данных, сохраняемые в Data Archive. Каждый раз, когда администратору PI System нужно получать новый поток данных, он должен создать точку PI Point.

1.4.1 Определение ключевых атрибутов PI Point

Атрибуты PI Point — это то, что определяет точку PI Point. Они имеют несколько различных функций, в том числе следующие:

- Задание способа сбора данных на источнике данных.
- Определение, какой интерфейс PI Interface отвечает за сбор данных.
- Описание потока данных, чтобы пользователи могли найти его.

Существует более 50 различных атрибутов, определяющих точку PI Point. Ниже приводятся некоторые ключевые атрибуты.

- Name (Имя): имя точки PI Point, которое должно быть уникальным в Data Archive.
- **Description** (Описание). Произвольное текстовое поле, прикрепляемое к точке PI Point и часто используемое для ввода понятного для человека описания точки PI Point. Например, точка температуры может называться TC365674A.pv, а дескриптором может быть текст «Температурный режим реактора 65». Обратите внимание, что точки PI Point не обязательно имеют описание.
- **Point Type** (Тип точки): этот атрибут определяет тип данных, сохраненных в Data Archive.
- **Point Source** (Источник точки). Этот атрибут обычно указывает, какой из интерфейсов PI Interface собирает данные для точки PI Point.

Примечание. Мы продолжим рассмотрение атрибутов PI Point в разделе «Определение отношения между атрибутами PI Point и конфигурация интерфейса PI Interface».



1.5 Практическое упражнение под руководством инструктора. Поиск точек PI Point с помощью SMT



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Пользователи PI System могут использовать разнообразные программы для взаимодействия с PI System.

Как администратор PI System, вы будете чаще всего пользоваться приложениями System Management Tools. Он позволяет администраторам PI System выполнять различные задачи управления. Вы узнаете, как пользоваться System Management Tools (SMT) в процессе обучения.

В этом практическом упражнении под руководством инструктора мы будем использовать SMT для поиска точек PI Point и отображения текущих данных для этих точек PI Point.

Подход.

Шаг 1: Из PISRV01 запустите программу System Management Tools.



- Шаг 2: Перейдите к пункту Data (Данные) > Current Values (Текущие значения).
- Шаг 3: Выберите значок Tag Search (Поиск тегов).
- Шаг 4: Измените поле Point Source (Источник точки) на R и нажмите кнопку Search (Поиск).
- Шаг 5: Щелкните Select All (Выбрать все), а затем нажмите кнопку «ОК».
- Шаг 6: Чтобы удалить все точки PI Point из списка, нажмите кнопку Remove All (Удалить все).

Какие способы использования инструмента Current Values (Текущие значения) из SMT вы можете назвать с точки зрения администратора PI System?



1.6 Использование поиска тегов

Функции Tag Search (Поиск тегов) сходны во всех программах PI System — SMT и других инструментах визуализации. В SMT функция поиска тегов используется на вкладках Data (Данные), Points (Точки) и IT Points (Точки ИТ). Пользователи могут искать точки PI Point, указывая значения для различных атрибутов PI Point. Ниже приводятся некоторые советы и приемы использования функции Tag Search (Поиск тегов).

Использование PI Point Name (Имя точки PI Point) (Tag Mask (Маска тега))

Если ваша организация имеет стандартное, удобное соглашение об именовании или вы очень хорошо знакомы с точками PI Point на вашем предприятии, то очень просто искать точки PI Point по именам. Однако у некоторых такая возможность отсутствует.

Использование дескриптора

Если атрибут Descriptor (Дескриптор) всегда использовался при создании точки PI Point, то по нему удобно искать точки PI Point. Недостаток поиска по дескриптору — возможная высокая интенсивность использования ресурсов.

Использование Point Source (Источник точки)

Для администраторов PI System, знакомых с PI System, поиск по источнику точек может быть чрезвычайно полезен, так как он позволяет получить список всех точек, связанных с определенным интерфейсом PI Interface и, следовательно, с конкретным источником данных.

Подстановочные символы

Не забывайте о том, что в любом из указанных выше способов поиска можно использовать подстановочные знаки.

Используйте * для замены любого количества символов, как в этом примере:

flow* = flow_meter1, flow_meter2, flow_meter3, flowrate_pump1, flowrate_pump2

Используйте ? для замены одного символа, как в этом примере:

flow_meter? = flow_meter1, flow_meter2, flow_meter3

Примечание. Функция Tag Search (Поиск тегов) не учитывает регистр символов.



1.7 Самостоятельное упражнение. Использование функции Tag Search (Поиск тегов)



Это самостоятельное упражнение разработано с целью углубления знаний по изучаемой теме. При этом инструктор знакомит слушателей с инструкциями, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

• Самостоятельно познакомиться со средством Tag Search

Описание задачи

Как администратор PI System, с помощью функции Tag Search (Поиск тегов) вы можете получить ответы на вопросы о текущем состоянии PI System с помощью программы System Management Tools.

Подход.

- 1. Сколько точек PI Point было создано для Reactor 1 (Реактор 1) к настоящему времени?
- 2. Существуют ли недавние значения точек PI Point с источником точек L?
- 3. Поиск всех точек PI Point. Существует ли единое соглашение об именовании для наших точек PI Point?
- 4. Какая точка PI Point имеет PointID со значением 76?



1.8 Практическое упражнение под руководством инструктора. Просмотр данных PI Point с помощью PI Coresight



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Чтобы научиться администрировать PI System, важно понимать точку зрения пользователя PI System. Широко распространенный инструмент визуализации PI System — PI Coresight. PI Coresight дает возможность пользователям обращаться к данным PI System через веббраузер и быстро создавать специальные экранные формы для просмотра своих данных.

В этом практическом упражнении под руководством инструктора мы будем моделировать взаимодействие с пользователем PI System, который ведет поиск данных о температуре Reactor 1 (Peaktop 1) за последние 12 часов с помощью PI Coresight.

Подход.

Как пользователю PI System, вам нужно видеть тренд температуры Reactor 1 (Peaктор 1) за последние пять часов.

- Шаг 1: Из PISRV01 откройте веб-браузер Internet Explorer.
- Шаг 2: Щелкните по вкладке PI Coresight.
- Шаг 3: На главной странице PI Coresight нажмите кнопку New Display (Создать

экранную форму) в правом верхнем углу. • New Display

- Шаг 4: При поиске точек PI Point с помощью PI Coresight можно использовать имя или описание точки PI Point. В левом верхнем углу найдите reactor 1 temperature (температура реактора 1).
- Шаг 5: Перетащите точку PI Point на экранную форму. При этом создается символ тренда. Измените размеры тренда по необходимости.
- Шаг 6: В нижнем левом и правом углах экранной формы отображаются время начала и время окончания тренда.





Щелкните по времени начала и измените текст с *-8h на *-12h.

Шаг 7: Щелкните по значку сохранения 🖭 в верхнем правом углу экранной формы и назовите экранную форму Reactor 1 Temperature (Температура реактора 1)

Представьте, что поле Descriptor (Дескриптор) не заполнено для этой точки PI Point. Как сможет пользователь найти нужные данные? В главе 4 будет показано, как администратор PI System может настроить систему для удобной работы с помощью Asset Framework.



1.9 Запись времени в PI System

Data Archive хранит данные, изменяющиеся во времени, которые называют временными рядами.

Как мы видели в предыдущем практическом упражнении под руководством инструктора, пользователям, запрашивающим данные из PI System, необходимо знать, как запросить конкретное время или диапазон времени для данных, которые они хотят увидеть.

1.9.1 Абсолютное время и относительное время

Существует два варианта указания времени в PI System.

• <u>Абсолютное время</u>. Это выражение, указывающее на определенные дату и время, которые никогда не изменятся.

Когда используется. Если нужно сохранить представление ваших данных PI System для определенного времени в истории.

Пример. Пользователь создает отчет, содержащий анализ отказа оборудования, произошедшего 5 января.

• <u>Относительное время</u>. Это выражение, указывающее на дату и время относительно текущей даты и времени.

Когда используется. Если нужно создать *динамическое* представление данных, которое можно использовать для просмотра данных в реальном времени или повторно использовать для создания периодических отчетов.

Пример. Пользователь создает отчет, в котором подводятся итоги производственной деятельности за неделю. Благодаря выражениям с относительным временем пользователь сможет повторно использовать этот отчет каждую неделю.

1.9.2 Синтаксис выражения относительного времени

Выражение с абсолютным временем — это выражение, в которое входит дата и (необязательно) время. Если время не указано, предполагается полночь.

Выражение	Значение
23-aug-12 15:00:00	15:00 23 августа 2012 г.
25-sep-12	00:00:00 (полночь) 25 сентября 2012 г.



PI System интерпретирует множество различных форматов абсолютного времени. В случае неоднозначности во входных данных больший приоритет имеют параметры региона и языка Windows компьютера, на котором установлен инструмент PI Visualization Tool. Пример.

Выражение	Формат языка и региона	Значение
1/5/2015	Английский (США)	00:00:00 (полночь) 5 января 2015 г.
1/5/2015	Английский (Канада)	00:00:00 (полночь) 1 мая 2015 г.

1.9.3 Синтаксис выражения с относительным временем

Эти выражения используются для обозначения даты и времени *относительно* текущего времени. Выражения обозначения времени PI System могут включать:

- только относительное время, например «у»;
- только смещение времени, например «+3h»;
- Опорное время с временным смещением, например у+3h

Сокращения начала отсчета времени

Сокращение относительного времени выражает конкретное время относительно текущего времени

Сокращени е	Full	Опорное время
*		Текущее время.
t	today (сегодня)	00:00:00 (полночь) текущих суток
у	yesterday (вчера)	00:00:00 (полночь) прошедших суток
sun	sunday (воскресенье)	00:00:00 (полночь) последнего воскресенья
mon	monday (понедельник)	00:00:00 (полночь) последнего понедельника
tue	tuesday (вторник)	00:00:00 (полночь) последнего вторника
wed	wednesday (среда)	00:00:00 (полночь) последней среды
thu	thursday (четверг)	00:00:00 (полночь) последнего четверга
fri	friday (пятница)	00:00:00 (полночь) последней пятницы
sat	saturday (суббота)	00:00:00 (полночь) последней субботы
YYYY		00:00:00 (полночь) текущего дня и месяца в УУУУ году
<i>M-D</i> или <i>M/D</i>		00:00:00 (полночь) <i>D</i> -го числа <i>М</i> месяца текущего года
DD		00:00:00 (полночь) DD числа текущего месяца



Сокращения единиц времени

Сокращение единиц времени представляет определенную единицу времени, которую можно использовать, чтобы определить смещение.

Сокращение	Единица времени
S	секунда
m	minute (минута)
h	час
d	день
w	неделя
mo	месяц
У	год

Выражение с относительным временем и смещением

Когда смещение времени указывается с аббревиатурой относительного времени, временное смещение добавляется к указанному времени или вычитается из указанного времени (обозначается символами + или -) и приводится единица измерения времени со значением

Выражение	Значение
*-1h	Час назад
t+8h	08:00:00 сегодня
y-8h	16:00:00 позавчерашнего дня
mon+14.5h	14:50:00 последнего понедельника
sat-1m	23:59:00 прошлой пятницы

Временные смещения

Если в поле времени введено только смещение времени, то это будет указывать на смещение времени относительно подразумеваемого опорного времени. Подразумеваемое опорное время зависит от того, в какое поле введено выражение.

- Для времени начала опорным будет текущее время.
- Для времени окончания опорным временем является время начала.
- Для единичной метки времени опорным будет текущее время.

Поле времени	Выражение	Значение
Время начала (Start time)	-1d	Один день до текущего времени (24 часа до текущего времени)
Время окончания (End time)	+6h	Через шесть часов после времени начала
Время окончания (End time)	-30m	За 30 минут до времени начала
Метка времени	-15s	15 секунд до текущего времени



1.9.4 Правила для создания выражений времени

Правило 1. В одном выражении должно присутствовать только одно смещение времени. Если добавить несколько сдвигов, то результат может быть непредсказуемым. Например, следует избегать следующих выражений времени:

Правило 2. Чтобы задать смещение времени, необходимо добавить допустимое значение с любой единицей времени. Дробное значение можно использовать только для *секунд*, *минут* и *часов*. Для других единиц времени дробные значения указывать нельзя.

Правило 3. Абсолютная метка времени содержит поля года, месяца, дня и времени (часы, минуты и секунды). Если эти поля не указаны в выражении времени PI Time, следующие значения предполагаются по умолчанию.

- Если не указано время, значением по умолчанию будет полночь.
- Если не указан <u>день</u>, значением по умолчанию будет <u>текущий день</u>.
- Если не указан месяц, значением по умолчанию будет текущий месяц.
- Если не указан год, значением по умолчанию будет текущий год.



1.9.5 Упражнение для выполнения в группе. Преобразование выражений с относительным временем



Данное упражнение (выполняется в группе) предназначено для закрепления знаний по рассматриваемой теме. При этом инструктор знакомит слушателей с инструкциями, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

- Преобразовать выражения с относительным временем в их значение
- Создать выражения с относительным временем
- Использовать выражения с относительным временем в PI Coresight

Описание задачи

Преобразуйте приведенные ниже выражения с относительным временем в их значение.

Выражение	Значение
* - 30m	
y + 8h	
Т	
Thu	
Tuesday – 2d	
18	
y-2y	

Преобразуйте следующие значения времени в действительные сокращения времени PI System:

Выражение	Значение	
	Сегодня в 06:00	
	Понедельник в 06:30	
	12 часов назад	
	Первый день текущего месяца	



Выражение	Значение		
	Конец текущей недели (в предстоящую пятницу)		
	07:00 вчера		
	15 минут назад		

Используйте свои знания временных сокращений PI System для нанесения данных на экранной форме Reactor 1 temperature (Температура реактора 1).

- Просмотрите данные между полночью вчерашнего дня и полночью сегодняшнего дня.
- 2. Просмотрите данные для первой смены операторов вчера, от 8:30 до 16:30.
- Просмотрите данные от полуночи воскресенья на прошлой неделе до полуночи воскресенья на этой неделе.



1.9.6 Каким образом настроить PI System на часовые пояса и летнее время?

Часовые пояса и летнее время не учитываются.

Когда PI System собирает данные, то используется всемирное координированное время (UTC), или, как это называлось ранее, время по Гринвичу (GMT). Это означает, что в каждых сутках содержится ровно 24 часа. Компьютер пользователя PI System корректирует время с учетом локальных настроек даты и времени, в том числе часовой пояс и переход на летнее время.

Если в вашем регионе действует летнее время, то один раз в год в одних сутках содержится 23 часа, а в других 25 часов, но для Data Archive сутки всегда равны 24 часам.

Кроме того, клиентам и Data Archive известно, в каком часовом поясе они находятся, поэтому данные можно просматривать относительно *времени сервера* или *времени клиента*. Выбор зависит от настройки в инструменте PI Visualization Tool.

1.9.7 Данные будущих периодов

В Data Archive версии 2015 появилась возможность сохранять в Data Archive «данные будущих периодов». Данные будущих периодов — это данные с метками времени в будущем. Теперь в Data Archive можно хранить данные во временном диапазоне с января 1970 г. до января 2038 г.

Какую пользу могут принести данные будущих периодов? Например, если у вас есть программа, которая прогнозирует производственные показатели вашего предприятия, можно сохранить эти данные в Data Archive в точке PI Point «будущих периодов». После того как фактические производственные данные будут собраны в другой точке PI Point, вы можете сравнить две величины в реальном времени.

При создании точки PI Point атрибут Future (Будущих периодов) определяет, создана точка PI Point как «историческая» или «будущая». После того как точка PI Point создана, ее тип нельзя изменить. Поэтому вы никогда не перезапишете данные будущих периодов историческими данными, два набора данных хранятся отдельно.

Чтобы запросить данные для будущей метки времени в таком средстве, как PI Coresight, вы можете ввести тот же тип выражения, который рассматривался в предыдущих разделах (использование абсолютного или относительного времени). Ниже приведено несколько примеров выражений.

Выражение	Значение		
*+1h	Через час с текущего момента		
t+3d	Через три дня с полуночи сегодняшнего дня		
Y+1y	Через год со вчерашнего дня		



2. Управление интерфейсом PI Interface

Задачи

- Определите роль интерфейса PI Interface
- Правильно выберите PI Interface для данного источника данных
- Обсуждение различных возможных архитектур
- Описание утилиты для конфигурации интерфейса PI Interface Configuration Utility
- Создайте точку PI Point для существующего интерфейса PI Interface
- Опишите методологию установки и настройки PI Interface
- Установите и настройте новый PI Interface для экземпляра OPC DA
- Создайте точку PI Point с использованием SMT
- Создайте точку PI Point с использованием PI Builder
- Описание буферизации PI System
- Объясните прохождение потока данных через узел интерфейса PI Interface
- Настройте и проверьте PI Buffering

2.1 Примечание относительно PI Connectors

В первой главе мы упоминали PI Interfaces и PI Connectors в качестве компонентов для сбора данных из источника. В этой главе рассматривается исключительно PI Interfaces. Мы расскажем о PI Connectors и разнице между PI Interfaces и PI Connectors в главе «Управление PI Connector».

2.2 Определение роли интерфейса PI Interface

В разделе «Что такое PI System?» мы узнали, что PI Interface — один из критически важных программных компонентов базовой конфигурации PI System. Он обеспечивает получение данных из источника данных и передачу их в Data Archive. Каждый интерфейс PI Interface отвечает за сбор данных для определенных точек PI Point в Data Archive.



Компанией OSIsoft выпущено более 450 различных интерфейсов PI Interface, которые собирают данные из разнообразных источников данных. Почти любой объект, который формирует данные временных рядов, может стать источником данных, в том числе вебстраницы, реляционные базы данных и другие системы PI System. Но, как правило, сбор данных процессов предприятия выполняется из систем *DCS, ПЛК* и *SCADA*. Все эти системы могут пересылать данные через сеть, но при этом используется много



разнообразных протоколов связи. Интерфейс PI Interface можно рассматривать как преобразователь. Он считывает данные из источника данных и представляет прочитанное на языке, понятном для Data Archive.

Примечание. За рядом исключений компания OSIsoft не разрабатывает и не распространяет источники данных.

Вне зависимости от того, какой интерфейс PI Interface используется, вам предлагаются такие шаги для сбора данных.

- Шаг 1: Считывание из источника данных
- Шаг 2: Присвоение данным меток времени (или проверка присвоения меток времени данным в источнике данных)
- Шаг 3: Форматирование данных
- Шаг 4: Применение фильтрации по исключению
- Шаг 5: Отправляет данные в архив Data Archive

Примечание. Мы продолжим обсуждение вопроса о фильтрации исключений в разделе «Принципы исключения и сжатия».



2.3 Самостоятельное упражнение. Выбор интерфейса PI Interface



Это самостоятельное упражнение разработано с целью углубления знаний по изучаемой теме. При этом инструктор знакомит слушателей с инструкциями, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

• Правильно выберите PI Interface для данного источника данных

Описание задачи

Вы являетесь администратором свежеустановленной системы PI System. Директор предприятиz предоставляет вам перечень источников данных, от которых ему необходим сбор данных. Для каждого источника данных нужно подобрать правильный интерфейс PI Interface.

Источник данных	Интерфейс PI Interface
Siemens PLC 412-2	
Werum Pas-X	
Schneider PML 3710ACM	
Johnson Controls Metasys System	
Веб-страница	
Текстовые файлы (подсказка: какой тип кодировки текстового файла является наиболее распространенным?)	



Подход.

При наличии свыше 300 рабочих интерфейсов PI Interface и бесчисленного множества источников данных на предприятии выбор правильного интерфейса PI Interface может показаться задачей неподъемной. OSIsoft предлагает соответствующий инструмент на своем веб-сайте техподдержки, чтобы упростить администраторам PI System выбор интерфейса.

- **Шаг 1:** Перейдите к <u>https://techsupport.osisoft.com</u>
- Шаг 2: Select Products (Выбор продуктов) > PI Interfaces and PI Connectors (Интерфейсы PI Interface и коннекторы PI Connector).
- Шаг 3:
 Введите название источника данных в поле поиска.

 OSIsoft Home
 Worldwide Locations
 PI Square Community
 Learning
 Image: Community Community
 Learning

🔵 OSI:	soft Tec	ch Support		Enter a keywor	d	Search
My Suppo	ort	Contact Us	Resources	Downloads	P	roducts
PI Server	PI Visualiz	Zation PI Interfaces and	d PI Connectors PI Integrators	C Developer Technologies	Managed Pl	• • • Other Products
	PI Interfa	aces and PI Conn	ectors			
	Enter a few	v key words below to fin	d the right PI Interface for your	system.		
	Hint: try the	e vendor name (for exar	nple: "Honeywell").			
[Search		

Примечание. Иногда этот инструмент не находит интерфейс PI Interface для указанного источника данных. Но это не означает, что от такого источника данных невозможно получать данные. Зачастую для подключения к источнику и считывания из него данных требуется знание структуры и формата данных. Вам потребуется документация изготовителя по источнику данных. Если требуется помощь в выборе интерфейса PI Interface, обратитесь в группу техподдержки: <u>https://techsupport.osisoft.com/Contact-Us/</u>



2.4 Распространенные интерфейсы PI Interface

Как мы уже видели в предыдущем упражнении, ряд интерфейсов PI Interface разрабатывается для конкретных источников данных, тогда как другие созданы на основе стандартных протоколов подключения. Ниже приведен перечень наиболее популярных интерфейсов PI Interface.

1. PI Interface для OPC DA

Собирает данные в реальном времени от серверов OPC Servers согласно стандарту OPC DA, одному из самых распространенных протоколов подключения в отрасли промышленной автоматики.

2. Интерфейс PI Interface для загрузки универсального файла и потока (UFL)

Собирает данные в реальном времени, исторические и данные будущих периодов из файлов ASCII (т. е. форматов txt, csv xml и т. п.), последовательных портов и почтовых серверов POP3. Интерфейс PI Interface можно настроить для сбора данных вне зависимости от формата данных в файле-источнике; это один из наиболее универсальных интерфейсов.

3. Интерфейс PI Interface для RDBMS

Собирает данные в реальном времени, исторические и данные будущих периодов из любой системы управления реляционными базами данных, которые поддерживают драйверы ODBC (Microsoft SQL Server, Oracle Database, IBM Informix и др.).

4. Интерфейс PI Interface для Modbus Ethernet PLC

Собирает данные в реальном времени из источников ПЛК, использующих протокол подключения Modbus.

5. Интерфейс PI to PI

Этот интерфейс используется для отправки данных в реальном времени, исторических данных или данных будущих периодов из одного Data Archive в другой. Типичное применение этого интерфейса PI Interface — сбор данных из Data Archives уровня завода в централизованном корпоративном Data Archive.



2.5 Определение компонентов интерфейса PI Interface

После установки и настройки интерфейса PI Interface на компьютере он содержит следующие компоненты.



- Pl Interface executable (Исполняемый файл интерфейса Pl Interface). Осуществляет сбор данных из источника данных.
- Pl Interface instance batch file (Пакетный файл экземпляра интерфейса Pl Interface). Хотя исполняемый файл выполняет все операции, ему необходимы инструкции, например (1) из какого источника данных собирать данные, (2) в какой архив данных Data Archive их отсылать и так далее. Все эти инструкции содержатся в пакетном файле. Поскольку источников данных может быть несколько, можно создать несколько пакетных файлов, запускающих разные экземпляры интерфейса Pl Interface на одном узле.
- Windows Service running PI Interface instance (Служба Windows, работающая на экземпляре интерфейса PI Interface). Чтобы экземпляр интерфейса PI Interface запускался автоматически при запуске компьютера и работал в фоновом режиме, создается служба Windows.

🚺 Совет

Проверка оснастки службы (services.msc) — хороший способ определить все экземпляры интерфейса PI Interface, которые работают на одном узле.



2.6 Определение программы PI Interface Configuration Utility

Программа PI Interface Configuration Utility (ICU) представляет графический пользовательский интерфейс (GUI), которым пользуются администраторы системы PI System для создания и настройки пакетных файлов и служб экземпляров интерфейса PI Interface.

PI ICU настраивает только пакетные файлы и службы, расположенные на компьютере, где этот инструмент установлен (его нельзя использовать для настройки удаленных интерфейсов PI Interface).



Примечание. После использования PI ICU для настройки пакетного файла содержимое этого файла записывается в базу данных PI Data Archive под названием Module Database (Модульная база данных) (MDB), которая хранит информацию о конфигурациях в Data Archive. Таким образом, всегда можно восстановить конфигурацию своего экземпляра интерфейса PI Interface. Но при изменении пакетного файла вручную PI ICU выдаст предупреждение.



2.7 Практическое занятие под руководством инструктора. Управление существующим интерфейсом PI Interface с помощью PI ICU



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

В нашей системе имеется текущий экземпляр PI Interface для OPC DA. Этот интерфейс используется для сбора данных из цистерн на нашем заводе.

В данном практическом занятии вы познакомитесь с PLICU, загрузив один экземпляр и изменив его конфигурацию.

Подход.

- Шаг 1: Зайдите в PIINT02. Запустите программу PI Interface Configuration Utility.
- Шаг 2: В раскрывающемся списке Interface (Интерфейс) выберите opcint_ReadOnly1. Обратите внимание на пункт Point Source (Источник точки) на вкладке General (Общее):
- Шаг 3: Зайдите в PISRV01. В SMT загрузите все точки PI Point с данным источником точек в Data (Данные) > Current Values (Текущие значения). Обратите внимание на скорость, с которой данные обновляются после нажатия кнопки Start Updating (Запустить обновление). ▶
- Шаг 4: В PIINT02 в PI ICU измените scan class #1 на 00:00:01 (1 секунду), щелкнув его правой кнопкой мыши. Выберите Apply (Применить) и перезапустите интерфейс с помощью кнопки перезапуска <a>B в верхнем левом углу окна.
- Шаг 5: Вернитесь в SMT. Как внесенные изменения сказались на скорости обновления данных?



- Шаг 6: Вернитесь в PI ICU. Внесите изменения в источник точек, выберите Apply (Применить) и перезапустите интерфейс.
- Шаг 7: Вернитесь в SMT. Как изменения сказались на данных и почему?

PI Interface Configuration Utility - opcint_ReadOnly1				
Interface Tools Help	□ 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0			▼ Rename
Description: Versions: opcint_Read(Dnly.exe version 2.6.7.21 Unilnt v	ersion 4.6.2.4		PI Data server Connection Status PISRV01 Writeable
General OPCInt Service UniInt - Failover - Health Points - Performance Counters - Performance Points - PI SDK - Disconnected Startup - Debug IO Rate Interface Status	General Point Source: OPC-PIINT02 OPC-PIINT02 Interface ID: 1 Scan Classes Scan Frequency Scan (✓ 00:00:010 1		 PI Host Information Server/Collective: SDK Member: API Hostname: User: Type: Version: Port: Interface Installation C:\Program Files (x Interface Batch File opcint_ReadOnly1 	PISRV01 PISRV01 PISRV01 PISRV01 piadmins PIWorld Non-replicated - PI3 PI 3.4.405.1198 5450 Path 86)\PIPC\Interfaces\OPCInt mame bat
Ready	Running	opcint_ReadOr	nly1 - Installed	Lose Apply

Шаг 8: Вернитесь в PI ICU и отмените изменения.


2.8 Определите отношения между атрибутами точек PI Point и конфигурацией интерфейса PI Interface.

Мы начали обсуждение атрибутов точек PI Point в предыдущем разделе. Как мы выяснили в предыдущей практической работе, существует прямая связь между конкретными атрибутами точек PI Point и экземпляром интерфейса PI Interface, который собирает данные для этой точки.

Точная связь уникальна для различных интерфейсов PI Interface. Ниже перечислены общие атрибуты точек PI Point и указан порядок их *типичного* использования. *ОБЯЗАТЕЛЬНО сверяйтесь с руководством по интерфейсу при создании точек PI Points.*

Instrument Tag (Тег инструмента)	Наименование точки/расположения в системе источника данных. <i>Часто требуется полное</i> совпадение с источником данных с учетом регистра символов.
Extended Descriptor (Расширенный дескриптор)	Содержит подробные инструкции запроса (используется редко).
Point Source (Источник точки)	Должен совпадать с источником точки интерфейса.
Местоположение 1	<i>Как правило</i> , данное поле используется для идентификатора экземпляра интерфейса. В этом случае уникальная комбинация источника точки и интерфейса является соединением точки PI Point со своим экземпляром интерфейса PI Interface.
Местоположение 4	<i>Как правило,</i> данное поле используется для номера scan class.
Scan (Сканирование)	Включает точку PI Point в список точек для сканирования (всегда установлено на ON (ВКЛ.))



Где это возможно, копируйте и вставляйте информацию из тега инструмента непосредственно в SMT или PI Builder из источника данных, например, чтобы избежать ошибок.



Наиболее частая причина того, что точки PI Point не получают данные, состоит в неверной настройке атрибутов точек PI Point в конфигурации источника данных экземпляра интерфейса PI Interface. Эту проблему можно определить по считыванию сообщений в журнале PI Message в процессе запуска. Мы рассмотрим это ниже в данном разделе.



Полный перечень определений атрибутов точек PI Point расположен в разделе Manage PI Points (Управление точками PI Point) документа <u>PI Server 2017</u> в библиотеке PI Live Library.







2.9 Методика установки интерфейса PI Interface

Каждый раз, когда необходимо собирать данные через новый интерфейс PI Interface, будет использоваться следующая методика установки интерфейса PI Interface.

Шаг 1:	Выберите интерфейс PI Interface для источника данных.
Шаг 2:	Выберите место установки PI Interface
Шаг 3:	Установите PI Interface, PI ICU и PI API для Windows
	Integrated Security
Шаг 4:	Убедитесь, что PI Interface может обмениваться данными
	c Data Archive.
Шаг 5:	Убедитесь, что данные в источнике данных доступны для
	чтения интерфейсом PI Interface.
Шаг 6:	Настройте параметры безопасности для интерфейса
	PI Interface e Data Archive.
Шаг 7:	Создание и настройка экземпляра PI Interface
Шаг 8:	Создайте точки PI Point для интерфейса PI Interface.

Эти первые 8 шагов являются основными для начала сбора данных. Но могут потребоваться дополнительные шаги для обеспечения надежности сбора данных в производственной среде.

 Шаг 9: Настройте буферизацию с использованием подсистемы PI Buffer Subsystem.
 Шаг 10: Создайте точки работоспособности интерфейса PI Interface для мониторинга его работоспособности.



2.10 Вопросы для обсуждения в группах. Архитектура интерфейса PI Interface



Следующие вопросы предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

В предыдущем упражнении мы увидели, что источник данных почти никогда на находится на том же компьютере, что и архив Data Archive. При этом существует несколько возможных архитектур PI Interface:



- Архитектура А. Источник данных, интерфейс PI Interface и Data Archive установлены на разных компьютерах.
- Архитектура Б. Источник данных и интерфейс PI Interface установлены на одном и том же компьютере.
- Архитектура В. Интерфейс PI Interface установлен на сервере Data Archive.



Обсудите в группе преимущества и недостатки, а также примерное применение для каждой архитектуры.

Архитектура	Преимущества	Недостатки	Пример применения
A			
В			
С			



2.11 Установите и настройте интерфейс PI Interface для ОРС DA

Теперь после знакомства с методикой установки интерфейса PI Interface можно установить и настроить новый интерфейс PI Interface для сбора данных в нашей виртуальной учебной среде. Мы сделаем это на практических занятиях и упражнениях в ходе изучения оставшихся разделов этой главы, последовательно выполняя шаги, описанные в разделе «Методология установки интерфейса PI Interface».

Наш источник данных — сервер OPC DA Server, установленный на PIINT01 (поэтому мы используем архитектуру Б из предыдущего группового обсуждения). Данный сервер OPC DA в реальном времени отражает данные от 5 насосов в нашем процессе. Наша задача — собрать данные этого процесса и сохранить их в Data Archive. Мы установим интерфейс PI Interface на сервере PIINT01. Поскольку мы уже выбрали свой интерфейс PI Interface и свою архитектуру, шаги 1 и 2 методики установки выполнены.





2.11.1 Что такое OPC DA Server?

В этом занятии мы использовали сервер OPC DA Server в качестве источника данных, поскольку это наиболее распространенный источник данных, используемый нашими заказчиками, а значит, интерфейс PI Interface для OPC DA — это наиболее широко используемый интерфейс.

ОРС DA — стандартный протокол связи, разработанный для автоматизации в промышленности Мы уже обсуждали, что системы автоматизации обмениваются данными с использованием целого ряда зачастую закрытых протоколов. Из-за этого обмен данными между различными системами сильно усложнен. Для решения этой проблемы поставщики собрались вместе и создали серию независимых от платформы стандартов, которые называются ОРС (Open Platform Communication, открытые коммуникации платформ). ОРС DA является стандартом для сбора данных в реальном времени.

Существует два типа требуемых компонентов при подключении по стандарту ОРС: сервер ОРС Server и клиент ОРС Client. Сервер ОРС Server — программное приложение, предоставляющее данные из источника данных в стандарте ОРС. Клиент ОРС Client — программное приложение, потребляющее данные с сервера ОРС Server и переводящее их в другой формат. Интерфейс PI Interface для OPC DA является клиентом OPC Client. Сервер ОРС Server не является приложением OSIsoft и разработан другой компанией.



Примечание. Мы будем обсуждать стандарт ОРС UA в главе «Управление PI Connector».



2.11.2 Практическое занятие под руководством инструктора. Установка интерфейса PI Interface для ОРС DA и PI ICU



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Выполните шаги 3 и 4 методики установки интерфейса PI Interface, описанной ранее в этом разделе.

Шаг 3: Установите интерфейс PI Interface и PI ICU.
Шаг 4: Убедитесь, что PI Interface может обмениваться данными с Data Archive.

Подход.

Часть 1. Установка PI ICU и интерфейса PI Interface для OPC DA

- Шаг 1: На сервере PIINT01 перейдите в папку C:\Course Folder\Install Kits.
- Шаг 2: Щелкните правой кнопкой мыши пакет установки PIICU_x.x.xx.xx_.exe и выберите Run as administrator (Запуск от имени администратора).
- Шаг 3: Выполните шаги мастера установки.
- Шаг 4: Повторите шаги 2 и 3 для следующих пакетов установки:
 - a. OPCInt_ReadOnly_x.x.x.xx_.exe
 - b. PIAPI-xxxx-for-Windows-Integrated-Security_x.x.x.xx_.exe

Примечание. Первый пакет установки устанавливает версию PI Interface для OPC DA только для чтения. Эта версия не имеет возможности записывать данные в сервер OPC Server. Версия только для чтения настоятельно рекомендуется как наследуемая безопасная технология, которая также упрощает соответствие политике безопасности.

Второй установочный пакет устанавливает PI API для Windows Integrated Security. Хотя PI OPC Interface идет вместе с PI API, данная версия более безопасна. Мы продолжим обсуждение вопросов безопасности PI API в разделе «Управление безопасностью в PI System».



<u>Часть 2. Проверка подключения узла интерфейса PI Interface к серверу Data Archive через</u> <u>сеть</u>

- Шаг 1: Сначала проверим прохождение сетевых пакетов от узла интерфейса PI Interface на сервер Data Archive. На сервере PIINT01 запустите командную строку и выполните команду **ping**, чтобы проверить подключение к PISRV01.
- Шаг 2: Затем мы проверим прохождение сетевых пакетов от сервера данных Data Archive к узлу интерфейса PI Interface. На сервере PISRV01 запустите командную строку и выполните команду ping, чтобы проверить подключение к PIINT01.
- Шаг 3: Данные, отправляемые на Data Archive, используют порт TCP 5450. Последняя проверка необходима для того, чтобы проверить, открыт ли данный порт на сервере Data Archive. На PIINT01:
 - a. Запустите приложение Windows Powershell
 - b. Выполните следующую команду:

(new-object net.sockets.tcpclient PISRV01, 5450).connected

Если порт 5450 открыт, то появится следующее сообщение.

True

Если порт 5450 заблокирован, то появится следующее сообщение.

New-Object : Exception calling ".ctor" with "2" argument(s): "A connection attempt failed because the connected id not properly respond after a period of time, or established connection failed because connected host has fail espond 192.168.0.5:5450" At line:1 char:17 + \$test=new-object <<<< net.sockets.tcpclient pisrv1, 5450 + GategoryInfo : InvalidOperation: <:> [New-Object], MethodInvocationException + FulloQualifiedErrorld : ConstructorInvokedThrowException.Microsoft.PowerShell.Commands.NewObjectCommand

Часть 3. Тестирование двух протоколов подключения системы PI System

Существует два протокола подключения к Data Archive: PI API (старый) и PI SDK (новый). Интерфейсы PI Interfaces обычно создаются с использованием протокола PI API для отправки данных. Новое программное обеспечение PI System, например PI ICU, создано с использованием PI SDK. Поэтому оба протокола должны правильно работать на узле интерфейса PI Interface. Мы проверим подключение к Data Archive от интерфейса PI Interface через эти протоколы

Шаг 1: Сначала проверим подключение через PI SDK.

- a. Запустите программу PI SDK (AboutPI-SDK).
- b. На панели в левой части окна выберите Connections (Подключения).
- с. На второй панели слева появится имя сервера Data Archive «PISRV01». Выберите флажок рядом с именем.
- d. Если подключение прошло успешно, вы увидите свое имя пользователя и сообщение «подключен как» в поле «Подключенный пользователь».



<i>@</i>		PI SDK Utility (Administra	ator)	_ 🗆 X
File Buffering Tool	ls Connections H	łelp		
E 🖉 PI SDK	SISRV01	Network Node:	PISRV01	
Connections		Port Number:	5450	¥
Connections Connections		Default User Name:	pidemo	
⊟ 📌 Tools		Connection Timeout:	10	Seconds
Message Log		Data Access Timeout:	60	Seconds
Error Lookup				
Tracing Setup		Connection Type:	PI3 protocol 3.5	
KST Cleanup		ServerID:	7a31e8fa-0206-4f85-ad2d	-606edc1c8426
		Description:		
		Connected User:	PISCHOOL\student01 as	piadmins PIWorld
		IP Address:	192.168.0.5	
		PI Version:	PI 3.4.405.1198	
		Operating System:	Windows NT AMD64 6.2	2.9200
				Save
	PISRV01 connected as	piadmins PIWorld		.:

Шаг 2: Наконец, проверим протокол PI API.

- а. Запустите командную строку.
- b. Перейдите в каталог C:\Program Files (x86)\PIPC\bin.

Подсказка. Введите «cd %pihome%\bin»

- с. Выполните команду apisnap PISRV01
- d. Если подключение установлено успешно, появится следующее сообщение.



е. Введите имя тега «sinusoid». Получили ли вы значение?

Примечание. Мы продолжим обсуждение вопросов безопасности PI API в разделе «Управление безопасностью в PI System».



2.11.3 Проверка доступности данных на сервере OPC DA Server

PI System отвечает за надежность сбора и хранения данных. Однако система PI System ничего не может сделать, если данные из источника данных недоступны. Это одна из наиболее часто встречающихся проблем для новых установок интерфейса PI Interface. Поэтому крайне важно проверить доступность данных, прежде чем переходить к настройке интерфейса PI Interface.

Когда источник данных находится на сервере OPC DA Server, OSIsoft предоставляет хороший инструмент для выполнения этого шага — это PI OPC Client Tool, который устанавливается вместе с интерфейсом PI Interface для OPC DA. В разделе «Что такое сервер PI OPC Server» объясняется концепция сервера OPC Server и клиента OPC Client. Инструмент PI OPC Client Too — это выпущенный OSIsoft клиент OPC, который дает возможность пользователям просматривать данные на сервере OPC Server без их сбора.

Разумеется, клиентский инструмент PI OPC Client Tool — не единственный клиент OPC Client, с помощью которого можно просматривать данные. Большинство поставщиков серверов OPC Server включают клиент OPC Client в установку на сервер OPC Server. Рекомендуется проверить доступность данных на сервере OPC Server с помощью клиента OPC Client, разработанного поставщиком.



2.11.4 Самостоятельное упражнение. Использование инструмента PI OPC Client Tool



Это самостоятельное упражнение разработано с целью углубления знаний по изучаемой теме. При этом инструктор знакомит слушателей с инструкциями, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи практического упражнения

Выполните шаг 5 методики установки интерфейса PI Interface, описанной выше в этом разделе.

Шаг 5: Убедитесь, что данные в источнике данных доступны для чтения интерфейсом PI Interface.

Подход.

Часть 1. Проверьте подключение к серверу OPC Server

- Шаг 1: На сервере PIINT01 запустите программу PI OPC Client Tool.
- Шаг 2: В левом верхнем углу есть поле Localhost (Локальный хост), где заполнен адрес узла компьютера, на котором установлен сервер OPC Server. Поскольку сервер OPC Server установлен локально, можно оставить в этом поле значение Localhost и подключиться нажатием кнопки Connect to node (Подключиться к узлу).
- Шаг 3: Появится список серверов OPC Servers в поле OPC Servers (Серверы OPC Server). Выберите OPCSample.OpcDa20Server.1 и нажмите кнопку Connect

to OPC Server (Подключиться к серверу OPC Server).

Шаг 4: Если подключение выполнено успешно, то в поле Server Status (Статус сервера) появится обозначение положительного состояния. Текущим состоянием сервера должно быть RUNNING (Работает).

Часть 2. Проверьте теги OPC Tag, доступные на сервере OPC Server

- **Шаг 5:** Нажмите кнопку Add Group (Добавить группу) В диалоговом окне Add Group (Добавление группы) нажмите Create (Создать).
- Шаг 6: Нажмите кнопку Browse OPC Server, Add Tags (Просмотреть сервер OPC Server, добавить теги).



- Шаг 7: Появится окно Add Item (Добавление элемента). В этом окне можно просматривать доступные данные на сервере OPC Server. Нажмите кнопку List (Список) в правой верхней части окна.
- Шаг 8: Сейчас мы просматриваем сервер и видим иерархию данных, доступных на сервере OPC Server. Данные упорядочены под 5 насосами. Выберите один насос.
- Шаг 9: Теперь мы видим доступные теги ОРС Тад для выбора насоса справа. Нужно проверить, верны ли данные в тегах ОРС Тад. Нажмите Select All (Выбрать все) и Add Selected (Добавить выбранное) в тегах ОРС Тад. Они должны появиться в поле Added Tags (Добавленные теги). Нажмите кнопку «ОК» в нижнем правом углу окна.

Примечание. На этом шаге точки PI Point не добавляются в интерфейс PI Interface. Просто добавляются элементы ОРС в клиентское окно ОРС, чтобы мы могли просматривать данные.

Шаг 10: Нужно вернуться в главное окно клиента PI OPC с выбранными тегами, перечисленными в Group1 (Группа1). Чтобы проверить текущие значения этих тегов, нажмите кнопку Polling on Group (Опрос группы).

Шаг 11: Откроется окно Polling Group: Group1 (Опрос группы: Группа1). Здесь можно увидеть список выбранных вами тегов насоса с текущими значениями, метками времени и качеством. Проверьте, чтобы качество было надлежащим и значения были осмысленными.

Примечание. Мы снова воспользуемся инструментом PI OPC Client Tool при настройке точек PI Point для интерфейса PI Interface для OPC DA.



2.11.5 Проверка надлежащей авторизации и аутентификации интерфейса PI Interface в Data Archive

В предыдущем разделе мы проверили, следующее.

- Узел интерфейса PI Interface способен подключаться через сеть к серверу Data Archive.
- Данные доступны из источника данных.

Прежде чем переходить к настройке нашего экземпляра интерфейса PI Interface, проверим, что интерфейс PI Interface имеет следующие разрешения.

- Разрешение на подключение к приложению Data Archive.
- Разрешение на выполнение своей задачи после подключения, то есть разрешения на запись данных в соответствующие точки PI Points в Data Archive.

Хотя мы детально рассмотрим безопасность PI System в другом разделе, сейчас важно ознакомиться с ней в общих чертах, чтобы правильно настроить интерфейс PI Interface.

Аутентификация и авторизация

В контексте PI System:

- Проверка подлинности это процесс верификации удостоверения пользователя или процесса до того, как разрешить ему подключение к Data Archive
- Проверка подлинности (авторизация) процесс, который определяет, какие действия разрешено выполнять приложению после подключения к Data Archive.

Обычно при подключении ПО к Data Archive, подлинность ее учетной записи Windows Active Directory проверяется сопоставлением **PI Mapping**. PI Mapping назначает этому ПО удостоверение **PI Identity**, которое наделяет данное ПО определенными правами (авторизация) в системе PI System. PI Mapping выполняет роль охранника у входа предприятия. Они позволяют войти на предприятие и выдают пропуск (PI Identity), с которым можно войти в определенные помещения внутри предприятия.





2.11.6 Практическое упражнение под руководством инструктора. Создание сопоставления PI Mapping для интерфейса PI Interface для OPC DA



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи упражнения

Выполните шаг 6 методики установки PI Interface, описанной ранее в этой главе.

Шаг 6: Настройте параметры безопасности для интерфейса PI Interface в Data Archive.

Подход.

Мы создадим два сопоставления PI Mappings, чтобы разрешить подключение PI Interface к Data Archive.

Рекомендуется использовать специализированные учетные записи Windows Service Ассоunts для запуска служб системы PI System для связи по сети. Перед началом следует обратиться к своему ИТ-отделу для создания служебной учетной записи:

- PISCHOOL\svc-PIInterface (пароль: student)
- Шаг 1: Перед началом рассмотри, что произойдет при подключении PI API без надлежащих настроек безопасности.
 - а. В PIINT01 запустите командную строку как пользователь svc-PIInterface.
 - i. На панели задач удерживайте клавишу Shift и щелкните правой кнопкой мыши командную строку и выберите «Запустить от имени другого пользователя».
 - ii. Введите имя пользователя PISCHOOL\svc-PIInterface и пароль student
 - b. Перейдите в каталог C:\Program Files (x86)\PIPC\bin. Подсказка. Введите «cd %pihome%\bin»
 - с. Выполните команду apisnap PISRV01 Какой результат получился?
- Шаг 2: Сначала мы создадим удостоверение, требуется «значок доступа» для нашего PI Interface, чтобы подключится к Data Archive. Выполните вход в PISRV01, откройте SMT и перейдите в Security (Безопасность) > Identities, Users, & Groups (Удостоверения, пользователи и группы)
 - а. Вы окажетесь на вкладке «Удостоверения PI Identities». Нажмите кнопку

«Создать...» 찬 слева вверху.

b. В поле «Удостоверение» введите имя «PI Interfaces & PI Buffers». Нажмите «Создать».



- Шаг 3: Теперь мы назначим разрешения удостоверению PI Identity. Перейдите в меню Security (Безопасность) > Database Security (Безопасность базы данных).
 - а. Дважды щелкните таблицу PIPOINT.
 - b. Нажмите «Добавить» и выберите удостоверение, которое вы только что создали, затем нажмите «ОК».
 - с. В пункте «Разрешения» выберите «Чтение» и «Запись» и нажмите «ОК»
- Шаг 4: Наконец, необходимо связать служебные учетные записи, созданные отделом ИТ, и удостоверением PI Identity, которое мы только что создали. Перейдите в меню Security (Безопасность) > Mappings & Trusts (Сопоставления и трасты). Вы окажетесь на вкладке «Удостоверения PI Identities».
 - а. Нажмите кнопку «Создать сопоставление».
 - b. Нажмите многоточие рядом с полем «Учетные записи Windows». From this location (Из этого расположения) должно стоять PISCHOOL.INT. Введите имя svc-PIInterface и нажмите «OK».
 - с. Нажмите многоточие рядом с полем «Удостоверения PI Identity». Выберите удостоверение PI Identity «PI Interfaces & PI Buffers»
 - d. Нажмите Create (Создать)
- Шаг 5: Проверьте работоспособность нового сопоставления PI Mapping.
 - a. В PIINT01 запустите командную строку как пользователь svc-PIInterface.
 - i. На панели задач удерживайте клавишу Shift и щелкните правой кнопкой мыши командную строку и выберите «Запустить от имени другого пользователя».
 - ii. Введите имя пользователя PISCHOOL\svc-PIInterface и пароль student
 - b. Перейдите в каталог C:\Program Files (x86)\PIPC\bin. Подсказка. Введите «cd %pihome%\bin»
 - с. Выполните команду apisnap PISRV01
 - d. Ha PISRV01 в SMT перейдите в Operation (Работа) > Network Manager Statistics (Статистика диспетчера сети). Эта вспомогательная программа показывает все активные подключения к Data Archive.
 - е. Прокрутите до конца списка и найдите подключение с именем snapE.
 - і. Что представляет собой это подключение?
 - іі. Какой пользователь подключен?
 - ііі. Какое удостоверение было назначено этому подключению?



2.11.7 Практическое упражнение под руководством инструктора. Настроить новый экземпляр PI Interface для OPC DA



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Выполните шаг 7 методики установки PI Interface, описанной ранее в этой главе.

Шаг 7: Создание и настройка экземпляра PI Interface

Подход.

- Шаг 1: Из PIINT01 запустите PI ICU
- Шаг 2: Нажмите кнопку Create new Interface Instance from .EXE (Создать новый экземпляр интерфейса из .EXE) ¹ в левом верхнем углу окна.

Примечание. Вместе с каждой установкой PI Interface поставляется образцовый пакетный файл, именуемый XXX.bat_new. Новые экземпляры PI Interface можно также создать, загрузив этот образцовый файл в PI ICU с помощью кнопки Create new Interface Instance from .BAT file (Создать новый экземпляр интерфейса из .BAT) ²². Этот стандартный пакетный файл содержит типовую конфигурацию, благодаря которой можно устроить процесс настройки PI Interface. Выбор метода .EXE позволяет полностью настроить PI Interface с нуля.

- а. Перейдите к исполняемому файлу PI Interface, расположенному в каталоге *C:\Program Files (x86)\PIPC\Interfaces\OPCInt_ReadOnly,* и выберите исполняемый файл *OPCInt_ReadOnly.exe*.
- b. Выберите хост-сервер PI Data PISRV01
- с. В разделе Optional Settings (Необязательные параметры) установите Point Source в значение OPC-PIINT01.

Как мы узнали ранее в этой главе, комбинация значений Point Source (Источник точки) + Interface ID (Идентификатор интерфейса) для каждого интерфейса должна быть уникальной. При создании интерфейсов PI Interface рекомендуется выбирать уникальный Point Source (Источник точки). Это облегчит управление PI Interface и повысит производительность экземпляров PI Interface.

d. Нажмите Add (Добавить), затем «ОК».



Шаг 3: На вкладке General (Общие)

- а. Введите в поле Interface ID (Идентификатор интерфейса) значение 1.
- b. Нажмите кнопку Add a scan class (Добавить scan class) 🛄 и создайте класс с частотой 5 секунд.

Как мы узнали ранее в этой статье, атрибут Location4 (Расположение4) точки PI Point назначает точку одному из scan class интерфейса PI Interface. Частота сканирования scan class определяет частоту обновления данных. Формат частоты сканирования следующий:

чч:мм:сс.##,

чч:мм:сс.##,

где действуют следующие правила.

- Время перед запятой представляет частоту.
- Время после запятой представляет смещение от полуночи.
- hh часы,
- mm минуты,
- ss секунды,
- ## сотые доли секунды (от 01 до 99).
- Если hh и mm опущены, то предполагается, что период сканирования выражается в секундах. Например, частота сканирования **00:01:00,00:00:05** эквивалентна **60,5**.

В следующих таблицах показаны некоторые примеры scan class и их результаты.

Класс сканирования	Результат
00:00:05	Интерфейс PI Interface получает данные каждые 5 секунд и начинает сбор данных немедленно после запуска. Пример: 12:24:02 12:24:07 12:24:12
00:00:05,00:00:00	Интерфейс PI Interface получает данные каждые 5 секунд и начинает собирать данные таким образом, что смещение от полуночи составляет 0 секунд. Пример: 12:24:05 12:24:10 12:24:15
5,0	Тот же результат, что и в приведенном выше примере



Класс сканирования	Результат
01:00:00, 00:30:00	Интерфейс PI Interface получает данные каждый час и начинает собирать данные таким образом, что смещение от полуночи составляет 30 минут. Пример:
	12:30:00 13:30:00 14:30:00

Шаг 4: На вкладке OPCInt

а. При переходе на эту вкладку вы получите следующее сообщение:

PI OPCInt Interface ICU Control	\times
Incorrect /SERVER value specified: . Would you like to include the incorrectly specified argument anyway? Click Yes to include the incorrect argument, or No to omit the incorrect argument.	
Yes No	

Настройка еще не завершена, поэтому нажмите кнопку No (Нет).

- b. Настройте этот интерфейс PI Interface для сбора данных из нашего OPC Server, **OPCSample.OpcDa20Server.1**. Это тот же сервер, к которому мы подключились в практическом упражнении «Использование клиентского средства PI OPC» под руководством инструктора.
 - i. OPC Server Node Name (Имя узла OPC Server) должно быть IP-адресом узла OPC Server. Поскольку выполнено подключение к локальному OPC Server, в этом поле можно оставить значение localhost.
 - ii. Нажмите кнопку List Available Servers (Перечислить доступные серверы).
 - iii. В поле OPC Server Name (Имя OPC Server) выберите OPC Server OPCSample.OpcDa20Server.1.

Шаг 5: На вкладке Service (Служба)

- a. На панели Log on as (Войти как:) выберите [Domain\]UserName. Введите следующие данные учетной записи:
 - Имя пользователя: PISCHOOL\svc-PIInterface
 - Пароль: student
- b. Нажмите кнопку «Создать» для создания службы



-Create / Remove -		
Create		
Remove		

Шаг 6: Сохраните свои изменения, нажав кнопку сохранения

Шаг 7: Запустите службу и наблюдайте журнал сообщений

а. После того как служба создана, вы должны получить доступ к кнопкам запуска, останова и перезапуска службы Windows в верхней части окна PI ICU.



- b. Нажмите кнопку View Current PI Message Log continuously (Непрерывный просмотр текущего журнала сообщений) , затем нажмите кнопку запуска, чтобы запустить службу Windows.
- с. В окне журнала сообщений вы должны увидеть следующие сообщения:

Connected to OPC Server PIINT01:: OPCSample.OpcDa20Server.1 in thread ID XXXX

Это сообщение означает, что интерфейс PI Interface успешно подключился к OPC Server

OPC Server current state = RUNNING

Это сообщение означает, что OPC Server находится в исправном состоянии.

Total Number of points matching pointsource 'OPC-PIINT01' is 0

Это сообщение означает, что ни одной точки PI Point не было создано с использованием Point Source (Источник точки) интерфейса PI Interface, поэтому сбор данных выполняться не будет. Эта ситуация в скором времени изменится, когда мы добавим точки PI Point в будущих упражнениях.



Оставьте окно сообщения открытым для следующего упражнения.



2.11.8 Определение типов PI Point для PI Interface для OPC DA

Последний шаг, необходимый для сбора данных, — создать точки PI Point для интерфейса PI Interface. Как отмечалось ранее, конфигурация PI Point уникальна для каждого интерфейса PI Interface. Причина этого в разнообразии источников данных, из которых интерфейсы PI Interface могут собирать данные.

Часто данные из одного источника данных можно запросить разными способами. Это относится к серверам ОРС DA. Администраторы PI System могут собирать данные разными способами для разных точек PI Point из одного сервера ОРС DA. Существует четыре способа определить точки PI Point для интерфейса PI Interface для ОРС DA.

Polled

Для точек polled интерфейс PI Interface опрашивает OPC Server через регулярные промежутки времени, определяемые частотой scan class.

Advise

Для рекомендательных точек (определенных как точки для чтения при изменении в стандарте OPC) интерфейс PI Interface запрашивает у сервера OPC Server передачу нового значения каждый раз, когда сам OPC Server получает новое значение и обновляет кэш. Таким образом, интерфейсу PI Interface не нужно постоянно опрашивать OPC Server (сокращается сетевой трафик), и он не получает дублированные значения из сервера OPC Server.



Зачастую метод считывания данных Advise является наиболее эффективным и высокопроизводительным.

Event (Trigger) (Событие (триггер))

Когда создается точка event, она связывается с триггером точки PI Point в Data Archive (этим триггером может быть любая точка PI Point). Каждый раз, когда значение триггера точки изменяется, Data Archive информирует об этом интерфейс PI Interface, который присылает на OPC Server запрос, чтобы он выполнил чтение непосредственно из источника данных и передал ему новое значение.

Output

Выходные точки считывают отдельную точку PI Point и **записывают** значение из источника данных (в данном случае PI Interface не используется для сбора данных). Эта функция не предназначена для того, чтобы брать на себя роль системы управления. Клиенты часто используют результаты, получаемые из входных точек, для вычислений, которые затем записываются в выходные точки. В версии 2.6.3.5 есть предназначенная только для чтения версия PI Interface для OPC DA, которая запрещает использовать выходные точки. Также можно отключить эту функцию в интерфейсе PI Interface для OPC DA в версиях, предшествующих 2.6.3.5.

При создании точек PI Point для PI Interface для OPC DA следует соблюдать следующие правила.



1. Атрибут Location3 точки PI Point определяет тип точки PI Point.

Location3	Тип (Туре)
0	Polled или Event
1	Advise
2	Output

2. Location4 определяет scan class

- 3. Только рекомендательные точки могут входить в scan class 1
- 4. Точки PI Point различных типов <u>не могут</u> принадлежать к одному scan class!



2.11.9 Самостоятельное упражнение. Создание точки PI Point для интерфейса PI Interface для OPC DA с использованием SMT



Это самостоятельное упражнение разработано с целью углубления знаний по изучаемой теме. При этом инструктор знакомит слушателей с инструкциями, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

Начните выполнять шаг 8 методики установки PI Interface, описанной ранее в этой главе.

Шаг 8: Создайте точки PI Point для интерфейса PI Interface.

Вы создадите первую точку PI Point с использованием средства Point Builder в SMT.

Подход.

- Шаг 1: В PISRV01 откройте SMT и перейдите к инструменту Points (Точки) > Point Builder.
- Шаг 2: Создайте первую точку PI Point, в которой будет храниться Bearing Тетрегаture (Температура подшипников) насоса Pump1. Нужно заполнить следующие атрибуты.

Атрибут	Значение
Name (Имя)	Pump1.BearingTemp
Descriptor (Дескриптор) [необязательно]	
Имперские единицы измерения [необязательно]	
Тип точки	
Point source (Источник точки)	
Location1	
Location2	
Location3	
Location4	
Location5	
Instrument Tag (Тег инструмента)	

Шаг 3: Проверьте, получает ли данные вновь созданная точка PI Point. Нахождение новой точки PI Point в работающем интерфейсе PI Interface может занять до 2 минут. Пока вы ждете, наблюдайте за окном журнала сообщений на PIINT01. Когда будет создана точка PI Point, вы должны увидеть следующие сообщения:



tag Pump1.BearingTemp (XX) is added to the Interface

Подсказка 1. Чтобы получить дополнительные сведения о настройке атрибутов PI Point, см. раздел «Настройка точки PI Point для интерфейса PI Interface для OPC DA» руководства пользователя PI Interface для OPC DA, версия 2.6, стр. 19–46. Документацию можно найти на следующей странице:

- Ha PIINT01: C:\Program Files (x86)\PIPC\Interfaces\OPCInt_ReadOnly
- Веб-сайт техподдержки: <u>https://techsupport.osisoft.com/Downloads/All-Downloads/PI-Interfaces-and-PI-Connectors/PI-Interface-for-OPC-DA/User-Manuals</u>
- LiveLibrary: <u>https://livelibrary.osisoft.com</u>

Подсказка 2. Instrument Tag (Тег инструмента) соответствует идентификатору элемента OPC Item ID. Это можно увидеть с помощью программы PI OPC Client Tool с использованием процедуры, описанной в практическом упражнении под руководством инструктора «Использование инструмента PI OPC Client Tool».

Add Item		X	
Server Browsing			
Manual 🗖 Flat Branch Filter:	Item Filter:	R/W Filter: Data Type Filter:	идентификаторы
List Clear Apply			элементов ОРС
OPCS ample. OpcD a 20S erver. 1	Tag	Item ID	
Sample Process [0800][<none>]</none>	🗞 BearingTemp [. Sample Process/Pump1/BearingTemp	ltem ID
Pump1 [U800][<none>]</none>	S FlowRate [080	. Sample Process/Pump1/FlowRate	
	OutputFlowBa OutputFlowBa	Sample Process/Pump1/DutPressure Sample Process/Pump1/DutputElowBate	
	North Standard Stan Standard Standard Stan Standard Standard Stan	Sample Process/Pump1/PumpSpeed	
Pump5 [0800](<none>]</none>	🗞 Status [0800][.	Sample Process/Pump1/Status	
	All Items: 6	Selected Items: U	
	Select Al	Add Selected	
Item Properties			
	Added Lags:		
Tag Name:	Tag Name	Item ID Data Type	
Item ID:			
Access Path:			
Data Type: Clear			
Active: 🔽			
Overwrite:			
Add Remove Remove All			
	Group: Group1	Group Item Count: U	
		OK Cancel	



2.11.10 Практическое упражнение под руководством инструктора. Создание оставшихся точек PI Points для интерфейса PI Interface для OPC DA с использованием PI Builder



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Выполните шаг 8 методики установки PI Interface, описанной ранее в этой главе.

Шаг 8: Создание точек PI Point для интерфейса PI Interface.

Вы создадите оставшиеся точки PI Point с использованием PI Builder

Подход.

При создании точек PI Point для интерфейса PI Interface для OPC DA можно использовать возможности клиентского инструмента PI OPC, чтобы упростить процесс создания точки PI Point. Клиентский инструмент PI OPC позволяет добавлять элементы OPC в группы. Затем можно создать CSV-файл, специально предназначенный для экспорта точек PI Point с использованием PI Builder.

Часть 1. Формирование CSV-файла

- **Шаг 1:** Из PIINT01 запустите программу PI OPC Client Tool.
- Шаг 2: Подключитесь к OPCSample.OpcDa20Server.1
- **Шаг 3:** Нажмите кнопку Add Group (Добавить группу) В диалоговом окне Add Group (Добавление группы) нажмите Create (Создать).
- Шаг 4: Нажмите кнопку Browse OPC Server, Add Tags (Просмотреть сервер OPC

Server, добавить теги). 🔜

Шаг 5: Появится окно Add Item (Добавление элемента). Просмотрите данные на сервере OPC Server, выбрав пункт Flat (Плоский) и нажав кнопку List (Список) слева. В списке будут перечислены все элементы, доступные на OPC Server. С правой стороны окна нажмите кнопку Select All (Выбрать все), затем Add Selected (Добавить выбранное), а потом «OK».





Tag	Item ID	~
🗞 Sample Proce	Sample Process/Pump1/B	
🗞 Sample Proce	Sample Process/Pump1/FL	=
🗞 Sample Proce	Sample Process/Pump1/Di	
🗞 Sample Proce	Sample Process/Pump1/0	
🗞 Sample Proce	Sample Process/Pump1/P	
🗞 Sample Proce	Sample Process/Pump1/St	
🗞 Sample Proce	Sample Process/Pump2/B	
🗞 Sample Proce	Sample Process/Pump2/FL	
🗞 Sample Proce	Sample Process/Pump2/0i	~
All Items: 30	Selected Items: ()
Select All	Add Sele	cted

Примечание. Такой метод позволяет одновременно добавить до 500 элементов ОРС. Далее в этом разделе будет показано, как выполнить массовое добавление еще большего числа элементов.

- Шаг 6: Нужно вернуться в главное окно клиента PI OPC с выбранными тегами, перечисленными в Group1 (Группа1). На инструментальной панели в верхней части окна выберите File (Файл) > Save As (Сохранить как)
- Шаг 7: В окне Save Configuration (Сохранение конфигурации) нажмите кнопку с многоточием рядом с полем Enter file Name for .csv file (Ввести имя для CSV-файла) и выберите рабочий стол для размещения файла
- Шаг 8: Измените значение Point Source (Источник точки) на OPC-PIINT01, а затем нажмите Save (Сохранить).

Save Configuration								
- I/F Configuration								
Node Name: Localhost								
OPC Server Name: OPCSample.OpcDa20Server								
Interface ID: 1								
Point Source: OPC-PIINTI								
First Scan Class: 00:00:10								
Enter file Name for .bat file:								
opcint.bat								
Enter file Name for .csv file:								
C:\Users\student01\Desktop\TagList.csv								
Save Cancel								



Часть 2. Создание точек PI Point из Point Builder

- Шаг 9: Скопируйте и вставьте созданный CSV-файл в PISRV01.
- Шаг 10: Откройте файл с помощью программы Excel. Вы должны увидеть в Excel следующие столбцы:

Select(x)
Тег
instrumenttag
pointtype
location1
location2
location3
location4
location5
pointsource

Атрибуты PI Point: instrumenttag, pointtype, location2, location5 и pointsource — верно установлены клиентским инструментом PI OPC в соответствии с элементом OPC Item, добавленным в группу. Осталось внести небольшие изменения в эту электронную таблицу перед публикацией точек PI Points в Data Archive.

- Шаг 11: Все наши точки PI Point должны быть рекомендательными точками в классе сканирования 1. Измените значение location3 на 1, а значение location4 на 1 для всех точек PI Point
- Шаг 12: Измените столбец Тад (Тег), дав точкам PI Point подходящие имена.

Подсказка. Можно использовать следующую процедуру.

- i. Скопируйте и вставьте столбец instrumenttag в столбец Tag (Ter).
- іі. Выберите столбец Тад (Тег).
- ііі. Нажмите сочетание клавиш Ctrl+H, чтобы открыть диалоговое окно Find and Replace (Найти и заменить).
- iv. Замените символы косой черты (/) точками (.).
- v. Замените строку «Sample Process.» на пустое поле.

Таким образом будет достигнуто соглашение об именовании PumpX.DataName

- Шаг 13: Точка PI Point Pump1.BearingTemp уже создана. Поэтому просто удалите символ х в столбце Select(х), так как мы не будем публиковать эту точку PI Point.
- Шаг 14: Перейдите на вкладку PI Builder на ленте Excel. . Обратите внимание, что установлено соединение с архивом Data Archive по умолчанию PISRV01.



FILE	HOME	INSERT	PAGE LAYOUT	FORMULAS	DATA	REVI	EW VIEW	PI DATALINK	PI BUILDER		
Data Serve Asset Serve	r: 👕 PISRV1 · r: 📣 PISRV1 ·	- -		(x) Select All () Deselect All		OI Dejet			 Show Values in Rows Show Values in Columns 	🔛 Headers 📰 Settings	1 About 7 Help
Database:	🔕 Training Sample 🔻		Publish Delete	🖌 Reset to Templa	te +	Library Elements	Frames *	* –	🐿 Errors		
	Connections			Build	- Fai		Retrieve	5	Attribute Data References	Resou	rces

- Шаг 15: Нажмите кнопку Publish (Опубликовать) Publish
- Шаг 16: Выберите режим редактирования Create Only (Только создание) и нажмите кнопку «OK». Проверьте, выводится ли в нижней части окна публикации следующее сообщение:

The requested action is complete (Запрошенное действие завершено)

Шаг 17: В SMT > Data (Данные) > Current Values (Текущие значения) проверьте, получают ли данные новые точки PI Point. Подсказка. Можно выполнить поиск источника точек OPC-PIINT01

Часть 3. Управление точками PI Point с помощью PI Builder

PI Builder можно использовать для создания, изменения и удаления точек PI Point. Теперь, когда точки PI Point для нашего насоса созданы, изменим их так, чтобы сделать более удобными для пользователя.

- Шаг 18: Откройте новую книгу Excel. Перейдите на вкладку PI Builder на ленте Excel.
- Шаг 19: На вкладке PI Builder выберите PI Points (Точки PI Point) > Find PI Points (Найти точки PI Point)

							Ta	agList.csv - E	xcel
ATA	TA REVIEW VIEW		DEVELOPER	PI DATAL	PI DATALINK PI BUILDER		POWERPIVOT		
PI Poi	ints	Elements	Event Refresh	Show Show	Values in R Values in C	ows olumns ~	Headers E Settings	1 About ? Help	
47	<u>A</u> ll PI Points		5	Attribu	te Data Refe	rences	Resources		
S	<u>Find PI Point</u>	s 📕							
Ē	<u>A</u> ll Digital Sta	ates		K	1	м	N	0	
- 🖻	Find Digital S	States	,	N	L	IVI	IN		F

- Шаг 20: Выполните поиск всех точек PI Point для своего насоса, выберите его и нажмите кнопку «ОК»
- Шаг 21: В разделе Select Object Types and Column Headers (Выбор типа объекта и заголовков столбцов) выберите столбцы Required Columns (Обязательные столбцы), Description (Описание) и engunits, а затем нажмите кнопку «ОК»
- Шаг 22: Измените столбец описания и engunits для каждой точки PI Point. Подсказка. Используйте функции копирования и вставки, а также поиска и замены (Ctrl+H), чтобы ускорить процесс.
- Шаг 23: Опубликуйте изменения. На этот раз выберите режим редактирования Edit Only (Только редактирование).



2.12 Настройка надежного интерфейса PI Interface

В предыдущем разделе мы выполнили все шаги, необходимые для получения данных из OPC DA Server. Теперь мы имеем данные процесса от 5 насосов в нашем Data Archive, который пользователи PI System могут просматривать в реальном времени, а также использовать для расчета.

Однако данные из этого интерфейса PI Interface пока ненадежны. Могут возникнуть различные проблемы, которые приведут к потере доступа к данным со стороны пользователей PI System

2.13 Вопросы для обсуждения в группах. Предотвращение потери данных



Следующие вопросы предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

Вопросы

Для каждого из приводимых ниже сценариев выяснить, можно ли избежать потерь данных, и определить, какая функциональность OSIsoft может быть использована для подготовки к каждому из них.





Возможно ли предотвратить потери данных: 🛛 Да 🖓 Нет Какие шаги можно предпринять для подготовки к этому сценарию:___



Можно ли предотвратить потери данных: 🛛 Да 🖓 Нет Какие шаги можно предпринять для подготовки к этому сценарию:____



Можно ли предотвратить потери данных: Да Нет Какие шаги можно предпринять для подготовки к этому сценарию:__



2.14 Определение подсистемы PI Buffer Subsystem

2.14.1 Что такое подсистема PI Buffer Subsystem?

Подсистема PI Buffer Subsystem — это приложение OSIsoft, устанавливаемое с каждым из интерфейсов PI Interface. После настройки она буферизует данные на узле PI Interface. Хорошая аналогия PI Buffer Subsystem — резервуар.



PI Buffer Subsystem

В нормальных условиях работы, когда клапан Data Archive открыт, данные просто проходят через резервуар. Когда клапан закрывается (то есть не работает Data Archive или сеть), PI Interface продолжает собирать данные, эти данные начнут накапливаться в резервуаре.



PI Buffer Subsystem

Когда клапан вновь открывается (функционирование Data Archive или сети восстановлено), данные будут извлечены из резервуара и отправлены в Data Archive.

Примечание. Существует другая, более старая версия службы буферизации OSIsoft, которая называется API Buffer Server. Подсистема PI Buffer Subsystem представляет собой лучший выбор для большинства сред. API Buffer Server должен использоваться только в том случае, если (1) PI Server, получающий буферизованные данные, старше версии 3.4.375 и (2) PI Interface функционирует на платформе, отличной от Windows.



2.14.2 Как работает PI Buffer Subsystem?

PI Buffer Subsystem запускается как служба Windows.

Подсистема PI Buffer Subsystem не просто буферизует данные из интерфейса PI Interface. Он может буферизовать данные из любого приложения (OSIsoft или пользовательского), которое записывает данные в Data Archive.

Если подсистема PI Buffer Subsystem настроена, то вместо записи данных напрямую в Data Archive приложения PI API (такие как интерфейсы PI Interface) записывают данные в «общий буфер памяти».

Подсистема PI Buffer Subsystem выполняют следующие шаги.

- 1) Считывает данные из общего буфера памяти и передает их в таблицу снэпшотов.
- 2) Из таблицы снэпшотов отмечает данные для сжатия.
- 3) Записывает данные в отображаемый на память файл очереди буфера.
- 4) Считывает данные из очереди буфера и отправляет их в Data Archive.





Примечание. Исключение и сжатие — механизмы, с помощью которых данные фильтруются, в результате чего только содержательные данные хранятся в Data Archive. Интерфейс PI Interface отвечает за исключение. Подсистема PI Buffer Subsystem отмечает события как **Snapshot Only** (Только снэпшот) (то есть избавиться от этого значения при поступлении нового) или **To Be Archived** (Архивировать) (сохранить это значение). Затем Data Archive обрабатывает данные соответствующим образом. Мы продолжим рассмотрение алгоритма сжатия в следующей главе.

В этом процессе используются следующие файлы.

- 1) Общий буфер памяти: место в памяти, куда интерфейсы PI Interface записывают данные. Если это место заполнено, то данные записываются на диск в файл с именем APIBUF_<имя архива Data Archive>.dat
- 2) Таблица снэпшотов (pibufmem_<GUID>.dat). В этой таблице содержится самое последнее значение, полученное для всех буферизованных точек PI Point.
- 3) Файл очереди буфера (pibufq_<GUID>.dat). Это файл, который функционирует как наш «резервуар». По умолчанию размер файла — 32 МБ. Когда файл заполняется, создается второй файл. Когда этот файл будет заполнен, создается третий файл. Это продолжится до тех пор, пока не закончится дисковое пространство узла PI Interface.

Примечание. Приложения PI SDK и AFSDK записывают данные напрямую в таблицу снэпшотов подсистемы PI Buffer Subsystem, поэтому первый из перечисленных выше шагов пропускается.



2.14.3 Практическое упражнение под руководством инструктора. Настройка буферизации



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Выполните шаг 9 методики установки PI Interface, описанной ранее в этой главе.

Шаг 9: Настройте буферизацию с использованием подсистемы PI Buffer Subsystem.

Рекомендуется использовать специализированные учетные записи Windows Service Ассоunts для запуска служб системы PI System для связи по сети. Перед началом следует обратиться к своему ИТ-отделу для создания служебной учетной записи:

• PISCHOOL\svc-PIBuffer (пароль: student)

Подход.

Часть 1. Настройка подсистемы PI Buffer Subsystem

Шаг 1: Из PIINT01 запустите PI ICU. Перейдите в Tools (Инструменты) > Buffering (Буферизация).




Шаг 2: Выберите Yes (Да), чтобы продолжить работу мастера настройки подсистемы PI Buffer.



- Шаг 3: Выберите Продолжить настройку.
- Шаг 4: Должны быть видны архив данных PISRV01 и имя интерфейса PI Interface, которые были настроены ранее. Проверьте поле и нажмите «Далее».

@	Buffering Manager - New Install Wizard	_		x
Buffering Manag Configuration, monitoring,	ger , and troubleshooting of buffering			
Detected PI Interfaces PI Data Archive Security Buffering Configuration Verification	Detected PI Interfaces Confirm the PI interfaces and services for which you want to configure buffering. Servers that are not selected will not be buffered. Detected PI interfaces are listed by server.			
	Buffer Server Status Image: PISRV01 PI-opcint_ReadOnly1 Running			_
	Don't see all your PI interfaces? Want to add another service? Select a service.			
View messages Detected	PI Interfaces help Next		Cance	ł

- Шаг 5: Этот шаг гарантирует, что подсистеме PI Buffer Subsystem будет назначен правильный режим безопасности на Data Archive.
 - i. Учетная запись службы PI Buffer Subsystem по умолчанию LocalSystem. Эта учетная запись имеет более широкие права на локальном компьютере, чем требуется. Прежде чем продолжить, мы заменим эту учетную запись службы на нашу специальную учетную запись домена. Нажмите «Изменить» рядом с LocalSystem.



	Buffering	g Manager - New Install Wizard	
Buffering Manage Configuration, monitoring, a	er and troubleshooting of buffering		
Detected PI Interfaces PI Data Archive Security Buffering Configuration Verification	PI Data Archive Sec Review/update a mapping or tru Windows account to run the PI I Servers PISRV01	Event to the selected PI Data Archive server. Buffering service: LocalSystem Change PISRV01 (2) [-10407] No Access - Secure Object Choose new PI Data Archive security settings Retry security test Authentication method: () PI mapping (recommended) PI text	
		Pl identity Create Revert	Browse
View messages Pl Data Arc	hive Security help	Previous Next	Cancel

ii. Выберите «Использовать учетную запись Windows». Введите данные учетной записи PISCHOOL\svc-PIInterface и пароль student. Нажмите кнопку Next (Далее).

Configuration, monitoring,	and troubleshooting of buffering
Detected PI Interfaces Windows Security PI Data Archive Security Buffering Configuration Verification	Windows Security Select a Windows account to run buffering. Use Windows account (recommended) Windows user PISCHOOL\svc-PIBuffer Password This user will be added to the local Administrators group Use LocalSystem Account



ііі. После возврата в окно проверки безопасности мы создадим сопоставление PI Mapping для проверки подлинности для Data Archive. Нажмите «Перейти...» в поле удостоверения PI Identity и выберите удостоверения, которое мы создали ранее с именем PI Interface & PI Buffers, затем нажмите «OK».



iv. После возврата в окно безопасности Data Archive Security нажмите «Создать». Теперь на этой странице должна быть зеленая пометка. Нажмите Next (Далее).

1	Buffer	ing Manager - New Install Wizard	>	¢
Buffering Manage Configuration, monitoring, a Detected PI Interfaces Windows Security	er and troubleshooting of bufferin PI Data Archive Su	ecurity		_
PI Data Archive Security Buffering Configuration Verification	Windows account to run the Servers	PI Buffering service: PISCHOOL\PIBuffer Change PISRV01 © Success Retry security test Authentication method: SSPI PI identity: PI Interfaces & amp; PI Buffers PIWorld	Change	Đ
View messages PI Data Arc	hive Security help	Previous Next	Cancel	



- Шаг 6: Теперь можно выбрать местонахождение очередей буферизации. Для этой среды назначьте местонахождение E:\OSIsoft\Buffering. Если возможно, настоятельно рекомендуется отделить очередь буфера от диска ОС, чтобы избежать сбоя узла интерфейса в результате заполнения основного диска.
- Шаг 7: В последнем окне будет выполнена проверка состояния PI Buffer Subsystem. Если ошибок нет, то можно выйти из мастера установки.

@	Buffering Manager - New Install Wizard
Buffering Manage Configuration, monitoring, a	er and troubleshooting of buffering
Detected PI Interfaces Windows Security PI Data Archive Security Buffering Configuration Verification	Verification Check the health between PI Buffer Subsystem and each PI Data Archive server. PI Buffer Subsystem successfully started. PI Buffer Subsystem is now operational. Server Status PISRV01 Connected successfully
	The upgrade to PI Buffer Subsystem is complete.
View messages Verification	help Exit new installation wizard

- Шаг 8: После завершения работы и закрытия мастера установки откроется окно диспетчера буферизации с информацией о состоянии и статистикой PI Buffer Subsystem. Чтобы повторно открыть это окно в PI ICU, перейдите Tools (Инструменты) > Buffering (Буферизация).
- Шаг 9: Чтобы обеспечить буферизацию данных из интерфейса PI Interface, необходимо запустить подсистему PI Buffer Subsystem до запуска всех интерфейсов PI Interface на компьютере. В обоих случаях используются службы Windows, поэтому можно настроить зависимости в подсистеме PI Buffer Subsystem.

Можно проверить конфигурацию, перейдя на вкладку PI ICU > Service (Служба) и проверив Dependencies (Зависимости). PI ICU автоматически обнаружит отсутствие зависимости в PIBufss. Обратите внимание, что PIBufss добавляется к зависимостям службы интерфейса, если выбрано Yes (Да).





Interface Tools Help Interface Tools Help Interface OPCInt_ReadOnly1(OPCInt_ReadOnly1) > PISRV01 Interface: OPCInt OPC PI Data server Connection Status OPCInt_ PI Data server Connection Status P
Service Display name: PHOPCInt_ReadOnly1 Create Unlint Display name: PHOPCInt_ReadOnly1 Manual Remove Heath Points Log on as: NT Service\OPCInt_ReadOnly1 Disabled Remove Performance Counters @ IDomain\]UserName Disconnected Startup Disconnected Startup Confirm password: Installed services: Debug Confirm password: Performance Status Dependencies: Icrain Interface Status Dependencies: Icrain AdobeARMservice AeLookupSvc AleG G
Adobe Acrobat Update Service
Close Apply

Часть 2. Проверка буферизации

Очень важное средство диагностики — способ проверки того, что данные действительно буферизуются на узле PI Interface. Начиная с версии 4.3 подсистемы PI Buffer Subsystem, эта задача стала гораздо проще благодаря появлению графического интерфейса пользователя диспетчера буферизации. Этот инструмент недоступен в старых версиях, поэтому мы покажем, как проверить статус буферизации в обоих сценариях

Метод 1. Диспетчер буферизации

- Шаг 1: Из PIINT01 запустите PI ICU. В верхней части окна выберите Tools (Инструменты) > Buffering (Буферизация).
- Шаг 2: В диспетчере буферизации статистика буферизации обновляется автоматически в реальном времени, показывая глобальное состояние



буферизации, оценку емкости буфера, события в очереди и общее число отправленных событий в реальном времени.

🐔 Buffering Manager
File View Help
Buffering Manager Configuration, monitoring, and troubleshooting of buffering
Global 🕨
Global Buffering Status There are no reported issues.
47.9 days estimated buffer capacity If all connections are severed, estimated time until data loss
 0 events in queue Total queued events for all servers
11141 total events sent (5 events per second) Total queued events sent for all servers
Logical Servers/Collectives Select a server below for more detailed information
PISRV1

Чтобы подтвердить, что события проходят через буфер, проверьте, что показатель total events sent (общее число отправленных событий) увеличивается. Диспетчер буферизации также будет сообщать о проблемах, в том числе о малом свободном пространстве на диске, важных сообщениях об ошибках и т. д.

Метод 2. Вспомогательная программа командной строки pibufss

- Шаг 1: Из PIINT01 откройте окно командной строки, перейдите в каталог C:\Program Files (x86)\PIPC\bin Подсказка. Введите cd %pihome%\bin.
- Шаг 2: Выполните команду pibufss -cfg.

Эта команда покажет общий статус буферизации.

<pre>:\Program Files (x86)\PIPC\bin>pibufss -cfg</pre>
** Configuration: uffering: On (API data buffered) oaded physical server global parameters: queuePath=C:\OSIsoft\Buffering
** Buffer Sessions: 1 non-HA server, name: PISRV1, session count: 1 1 [PISRV1] state: SendingData, successful connections: 1 PI identities: pladmins, auth type: TRUST firstcon: 23-Feb-16 19:31:18, lastreg: 23-Feb-16 19:31:18, regid: 1 total events sent: 1102, snapshot posts: 78, queued events: 0

Шаг 3: Выполните команду pibufss -qs.



Эта команда покажет статистику файла очереди буфера. Исправная очередь буфера характеризуется операциями чтения и записи из этого файла.



Шаг 4: Чтобы остановить сбор статистики, нажмите клавиши Ctrl+C



2.14.4 Самостоятельное упражнение. Тестирование подсистемы PI Buffer Subsystem



Это упражнение (выполняется индивидуально или в группе) предназначено для закрепления знаний по рассматриваемой теме. При этом инструктор дает указания, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

• Понаблюдать за PI Buffer Subsystem в действии

Описание задачи

После того как настройка PI Buffer Subsystem выполнена, мы протестируем ее и посмотрим на ее механизм в действии

Подход.

- Шаг 1: Из PISRV01 создайте экранную форму PI Coresight, показав данные из одного из ваших насосов за последние 15 минут. Переименуйте свою экранную форму в Pump Data (Данные насосов).
- Шаг 2: Из PIINT01 откройте диспетчер буферизации и проверьте, что подсистема PI Buffer Subsystem исправна. (Можно использовать команду pibufss -qs из предыдущего практического упражнения под руководством инструктора.)
- Шаг 3: На данном шаге будет проимитировано нарушение работы сети. На PIINT01 выполните команду pibufss -bc stop (это ручное указание подсистеме PI Buffer Subsystem остановить отправку данных).

C:\Program Files (x86)\PIPC\bin>pibufss -bc stop Current buffered servers: 1. PISRU1 PISRU1 is automatically selected for the command. Current buffer sessions: 1. PISRU1 (PISRU1) PISRU1 is automatically selected for the command. Control command "stop" successfully initiated on session PISRU1 Please check the PI Message Log for errors.

- Шаг 4: Наблюдайте увеличение показателя events in queue (события в очереди) в диспетчере буферизации или в первом диалоговом окне командной строки, открытом вами.
- Шаг 5: Наблюдайте, что происходит в вашей экранной форме PI Coresight.
- Шаг 6: Спустя несколько минут выполните команду pibufss –bc start, чтобы восстановить соединение.



Шаг 7: Повторно проверьте в диспетчере буферизации и вашу экранную форму PI Coresight.

2.15 Мониторинг работоспособности интерфейса PI Interface

Точки работоспособности UniInt — это точки PI Point, которые собирают информацию о работоспособности интерфейса. Они создаются в PI ICU в разделе UniInt > Health Points (Точки работоспособности).

ičυ	PI Interface Configuratio	n Utility - OPCInt_ReadOnly1	_ 🗆 X
Interface Tools Help			
Interface: OPCInt_Rea Type: OPCInt Description:	dOnly1 (OPCInt_ReadOnly1) -> PISRV01		Rename Rename PISRV01 Writeable
General OPCInt Service UniInt Failover Festimence Counters Performance Counters Performance Points PI SDK Debug IO Rate Interface Status	Unilnt Interface Health Monitoring Point Status Tagname Not Created sy st. PIINT01.0PCInt_R III	ts leadOnly1.Interface Point Count leadOnly1.Heartbeat leadOnly1.Device Status leadOnly1.Scan Class Information leadOnly1.Scan Class Information leadOnly1.Nessage Count leadOnly1.Output Rate leadOnly1.Trigger Rate leadOnly1.Trigger Rate leadOnly1.Trigger Rate leadOnly1.Scan Class IO Rate sc0 leadOnly1.Scan Class Scan Count.sc0 leadOnly1.Scan Class Scans Skipped sc0 UniInt Interface Health Point, use right mouse	Type ^ [UL_POINTCOUNT] [UL_POINTCOUNT] [UL_DEVSTAT] [UL_SCINFO] [UL_SCINFO] = [UL_OUTPUTBATE] [UL_OUTPUTBVRATE] [UL_TRIGGERBVRATE] [UL_SCIORATE] [UL_SCIORATE] [UL_SCIORATE]
Ready	Running	OPCInt_ReadOnly1 - Installed	Close Apply

Рекомендуется создать как минимум следующие точки работоспособности UniInt:

- Heartbeat (Пульс). Эта точка PI Point указывает, функционирует ли данный интерфейс. Точка Heartbeat (Пульс) обновляется непрерывно, если только интерфейс не отключен или в ситуации взаимоблокировки. Если интерфейс функционирует, то значение точки изменяется циклически от 1 до 15. Точка Heartbeat (Пульс) не показывает, интерфейс подключен к источнику данных или получает данные из источника данных.
- 2. Device Status (Статус устройства). Эта точка PI Point содержит информацию о связи между интерфейсом и источником данных. В условиях нормальной работы она содержит значение GOOD (Хорошо), указывая на то, что интерфейс нормально обменивается данными с источником данных. В противном случае точка содержит строку, указывающую статус, в следующем формате:



Код статуса | Описание | Текст, специфический для интерфейса.

Пример:

95 | Device(s) in error (Устройств с ошибками)

Этот статус устройства означает, что интерфейс PI Interface не может обмениваться данными с источниками данных.

- 3. **IO Rate** (Скорость ввода-вывода). Эта точка PI Point ведет счет всех значений точек (вводы, выводы, вводы по триггеру), отправляемых в Data Archive. Если значение перестает обновляться, то интерфейс остановил сбор данных.
- 4. Scan Class Scans Skipped (Пропуск сканирований Scan Class). Эта точка PI Point подсчитывает (для определенного периода отчетности (8 часов по умолчанию) и для конкретного scan class) skipped scans (пропущенные сканирования), то есть число сканирований, которые не были выполнены до окончания времени сканирования, а следующее плановое сканирование было выполнено



2.15.1 Практическое упражнение под руководством инструктора. Настройка функций UniInt. Точки запуска без подключения и точки работоспособности



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Выполните шаги 10 методики установки PI Interface, описанной ранее в этой главе.

Шаг 10: Создайте точки работоспособности интерфейса PI Interface для мониторинга его работоспособности.

Подход.

- Шаг 1: На PIINT01 запустите PI ICU и перейдите к UniInt > Health Points (Точки работоспособности)
- Шаг 2: Щелкните правой кнопкой мыши по следующим точкам работоспособности и выберите Create (Создать).
 - a. Heartbeat (Пульс)
 - b. Состояние устройства
 - c. IORate
 - d. Scan Class Scans Skipped.sc1
- Шаг 3: На PISRV01 с использованием SMT проверьте, получают ли данные эти точки работоспособности.

Примечание. Рассмотрение точек работоспособности UniInt будет продолжено в главе «Мониторинг системы PI System».



3. Управление Data Archive

Задачи

- Опишите компоненты Data Archive
- Опишите функции основных подсистем Data Archive
- Опишите поток данных через Data Archive
- Изучите статистику снэпшотов, очереди событий и архива
- Опишите исключение и сжатие
- Опишите стратегию исключения и сжатия
- Определите структуру каталогов папки PI System
- Запустите и остановите Data Archive
- Опишите рекомендации по расположению и размерам файла архива
- Измените расположение и размеры файлов архива
- Опишите методику резервного копирования PI System
- Настройте локальное резервное копирование PI System
- Опишите, как восстановить архив данных из резервной копии

3.1 Определите роль Data Archive

В главе 1 мы узнали, что Data Archive представляет собой компонент PI System, отвечающий за хранение данных временных рядов, организованных в отдельные потоки, именуемые точками PI Point. Он получает данные для этих точек PI Point из интерфейсов PI Interface и позволяет пользователям обращаться к данным PI Point с помощью таких средств визуализации, как PI Coresight.





Data Archive имеет множество других ролей, в том числе безопасности, лицензирования и управления резервными копиями.

3.2 Описание подсистем Data Archive

Data Archive состоит из нескольких подсистем, которые управляют различными задачами. Эти подсистемы являются службами Windows.

Существует два способа проверить состояние подсистем Data Archive на PISRV01.

- Шаг 1: Использование приложения System Management Tools
 - а. Запустите SMT
 - b. Перейдите к Operation (Работа) > PI Services





Шаг 2: Используйте оснастки служб

- а. Запустите приложение services.msc
- b. Найдите службы Windows, имя которых начинается с PI

9			Services				_ □	x
File Action View Help	p							
♦ ♦ 1								
Services (Local)	Services (Loc	al)						
Selec	t an item to view	its description.	Name 📩	Description	Status	Startup Type	Log On As	^
			🌼 Performance Logs & Alerts	Performanc	Running	Manual	Local Service	
			🔍 PI AF Application Service	Provides abi	Running	Automatic	NT SERVICE\AFService	
			🔍 PI AF Link Subsystem		Running	Automatic	Network Service	
			🌼 PI Alarm Subsystem		Running	Automatic	Local System	
			🌼 PI Analysis Service	Service to r	Running	Automatic (D	Network Service	
			🌼 PI Archive Subsystem		Running	Automatic	Local System	
			🌼 PI Backup Subsystem		Running	Automatic	Local System	
			🌼 PI Base Subsystem		Running	Automatic	Local System	
			🥋 PI Batch Generator Interface			Manual	Local System	
			🔍 Pl Batch Subsystem		Running	Automatic	Local System	
			🔍 PI Buffer Subsystem			Manual	Local System	
			🥋 PI License Manager		Running	Automatic	Local System	
			🌼 PI Message Subsystem		Running	Automatic	Local System	=
			🄍 PI Network Manager		Running	Automatic	Local System	
			🔍 PI Performance Equation Sc		Running	Automatic	Local System	
			🌼 Pl Ramp Soak Simulator (r		Running	Automatic	Local System	
			🤍 Pl Random Simulator (rand	OSIsoft ran	Running	Automatic	Local System	
			🔍 PI Recalculator Subsystem			Manual	Local System	
			🔍 PI Shutdown Subsystem			Automatic	Local System	
			🥋 Pl Snapshot Subsystem		Running	Automatic	Local System	
			🔍 PI SQL Subsystem		Running	Automatic	Local System	
			🌼 PI Totalizer Subsystem		Running	Automatic	Local System	
			🌼 PI Update Manager		Running	Automatic	Local System	
			🥋 PI Web API 2015 R2	A RESTful A	Running	Automatic (D	NT SERVICE\piwebapi	
			Reb API 2015 R2 Crawler	This service	Running	Automatic (D	NT SERVICE\picrawler	
			Refer Server	Service to b		Disabled	Local System	
			🔍 PI-Buffer Server x64	Service to b		Disabled	Local System	
			C PIPC Log Server	Service to	Runnina III	Automatic	Local System	>
Exte	ended Standard	/						



3.2.1 Вопросы для обсуждения в группах. Определение роли подсистем Data Archive



Следующие вопросы предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

Вопрос

Сопоставьте следующие подсистемы Data Archive, перечисленные в приведенной ниже таблице, с их ролью.

PI Network Manager: _____

- PI Message Subsystem: _____
- PI License Manager: _____
- PI Update Manager: _____
- PI Base Subsystem: _____
- PI Snapshot Subsystem: _____
- PI Archive Subsystem: _____
- PI Backup Subsystem: _____

1	Хранит и обслуживает данные, поступающие из подсистемы снэпшотов. Данные состоят из нескольких измерений с метками времени для каждой точки данных. Значения отражают состояния включения-выключения, давления, расхода, температуры, уставок и т. д.
2	Обслуживает Point Database, таблицу цифровых статусов и базы данных конфигураций для проверки подлинности. Размещает PI Module Database.
3	Обеспечивает лицензионную информацию для Data Archive и всех подключенных приложений.
4	Записывает сообщения о состоянии и ошибках для Data Archive в файле журнала.
5	Управляет связью между подсистемами Data Archive, интерфейсами и клиентскими приложениями. Кроме того, проверяет клиентов во время подключения. Клиентами могут быть как стандартные продукты, например PI ProcessBook, так и пользовательские программы PI API или PI SDK.
6	Управляет резервными копиями Data Archive.



7	Сохраняет самое последнее событие для каждой точки, применяет сжатие, отправляет данные в очередь событий, обслуживает события снэпшотов и отправляет обновления для клиентских приложений в PI Update Manager.
8	Отслеживает изменения в значениях данных, атрибутах точек, модулях и т. д. в любом интерфейсе или клиентском приложении, подписанных на уведомления.

3.3 Поток данных через Data Archive

Как мы узнали из упражнения, выполняемого в группе, подсистемы PI Snapshot Subsystem и PI Archive Subsystem представляют собой две службы, задействованные в архивировании данных PI System.

В предыдущей главе мы узнали, как данные проходят через узел PI Interface, когда настроена подсистема PI Buffer. Подсистема PI Buffer Subsystem очень похожа на подсистему PI Snapshot Subsystem, а потому выполняет очень похожие задачи.

Каждый раз, когда новые данные пересылаются в Data Archive, подсистема PI Snapshot Subsystem:

- 1) считывает данные из таблицы снимков на Data Archive;
- 2) применяет сжатие;
- 3) записывает данные в очередь событий.

На этом этапе вступает в дело подсистема PI Archive. Она:

- 1) считывает данные из очереди событий;
- 2) записывает данные в кэш записи в памяти;
- 3) периодически записывает данные из кэша записи на диске в архивные файлы.

Когда средства визуализации PI System (например, PI Coresight) запрашивают данные снэпшота, то эти данные поступают непосредственно из таблицы снэпшота, прежде чем к ним применяется сжатие.





В этом процессе используются следующие файлы.

- 1) Таблица снэпшотов (piarcmem.dat). В этой таблице содержится самое недавнее значение, полученное для всех точек PI Point.
- 2) Очередь событий (pimq0000.dat). Этот файл очень похож на файл очереди буфера на узле PI Interface, который рассматривался в предыдущей главе. Во время нормальной работы он функционирует просто как резервуар, через который данные пересылаются из подсистемы PI Snapshot Subsystem в подсистему PI Archive Subsystem. Но если возникла проблема с подсистемой PI Archive (например, она перегружена обработкой запросов), то данные будут накапливаться в этом резервуаре.
- 3) Кэш записи памяти. Этот кэш, который хранится в памяти, а не на жестком диске, предназначен для сокращения числа операций записи на диск и, таким образом, повышения производительности. По умолчанию подсистема PI Archive очищает кэш через каждые 15 минут.
- Архивные файлы (xxx.arc). Это файлы на диске, в которых хранятся архивные данные для каждой точки PI Point. Рассмотрение управления архивными файлами будет продолжено далее в этой главе.



3.3.1 Практическое упражнение под руководством инструктора. Изучение статистики таблицы снэпшотов



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

О том, как следить за таблицей снэпшотов:



Подход.

Существует два способа изучения статистики таблицы снэпшотов.

Метод 1. С помощью приложения System Management Tools

- Шаг 1: На PISRV01 запустите SMT и перейдите в меню Operation (Работа) > Snapshot and Archive Statistics (Статистика архивов и снэпшотов).
- Шаг 2: В верхней части страницы измените переключатель, чтобы показать только статистику снэпшотов.



Show: Snapshot Archive Both Update Time: 2/10/2016 12:56:11 AM					2:56:11 AM	
Туре	Counter	Server	Collective	Value	Change	
Snapshot	Point Count	PISRV1		512	0	
Snapshot	Snapshot Events	PISRV1		372,351	27	
Snapshot	Out of Order Snapshot Events	PISRV1		0	0	
Snapshot	Snapshot Event Reads	PISRV1		70,465	11	
Snapshot	Events Sent to Queue	PISRV1		170,426	18	
Snapshot	Events in Primary Queue	PISRV1		0	0	
Snapshot	Number of Queue Files	PISRV1		2	0	
Snapshot	Events in Queue	PISRV1		0	0	
Snapshot	Estimated Remaining Capacity	PISRV1	4	4,294,967,294	0	

Метод 2. С помощью командной строки

- Шаг 1: Из PISRV01 откройте окно командной строки, перейдите в папку C:\Program Files\PI\adm Подсказка. Введите cd %piserver%\adm.
- Шаг 2: Выполните команду piartool -ss.

Administrato	or: Command Prompt -	- piartool -ss	_ D X
C:\Program Files\PI\adm>piartool	-88		~
Counters for 9-Feb-16 20:11:06 <	all tags)	-	
Point Count: Spanshot Events:	512 373955	ម	
Out of Order Snapshot Events:	0	õ	
Snapshot Event Reads:	71039	Ø	
Events Sent to Queue: Fuents in Primary Queue:	171584 Ø	ម	
Number of Queue Files:	2	õ	
Events in Queue:	400406 7005	Ø	
Estimated Remaining Capacity:	4274707275	ย	
Counters for 9-Feb-16 20:11:11 <	all tags)	-	
Point Count: Spanshot Events:	512 373961	6	
Out of Order Snapshot Events:	0	ŏ	
Snapshot Event Reads:	71051	12	
Events Sent to Queue: Events in Primary Queue:	N 171220	ь И	
Number of Queue Files:	2	Ø	
Events in Queue:	4294967295	ย ด	
Listimated hemaining Capacity.	12/1/072/5	Ð	~

Эта команда будет отправлять статистику таблицы снэпшотов через каждые 5 секунд. В левом столбце показана текущая статистика, а в правом столбце показаны изменения в статистике со времени последнего обновления. Нажмите сочетание клавиш Ctrl + C, чтобы выйти из статистики снэпшота. Некоторые важные показатели статистики:

- Snapshot events (События снэпшотов). Число событий, хранимое в таблице снэпшотов.
- Out of Order Snapshot Events (Неупорядоченные события снэпшотов). События, прошедшие через таблицу снэпшотов, которые были старше текущего снэпшота.



Большое число неупорядоченных событий могут привести к снижению производительности

3.3.2 Практическое упражнение под руководством инструктора. Изучение статистики очереди событий



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

О том, как следить за очередью событий:



Подход.

Шаг 1: Из PISRV01 откройте окно командной строки, перейдите в папку C:\Program Files\PI\adm

Подсказка. Введите cd %piserver%\adm.

Шаг 2: Выполните команду piartool –qs.

Эта команда будет отправлять статистику очереди событий через каждые 5 секунд. Важные показатели статистики:



- Имя и расположение текущего файла очереди событий печатаются в первой строке.
- Total Event Reads and Total Event Writes (Общее число операций чтения событий и общее число операций записи событий). Операции чтения и записи из файла очереди событий. Эти числа должны увеличиваться на ту же величину. Если количество операций чтения растет, а записей — нет, то это может свидетельствовать о неполадке. Обратитесь в отдел технической поддержки OSIsoft.
- Number of event queue files (Число файлов очереди событий). В обычных условиях всегда должно быть равно 1. Если число операций чтения превышает число операций записи, очередь событий будет заполнена и будет создан новый файл очереди событий. Это также указывает на потенциальные проблемы.

Administrat	Administrator: Command Prompt - piartool -qs				
Events in Primary File Total Event Writes Total Event Reads Number of Queue Files Events in Queue	0 164043 164043 1 0	0 8 8 0 9 0	(0.1/sec) (0.1/sec)	^	
Counters for 9-feb-16 20:23:40 Primary File Size: Primary Page Size: Primary Data Pages: Write Page Index: Read Page Index: Current Write Queue File: Current Read Queue File: Total Page Shifts: Available Pages: Average Events per Page: Estimated Remaining Capacity: Bytes in Primary File: Fuents in Primary File: Total Event Writes: Total Event Reads: Number of Queue Files:	(C:\Program F1. 67108864 65536 1023 0 0 0 0 0 1022 0 0 1022 0 0 0 1022 1022 0 0 1022 0 0 0 1022 0 0 0 0	Les \FI \queue Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø Ø	<pre>(99.9%) (0.0 mn) (0.1/sec) (0.1/sec)</pre>	I	



3.3.3 Практическое упражнение под руководством инструктора. Изучение статистики архива



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

О том, как следить за архивированием:



Подход.

Существует два способа изучения статистики таблицы архива.

Метод 1. С помощью приложения System Management Tools

- Шаг 1: На PISRV01 запустите SMT и перейдите в меню Operation (Работа) > Snapshot and Archive Statistics (Статистика архивов и снэпшотов).
- Шаг 2: В верхней части страницы измените переключатель, чтобы отображалась только статистика архивов



	🗈 🖳 🛃 📀				
Show:	○ Snapshot	Both	Update Time:	2/10/20	16 1:39:45 AM
Туре	Counter	Server	Collective	Value	Change
Archive	Archived Events	PISRV1		173,206	1,440
Archive	Out of Order Events	PISRV1		0	0
Archive	Events Read	PISRV1	55,	942,477	943,914
Archive	Read Operations	PISRV1		69,055	763
Archive	Cache Record Count	PISRV1		159	-6
Archive	Cache Records Created	PISRV1		12,012	103
Archive	Cache Record Memory Reads	PISRV1		377,064	5,590
Archive	Cache Clean Count	PISRV1		1,308	17
Archive	Archive Record Disk Reads	PISRV1		78,502	765
Archive	Archive Record Disk Writes	PISRV1		746	
Archive	Unflushed Events	PISRV1		62	-49
Archive	Unflushed Points	PISRV1		24	-5
Archive	Point Flush Count	PISRV1		75,310	745
Archive	Primary Archive Number	PISRV1		1	0
Archive	Archive Shift Prediction (hr)	PISRV1		0	0
Archive	Archiving Flag	PISRV1		3	0
Archive	Archive Backup Flag	PISRV1		0	0
Archive	Flushed Events	PISRV1		173,144	1,489
Archive	Shift or System Backup Flag	PISRV1		0	0
Archive	Failed Archive Shift Flag	PISRV1		0	0
Archive	Overflow Index Record Count	PISRV1		4	0
Archive	Overflow Data Record Count	PISRV1		1,215	9
Archive	Archive Loaded Flag	PISRV1		1	0
1					

Метод 2. С помощью командной строки

Шаг 1: Из PISRV01 откройте окно командной строки, перейдите в папку C:\Program Files\PI\adm

Подсказка. Введите cd %piserver%\adm.

Шаг 2: Выполните команду piartool –as.



Эта команда будет отправлять статистику очереди событий через каждые 5 секунд. Важные показатели статистики:

- Archiving Flag (Флаг архивации). Этот флаг указывает, архивируются ли данные.
 - 0 данные не архивируются
 - 1 архивируются только исторические данные
 - 2 архивируются только данные будущих периодов
 - 3 архивируются исторические данные и данные будущих периодов

Для Data Archive 2012 и более ранних версий значение 1 свидетельствует об исправном состоянии. Для Data Archive 2015 и более поздних версий значение 3 свидетельствует об исправном состоянии. Неверный флаг архивации указывает на проблему. Обратитесь в отдел технической поддержки OSIsoft.

• Out of Order Events (Неупорядоченные события). События, которые старше последнего события, записанного в архив. Большое число неупорядоченных событий может привести к снижению производительности в подсистеме PI Archive Subsystem.



3.4 Принципы исключения и сжатия

3.4.1 Самостоятельное упражнение. Фильтрация данных



Это самостоятельное упражнение разработано с целью углубления знаний по изучаемой теме. При этом инструктор знакомит слушателей с инструкциями, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

Раскрыть логику исключения и сжатия

Описание задачи

К процессу сбора данных необходимо применить логику, позволяющую устранить шум и сохранить только значимые данные

Подход.

Разделитесь на пары (необязательно). Откройте электронную таблицу C:\Class\Exercise Files\Exercises.xlsx

Определите, какие события следует сохранить, выделив их желтым цветом.

Повторите процесс для электронной таблицы.

3.4.2 Для чего используются исключение и сжатие?

Как отмечалось в предшествующих разделах, исключение и сжатие — механизмы фильтрации данных, которые позволяют хранить в Data Archive только содержательные данные. Исключение используется интерфейсом PI Interface, а сжатие — подсистемой Snapshot Subsystem.

Так почему же мы используем их? Почему не храним в Data Archive нефильтрованные данные?

У исключения и сжатия есть следующие выгоды.

- 1. Хранение. Уменьшается объем дискового пространства, необходимый для хранения данных, что позволяет освободить место на жестком диске. Некоторые исторические данные можно уменьшить на 90 и более процентов от первоначального размера.
- 2. Скорость передачи. Время, необходимое для передачи набора данных по сети, зависит от его размера. Уменьшение наборов данных позволяет максимально сократить количество времени, необходимого для перемещения данных PI System по сети. Кроме того, сокращаются финансовые издержки на обеспечение работы сети, поскольку для передачи наборов данных требуется меньше оборудования и меньшая пропускная способность.



- **3. Архивация и резервное копирование**. Сокращение объема данных позволяет быстрее и эффективнее выполнять такие процессы, как архивация и резервное копирование. Подсистема PI Archive может быстрее реагировать на запросы, если она не загружена обработкой большого количества неотфильтрованных данных.
- 4. Производительность PI System. Конечным результатом эффективной обработки данных является повышение производительности, что позволяет PI System хранить больше данных на диске заданного объема, при этом повышается скорость извлечения данных для отображения и уровень безопасности, поскольку использование функций резервного копирования позволяет предотвратить потерю данных.

3.4.3 Принцип действия исключения

Исключение предполагает удаление значений, которые не изменились с течением времени, или незначительно изменившихся значений, или значений ниже порога точности измерительного инструмента. Например, интерфейс, который считывает данные из инструмента с погрешностью ±0,5 и получает следующие значения: 1,5; 1,7; 1,6; 1,5, — сохранит только значение 1,5 и покажет прямую линию, поскольку все изменения находятся ниже порога точности инструмента, поэтому могут считаться **шумом**.

В механизме исключения используется простой алгоритм зоны нечувствительности, чтобы определить, следует ли отправлять события в Data Archive. Для каждой точки PI Point зона нечувствительности определяется следующими атрибутами PI Point:

- 1) ExcDev (или ExcDevPercent) определяет, насколько должно измениться значение точки, чтобы интерфейс PI Interface отправил его в Data Archive.
- 2) ExcMax задает предел времени, в течение которого PI Interface может работать, не сообщая значения в Data Archive. По истечении периода времени ExcMax интерфейс PI Interface отправляет следующее новое значение в Data Archive независимо от того, отличается ли новое значение от последнего сообщенного значения.
- 3) **ExcMin** задает предел частоты выдачи значений интерфейсом. Например, если интерфейс должен ожидать полные 10 минут, прежде чем передавать новое значение в Data Archive, атрибут ExcMin нужно установить в 600 секунд.





Time

Какие значения будут отправлены в Data Archive на показанном выше рисунке?

Ответ:

Зачем необходимо предшествующее значение?

Мы отправляем значение перед исключением по очень простой причине: без предшествующего значения невозможно правильно определить исторический тренд.

Рассмотрим последовательность точек, приведенную ниже. Нарисуйте один график с использованием только начального значения (значение A) и значения, которое не входит в зону нечувствительности (значение B). Затем нарисуйте линию графика, которая включает не только эти значения, но и предшествующее значение (значение C).





Какой из нарисованных двух графиков является наиболее точным?



3.4.4 Практическое упражнение под руководством инструктора. Использование алгоритма исключения



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Определить по необработанным данным, какие значения пройдут проверку исключения, а какие будут отфильтрованы.

Подход.

С учетом следующих параметров каким будет снэпшот для каждого из заданных значений времени? Какие значения пройдут проверку исключения?

- ExcDevPercent: 2
- Span (Диапазон значений): 200
- ExcMax: 180

Узел интерфейса PI Interface		Архив данных			
Время	Значение	Время снэпшота	Текущий снэпшот	Значение проходит проверку исключения	
10:00:00	70,3	10:00:00	70,3	Да	
10:01:00	67,1				
10:02:00	71,4				
10:03:00	70,1				
10:04:00	68,2				
10:05:00	66,0				
10:06:00	65,8				
10:07:00	64,2				
10:08:00	60,0				
10:09:00	63,1				



3.4.5 Принцип действия сжатия

Сжатие заключается в удалении данных, которые не являются значимыми, то есть данных, которые не нужны для точного воспроизведения исходных данных источника на тренде.

Разве не все данные являются значимыми?

Необязательно. Для примера рассмотрим следующую иллюстрацию. Какие значения необходимы для точного представления данных во времени?



Time

Какие значения будут переданы на сервер PI Server на рисунке выше?

Ответ:

Сжатие определяется следующими атрибутами PI Point:

CompDev или **CompDevPercent** определяет, насколько должно измениться значение точки, чтобы оно было сохранено в Data Archive.

CompMin и **CompMax** управляют тем, как часто Data Archive сохраняет новое значение для определенной точки. (Они аналогичны атрибутам ExcMin и ExcMax при создании отчета об исключении.)



Примечание. Дополнительные сведения о сжатии можно найти в документе КВ00699. Описание сжатия.

http://techsupport.osisoft.com/Troubleshooting/KB/KB00699

3.4.6 Влияние исключения и сжатия на отображаемые данные

Пользователь зачастую сталкивается с ситуацией, когда выполняется одно из следующих условий:

При наблюдении за графиком пользователь видит множество значений, однако при обновлении графика большая часть значений исчезает.





После:



Это совершенно нормальное поведение, а наблюдаемое пользователем явление — результат применения исключения. В этом случае тренд ProcessBook получает обновления из таблицы снэпшотов. Но при этом значения снэпшота хранятся в локальном кэше в течение лишь небольшого периода времени. При обновлении тренда программа ProcessBook должна снова обратиться к Data Archive и получить данные непосредственно из файлов архива, которые хранятся в сжатом виде.



3.4.7 Значения по умолчанию для тестов «исключение» и «сжатие»

Следующие значения используются по умолчанию для тестов «исключение» и «сжатие»:

ExcDevPercent = 0,1 (% от диапазона значений);

ExcMax = 600 с (10 мин);

CompDevPercent = 0,2 (% от диапазона значений);

СотрМах = 28 800 с (8 часов);

Zero = 0;

Span = 100.

В чем важность значений по умолчанию?

Слишком широкая зона нечувствительности приведет к отфильтровыванию чрезмерно большого количества данных, а слишком узкая зона нечувствительности приведет к отображению большого количества ненужных данных.

С другой стороны, в некоторых ситуациях может потребоваться запись всех данных без применения исключения или сжатия. Например, при выполнении расчета требуется запись каждого результата, или же запись всех показаний может выполняться для соответствия нормативным требованиям.

<u>Очень важная задача администратора PI System состоит в определении</u> стратегии настройки исключения и сжатия.



3.4.8 Вопросы для группы. Определение стратегии настройки исключения и сжатия



Следующие вопросы предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

Вопрос

Определите стратегию настройки исключения и сжатия для своих точек PI Point.

Какие настройки будут пригодны для вашей системы PI System?



3.5 Файлы Data Archive

Вы могли заметить, что при использовании программ командной строки PI System и при открытии файлов PI System мы использовали два каталога.

- PIPC (переменная среды %pihome%) это каталог, в который устанавливаются все клиенты PI System. Клиенты PI System — это приложения, которые подключаются к Data Archive (интерфейсы PI Interface, инструменты визуализации и т. д.). Имеются 32-разрядная папка PIPC для 32-разрядных приложений и 64-разрядная папка PIPC для 64-разрядных приложений (%pihome64%)
- **PI (переменная среды %piserver%)** каталог, в который установлена программа PI Data Archive и находятся все файлы и программы Data Archive.

3.5.1 Вопросы к группе. Рассмотреть каталог Data Archive



Следующие вопросы предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

Подход.

Изучить подкаталоги папки C:\Program Files\PI:

- 😑 🚞 PI 🛛
 - adm
 - 📄 dat
 - 📄 loa
 - 🚞 setup
- ADM инструменты для администрирования
- BIN двоичные файлы
- DAT файлы данных
- LOG файлы журналов сообщений
- SETUP дополнительные пакеты для установки

Вопросы

- 1. Где находятся файлы запуска и остановки для Data Archive? _____
- Где располагается файл лицензии? _____
- 3. Где находится piartool.exe? _____



3.5.2 Практическое упражнение под руководством инструктора. Запуск и останов Data Archive



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

О том, как запускать и останавливать Data Archive

Подход.

Часть 1. Остановка Data Archive

- **Шаг 1:** На PISRV01 откройте проводник Windows.
- Шаг 2: Перейдите в папку C:\Program Files\PI\adm.
- Шаг 3: Найдите файл pisrvstop.bat. Щелкните этот файл правой кнопкой мыши и выберите «Запуск от имени администратора».
- Шаг 4: В открывшемся окне командной строки понаблюдайте за тем, как останавливается каждая из подсистем в определенном порядке. Если сервер перезапущен без выполнения этого файла, то подсистемы могут не останавливаться в должном порядке. Рекомендуется всегда использовать этот файл для остановки Data Archive перед перезапуском сервера.

Примечание. Можно также заметить, что в начале скрипта вызывается файл pisrvsitestop.bat. Рекомендуется никогда не вносить изменения в файл pisrvstop.bat непосредственно. Вместо этого можно добавить дополнительные команды в файл pisrvsitestop.bat.

Часть 2. Запуск Data Archive

- Шаг 5: После завершения работы скрипта pisrvstop.bat вернитесь в проводник Windows.
- Шаг 6: В том же каталоге найдите файл pisrvstart.bat. Щелкните этот файл правой кнопкой мыши и выберите «Запуск от имени администратора».

Чтобы ускорить процесс, создайте значки Data Archive Start (Запуск PI Data Archive) и PI Data Archive Stop (Останов Data Archive) на рабочем столе компьютера, указывающие на соответствующие пакетные файлы.



3.6 Управление файлами архива

В этой главе описано, как данные проходят через программу Data Archive и в конечном итоге оказываются в файлах, называемых архивами. Одной из наиболее важных задач администратора PI System является управление этими файлами.

3.6.1 Практическое упражнение под руководством инструктора. Просмотр файлов архива



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Знакомство с использованием инструментов System Management Tools для просмотра файлов архива

Подход.

- Шаг 1: В PISRV01 запустите SMT
- Шаг 2: Перейдите к элементу Operation (Работа) > Archives (Архивы). Обратите внимание на две вкладки: Historical (Исторические) и Future (Будущих периодов)


%	Archives - PI System Management Tools (Administrator)
File View Tools	Help
Servers Search P	[3] [3] [3] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [4] [
Servers PISRV1	Drive C: Capacity: 126 GB
	Used space: 33 GB Free space: 93 GB Historical Future
System Management	Review and update parameters
Search > Alams > Batch > Data > Interfaces > IT Points = Operation AF Link Archives Backups Licensing Message Logs Module Database Network Manager PI Services PI Version	# Start Time End Time Duration Size (MB) ½ Full Archive File 0 7/8/2015 8:00:00 PM Current Time 216d 07:46:27 2048 0.8 C:\PI\arc.\PISRV01_2015-07-09_1
Reason Tree Snapshot and Arch	۲
Tuning Parameters Update Manager	Archives: 1
⊳ Points ⊳ Security	Session Record 2/9/2016 12:58:00 AM (PISCHOOL\student01) PI-VER> PISRV1 Error: -2147219671 (Subsystem not running) for the following subsystems: pirecalc.exe
PISCHOOL\student01 p	piadmin, piadmins, piusers, Pl

Исторические данные и данные будущих периодов

Начиная с версии Data Archive 2015 существует два типа файлов архивов: исторические архивы и архивы будущих периодов. Исторические архивы хранят данные, не относящиеся к значениям точек PI Point в прошлом, а архивы будущих периодов хранят данные, относящиеся к **значениям точек PI Point будущих периодов**. Только файлы архивов будущих периодов (и поэтому значения точек PI Point будущих периодов) могут принимать данные, отстоящие более чем на 10 минут в будущее.

Данные в архивах будущих периодов никогда не смешиваются и не взаимозаменяются с данными в исторических архивах. Про прошествии времени, когда будущие данные перемещаются в прошлое, они по-прежнему хранятся в тех же будущих архивах.

Шаг 3: Щелкните правой кнопкой по файлу исторического архива и выберите Properties (Свойства). Заполните указанные ниже свойства.

Тип: _____

Состояние:

Статус: _____

Время начала: _____



Время окончания: _____

Флаг сдвига: _____

Шаг 4: Щелкните правой кнопкой по файлу архива будущего периода и выберите Properties (Свойства). Заполните указанные ниже свойства.

Тип: _____

Состояние:_____

Статус: _____

Время окончания: _____

Флаг сдвига:

Фиксированный или динамический

При создании исторических архивов по умолчанию задается фиксированный размер, а выделение памяти происходит так, чтобы после создания уменьшить возможную фрагментацию диска.

При этом также можно создавать динамические архивы. Динамическими архивами называются файлы, размер которых увеличивается по мере их заполнения данными. Для исторических архивов динамический размер следует использовать только для поиска ошибок и повторной обработки.

При создании архивов будущих периодов начальный размер составляет 1 МБ. Если данные, сохраненные в этих архивах, превышают 1 МБ, то архивы будущих периодов увеличиваются динамически для сохранения дополнительных данных.

Зарегистрированные и незарегистрированные

Чтобы программа Data Archive получила доступ к данным в архиве, архив должен быть зарегистрирован (в других системах это часто называют монтированием). Можно регистрировать файлы архива и отменять их регистрацию с помощью инструментов управления System. Зарегистрированные архивы могут располагаться на любом диске, доступном для Data Archive, при условии, что пропускная способность будет достаточной для получения данных.



🚺 Совет

Главный архив всегда должен располагаться на Data Archive. Более старые «полные» архивы используются реже, поэтому их можно перенести на устройство для хранения данных.

Текущий архив

Первичным называется архив, в который в текущий момент выполняется запись данных. Он имеет те же характеристики, что и прочие архивы, за исключением двух следующих моментов:

- 1. Главный архив должен быть обязательно зарегистрирован.
- 2. У главного архива нет времени окончания, для него устанавливается метка «текущее время».

Исторические архивы последовательны во времени

У каждого исторического архива есть время начала и время окончания. В файле архива содержатся все данные, полученные за период между двумя этими точками времени. Исторические архивы не перекрываются по времени. При инициализации архива время начала устанавливается по метке времени первого значения. Когда архив заполнен примерно на 98%, инициализируется новый файл (иногда некоторые данные приходят с опозданием). Таким образом, архивы разделяются по определенному значению времени. Пользователь может просмотреть время разделения архивов.

Процесс инициализации нового главного архива называется смещением.

Если включено автоматическое создание архива, то Data Archive создает новый файл исторического архива автоматически, сделав его новым первичным историческим архивом. В версии Data Archive 2012 автоматическое создание архивов разрешено по умолчанию.

Если автоматическое создание исторического архива выключено:

- Если имеется пустой файл исторического архива, то этот файл со временем будет использоваться в качестве первичного.
- При отсутствии пустого архива в качестве главного будет использоваться самый старый исторический архив, при этом все его имеющиеся данные будут перезаписаны.



Чтобы предотвратить перезапись файлов архивов, обязательно предусмотрите следующее.

- Всегда предусматривайте достаточный объем дискового пространства в каталоге файлов архива.
- Организуйте предупреждения ИТ-отделу о нехватке места на диске.
- Создайте как минимум два пустых файла исторического архива.

Можно также пометить отдельные файлы архива как не подлежащие сдвигу. Это означает, что эти файлы никогда не смогут стать первичными, поэтому не могут быть перезаписаны.



Архив будущих периодов и непоследовательные данные

Архивы будущих периодов оптимизированы для непоследовательных данных в отличие от данных реального времени, хранящихся в исторических архивах. Таким образом, архивы будущих периодов создаются лишь при необходимости.

Если значение получено из точки PI Point будущего периода, то при отсутствии архива будущего периода для этой метки времени подсистема PI Archive Subsystem создает новый фиксированный архив на 1 МБ с диапазоном времени 1 месяц (от первого числа месяца до первого числа следующего месяца). Если в этот архив передается больше 1 МБ данных, то он становится динамическим и растет по мере необходимости. Архивы будущих периодов, охватывающие большие диапазоны времени, могут быть созданы вручную.

Шаг 5: Обратите внимание на каталоги архивных файлов для исторических архивов и архивов будущих периодов. В проводнике Windows перейдите в папку, где находится этот файл. Можно отметить, что каждый файл архива сопровождается вторым файлом с расширением .ann.

Каталог исторических архивов: _____

Каталог архивов будущих периодов: _____

Файл аннотаций

У каждого архива есть связанный файл аннотаций. Аннотации позволяют добавить произвольную информацию, например текстовые комментарии и другие двоичные данные, к значению точки PI Point в архиве. Важно, чтобы файл аннотации всегда находился в том же каталоге, что и файл архива.



3.6.2 Рекомендации по управлению файлами архивов

При выработке стратегии архивирования необходимо следовать приведенным ниже рекомендациям.

Выбор размера архива

Версии Data Archive ранее 2012 имели размер по умолчанию исторического архива, равный 256 МБ. После выхода версии Data Archive 2012 размер исторического архива по умолчанию определяется автоматически во время установки. Для определения размера архива и текущих рекомендованных значений используется следующая стратегия; это официальная рекомендация

- (Физическая память в МБ) ÷ 3 <u>ИЛИ</u> 3 × (количество лицензированных точек)/1024 МБ (в зависимости от того, что меньше)
- Значение округляется до ближайшей степени 2.
- Полученное значение должно быть не менее 256 МБ и не более 10 240 МБ.

После первоначальной установки во время автоматического создания файла архива размер нового первичного файла архива будет равен текущему первичному архиву. Параметр настройки *Archive_AutoArchiveFileSize* может использоваться для изменения размера файла архива при следующем сдвиге.

Physical Memory (MB)	Historical Archive Size (MB)
0 to 1,535	256 (2^8)
1,536 to 3,071	512 (2^9)
3,072 to 6,143	1,024 (2^10)
6,144 to 12,287	2,048 (2^11)
12,288 to 24,575	4,096 (2^12)
24,576 to 30,719	8,192 (2^13)
30,720 or greater	10,240 (capped)

Местоположение файла архива

В идеальном случае и файлы архивов, и очереди событий должны находиться на отдельных, выделенных локальных томах. Использование отдельных дисков позволяет читать данные из очереди событий и записывать в архив одновременно, тем самым оптимизируя пропускную способность передачи данных.

Во время автоматического создания файла архива местоположение файла архива определяется параметрами настройки *Archive_AutoArchiveFileRoot* и *Archive_FutureAutoArchiveFileRoot*. Очистка значения этого параметра настройки приведет к отмене автоматического создания файла архива. Имя файла архива определяется параметрами настройки *Archive_AutoArchiveFileExt* и *Archive_AutoArchiveFileFormat*.



Дополнительные рекомендации

Кроме того, рекомендуется создать два пустых файла исторического архива.

3.6.3 Самостоятельное упражнение. Изменение конфигурации файла архива



Это самостоятельное упражнение разработано с целью углубления знаний по изучаемой теме. При этом инструктор знакомит слушателей с инструкциями, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

О том, как изменить параметры архивирования с помощью SMT

Описание задачи

Вас только что назначили на должность администратора PI System вашей компании. Система PI System установлена в вашей компании уже давно, а недавно была обновлена. После просмотра текущей конфигурации архивирования вы решили внести следующие изменения.

- 1. В настоящее время исторические файлы архивов хранятся на диске С. Вы решили перенести их на новый выделенный диск (E:\).
- 2. Программа Data Archive обновлена, поэтому автоматическое архивирование отключено. Включите автоматическое архивирование.
- На данные момент размер файлов архивов устанавливается по умолчанию для ранних версий Data Archive в 256 МБ. Для новых архивов размер этого файла будет изменен до 512 МБ
- 4. Создайте два пустых архива для непредвиденных ситуаций.

Попробуйте разработать стратегию выполнения этих задач самостоятельно, прежде чем воспользоваться пошаговым подходом, описанным ниже.

Подход.

Часть 1. Изменение применяемых по умолчанию настроек автоматического архивирования

- Шаг 1: Ha PISRV01 откройте окно командной строки и перейдите в каталог C:\Program Files\PI\adm. Запустите команду piartool –al, чтобы просмотреть ход выполнения сдвига архивов
- Шаг 2: Запустите SMT. Откройте вкладку Operation (Работа) > Tuning Parameters (Параметры настройки) > Archive (Архив)
- **Шаг 3:** Измените значение параметра *Archive_AutoArchiveFileRoot* на E:\PIArchives\PISRV01
- Шаг 4: Измените значение параметра Archive_AutoArchiveFileSize на 512 МБ



- Шаг 5: Принудительно выполните сдвиг архивов. Перейдите в Operation (Работа) > Archives (Архивы). Нажмите кнопку Force an archive shift (Принудительно выполнить сдвиг архивов)
- Шаг 6: Убедитесь в том, что автоматически создан новый архив с правильно заданными именем, размером и местоположением

Часть 2. Перемещение существующих архивов на новое место

- Шаг 7: В SMT перейдите к элементу Operation (Работа) > Archives (Архивы). На вкладке Historic (Исторические) выберите все файлы архивов, которые находятся в каталоге C:\PI\arc
- Шаг 8: Отмените регистрацию архивов с помощью кнопки Unregister selected archive (Отменить регистрацию выбранных архивов) 🔄 . Примечание. Архивы с отмененной регистрацией по-прежнему отображаются в SMT, пока не будет нажата кнопка обновления 🔊.
- Шаг 9: Теперь после отмены регистрации файлов архивов можно переместить их на новое место. Скопируйте и вставьте файлы архивов в E:\PIArchives. При каждом перемещении файлов архивов (.arc) обязательно перемещайте соответствующие файлы аннотации (.ann)
- Шаг 10: Вернувшись в SMT, нажмите кнопку Register an archive (Зарегистрировать архив)
- Часть 3. Создание пустых архивов
 - Шаг 11: В SMT перейдите к элементу Operation (Работа) > Archives (Архивы). Нажмите кнопку Create a new archive (Создать новый архив)
 - Шаг 12: Создайте два пустых архива без определенного времени начала или времени окончания



3.7 Управление параметрами настройки

В предыдущем упражнении мы использовали параметры настройки, чтобы изменить поведение функциональных средств автоматического архивирования программы Data Archive. Существует гораздо больше параметров настройки, которые могут быть использованы для изменения поведения по умолчанию Data Archive.

Значения по умолчанию этих параметров настройки заданы так, чтобы обычные установки Data Archive имели наилучшую возможную конфигурацию. Но каждая программа Data Archive уникальна, поэтому иногда параметры настройки требуют корректировки.

3.7.1 Вопросы к группе. Параметры настройки



Следующие вопросы предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

Вопросы

Для параметров настройки, приведенных ниже, ответьте на следующие вопросы:

- Каково назначение данного параметра настройки?
- Что такое значения по умолчанию?
- При каких условиях может возникнуть необходимость изменить значения?
- Исходя из каких соображений может потребоваться сброс значения?

1. EnableAudit

- 2. Archive_LowDiskSpaceMB
- 3. Snapshot_EventQueuePath
- 4. TotalUpdateQueue и MaxUpdateQueue



3.8 Управление резервными копиями Data Archive

В этом разделе работа программы Data Archive рассматривается более подробно. Как было сказано, программа Data Archive состоит из следующих компонентов.

- Подсистемы (службы Windows), которые выполняют задачи.
- Файлы, хранящие данные (таблица снэпшотов, очередь событий, архивы).
- Файлы, хранящие информацию конфигурации (конфигурация PI Point, параметры настройки).
- Физические аппаратные средства (ЦП, оперативная память, жесткие диски), от которых зависят все эти компоненты.

Руководствуясь вновь усвоенными понятиями, мы можем представить себе все возможные варианты нарушения работы Data Archive.

3.8.1 Упражнение в группе под руководством преподавателя. Для чего нужно резервное копирование?



Следующие вопросы предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

Задачи практического упражнения

Опишите важность резервного копирования данных.

Вопросы

Инструктор предоставит слушателям несколько минут. Документы ниже:

- Предполагаемые сценарии, при которых необходимо сделать резервные копии данных.
- Типы данных, которые, по вашему мнению, чрезвычайно важны.
- Некоторые ключевые элементы плана аварийного восстановления.

Затем все слушатели под руководством инструктора обсудят предоставленные ответы.

3.8.2 Стратегия резервного копирования

В Data Archive предусмотрена служба, называемая PI Backup Subsystem. Эта служба может использоваться для создания локальной резервной копии определенных файлов Data Archive.

Рекомендуется ежедневно выполнять резервное копирование Data Archive, используя двухшаговую стратегию резервного копирования.



Двухшаговое резервное копирование

Файлы Data Archive копируются в локальную папку PI Backup. Затем эта папка копируется на внешнее устройство хранения, обычно с использованием стороннего приложения.



Примечание. Предусмотрены две возможные стратегии резервного копирования, которые не рекомендуются и не поддерживаются официально компанией OSIsoft:

1. Получение непосредственной резервной копии VSS сервера Data Archive Server с использованием стороннего программного обеспечения

2. Если программа Data Archive работает на виртуальной машине, получение дочернего снэпшота виртуальной машины

Если в вашей компании решено реализовать одну из этих двух стратегий, вы обязаны проверить применяемые процедуры резервного копирования и восстановления. Перед выбором любого метода необходимо провести тщательное тестирование и проверку. Дополнительные сведения о потенциальных недостатках этих стратегий резервного копирования см. в разделе *https://techsupport.osisoft.com/Troubleshooting/KB/KB00659*.

3.8.3 Как работает резервное копирование Data Archive

Какие файлы подвергаются резервному копированию

Подсистема PI Backup создает копию всех файлов Data Archive, которые были созданы или изменены со времени первоначальной установки. Иными словами, копируется все, что содержит данные или настройки. Это единственные файлы, которые требуются для восстановления Data Archive.



Папки и их содержимое приведены ниже:

- **adm**: pisrvsitestart.bat, pisrvsitestop.bat, pisitestart.bat, pisitebackup.bat
- каталог архивных файлов: архивы и файлы аннотации за прошедшие даты
- каталог архивных файлов будущих периодов: архивы и файлы аннотации будущих периодов
- **bin**: pipeschd.bat
- dat: все
- **log**: все
- **PIPC (32-разрядный и 64-разрядный)**: все файлы bat, log, ini, txt и sql наряду с исполняемыми файлами ACE и библиотеками классов ACE (только в случае вызова pisitebackup)

Примечание. Если база данных AF установлена в Data Archive в выпуске SQL Server Express, то создается также резервная копия PI AF Database (PIFD). Мы продолжим рассмотрение резервных копий сервера AF Server в следующей главе.

Подсистема PI Backup создает **инкрементные** резервные копии Data Archive. Это означает, что при выполнении резервного копирования в каталог PI Backup копируются только файлы, изменившиеся со времени последнего резервного копирования. Таким образом, не затрачиваются ресурсы на перезапись файлов, которые не изменились.

Обеспечивается ли доступ к Data Archive во время резервного копирования?

При резервном копировании Data Archive используются службы теневого копирования томов (VSS, Volume Shadow Copy Services) Microsoft, поэтому данные Data Archive остаются в оперативном режиме и к ним во время резервного копирования предоставляется доступ, как обычно.

Но, чтобы свести к минимуму отрицательное влияние резервного копирования на работу пользователей, рекомендуется следующее.

- 1. Ежедневное резервное копирование следует выполнять во внепиковое время. Время по умолчанию 03:15.
- 2. Каталог PI Backup должен находиться на выделенном физическом диске.

Настройка ежедневного резервного копирования

Процедура состоит в следующем.

- **1.** Определение эталонного резервного копирования Data Archive в папку PI Backup.
- **2.** Настройка ежедневной плановой задачи Windows, выполняющей инкрементное резервное копирование Data Archive в одну и ту же папку PI Backup.



- 3. Выполнение одного из следующих шагов:
 - а. Использование стороннего инструмента резервного копирования для автоматизации регулярного резервного копирования папки PI Backup во внешнее хранилище. Data Archive включает сценарий, который можно использовать для этой цели, если неприменимо стороннее инструментальное средство (pisitebackup.bat).
 - b. Получение резервной копии всего сервера Data Archive с использованием стороннего программного обеспечения
 - с. Получение снимка виртуальной машины Data Archive

Примечание. В новых установках Data Archive первой инкрементной резервной копией является полная резервная копия. Поэтому шаг 1 необязателен. Для обновленных или перемещенных данных Data Archive шаг 1 необходим.

3.8.4 Самостоятельное упражнение. Настройка ежедневного резервного копирования



Это самостоятельное упражнение разработано с целью углубления знаний по изучаемой теме. При этом инструктор знакомит слушателей с инструкциями, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

Настройка ежедневного резервного копирования Data Archive

Подход.

Часть 1. Определение эталонной резервной копии

- Шаг 1: На PISRV01 откройте командную строку. Перейдите в каталог C:\Program Files\PI\adm. Подсказка. Введите cd %piserver%\adm.
- Шаг 2: Выполните следующую команду:

pibackup.bat F:\PIBackup -type FULL -arcdir -wait

- Шаг 3: Проверка работы PI Backup.
 - а. Откройте папку F:\PIBackup.
 - і. Просмотрите скопированные файлы
 - b. Запустите SMT. Перейдите к элементу Operation (Работа) > Backups (Резервные копии). Обратите внимание на тип и состояние резервной копии.



Часть 2. Настройка ежедневной плановой задачи Windows для выполнения резервного копирования

Шаг 1: В той же командной строке выполните следующую команду:

pibackup F:\PIBackup –install

- Шаг 2: Выполните привязку планировщика задач (taskschd.msc).
- Шаг 3: На левой панели выберите библиотеку планировщика задач. Должна быть предусмотрена запланированная задача с именем PI Server Backup.

•	Task Scheduler
File Action View Help	
🗢 🏟 🖄 🖬 👔	
Task Scheduler (Local)	Name Status Triggers Actions
Task Scheduler Library	CollectPINetMgr Ready At 12:15 AM every day - After tr Task Scheduler Library
	🕒 Optimize Start M Ready When computer is idle 👘 💿 Create Basic Task
	Optimize Start M Ready When computer is idle Di Senier Backup Ready. At 3:15 AM even day The senier Backup Ready. At 3:15 AM even day
	(9) User Feed Synch Ready At 4:18 AM every day - Trigger Import Task
	Display All Running Tasks
	📔 Disable All Tasks History
	< III New Folder
	General Trianel Constituent Constituent View
	General Triggers Actions Conditions Settings History
	Name: CollectPINetMgrStats
	Location: Selected Item
	Author: OSI\ILACAILLE-PIS
	Description:
	E Disable
	Export
	B Properties
	Security options
	When running the task, use the following user account:
	SYSTEM
	O Run only when user is logged on
	Image: Window

- Шаг 4: Щелкните правой кнопкой мыши по задаче и выберите Properties (Свойства). Откройте вкладку Triggers (Триггеры), на которой можно в случае необходимости изменить планирование задания по умолчанию.
- Шаг 5: Тестирование новой запланированной задачи. Щелкните правой кнопкой мыши по задаче и выберите Run (Выполнить).
- Шаг 6: Проверка работы PI Backup.
 - а. Откройте папку F:\PIBackup.
 - i. Откройте файл журнала сообщений резервного копирования pibackup_<дата>. Есть ли ошибки?



 b. Запустите SMT. Перейдите к элементу Operation (Работа) > Backups (Резервные копии). Обратите внимание на тип и состояние резервной копии.

Примечание. Можно также отслеживать операции резервного копирования с помощью точек PI Performance Monitor. Рекомендуется отслеживать следующие счетчики производительности Windows для PI Backup Subsystem:

Last Backup Failed (Сбой последнего резервного копирования). Будет иметь значение 1, если последнее резервное копирование окончилось неудачей, при успешном завершении будет иметь значение 0.

Backups Started (Резервное копирование начато). Каждую ночь увеличивается на 1, если у вас установлена задача ночного резервного копирования.

Failed Backups (Ошибочных резервных копий). Увеличивается на 1 при каждом неудачном резервном копировании.

Следует учитывать, что при каждом неудачном завершении работы pisitebackup.bat или стороннего программного обеспечения это не будет отражено в счетчиках производительности.

3.8.5 Восстановление Data Archive из резервной копии

Данные резервной копии Data Archive можно восстановить в существующую программу Data Archive или на совершенно новый компьютер. К обычным причинам восстановления резервной копии относятся следующие.

- Возобновление работы после отказа оборудования сервера.
- Подготовка сервера для разработки на основе производственного сервера.
- Перемещение архива Data Archive на новый сервер.

В ходе этого процесса обращайтесь в службу технической поддержки OSIsoft за помощью.



Особенности восстановления Data Archive см. в разделах «Восстановление из резервной копии Data Archive» и «Восстановление из резервной копии Data Archive на новый компьютер» в *руководстве по управлению системой Data Archive 2015* версии 2015 г.



4. Управление Asset Framework

Задачи

- Определите роль Asset Framework
- Опишите элемент объектной модели / элемент
- Опишите атрибут
- Опишите PI System Explorer
- Определение четырех типов элементов АF
- Объясните связь между атрибутом и точкой PI Point
- Объясните, как проходят данные в PI System при просмотре атрибута пользователями
- Просмотрите данные атрибута с помощью PI System Explorer
- Просмотрите данные атрибута с помощью PI ProcessBook
- Опишите преимущества просмотра атрибутов вместо точек PI Point
- Опишите и создайте базу данных AF Database
- Создайте элемент объектной модели с атрибутами, связанными с существующими точками PI Point в PSE
- Опишите шаблон
- Объясните преимущества шаблона AF Template
- Создайте шаблон
- Выполните массовое создание элементов объектной модели с помощью PI Builder
- Опишите компоненты AF Server (служба, база данных SQL)
- Настройте локальную резервную копию AF Server
- Опишите способ восстановления резервной копии AF Server

4.1 Определите роль Asset Framework

В первом разделе мы узнали, что Asset Framework — один из важнейших программных компонентов базовой системы PI System. Сервер PI Server состоит из Data Archive и Asset Framework. Data Archive хранит данные, а Asset Framework *упорядочивает* и *улучшает* данные. Что это означает?





Упорядочение данных

В главе 1 мы использовали PI Coresight для визуализации данных из точки PI Point «BA:TEMP.1», которая собирает данные о температуре Reactor 1 (Peaктор 1). Имя точки PI Point основывается на соглашении об именовании, неизвестном нам как пользователю.

Это соглашение об именовании может взяться откуда угодно и означать что угодно... Оно могло быть назначено администратором PI System десять лет назад... Оно может отражать имя потока данных в источнике данных (например, в DCS)... Как правило, имена точек PI Point предназначены для компьютера и неудобны для человека.

В большинстве случаев новый пользователь PI System не может узнать, какая точка PI Point ему необходима. Пользователю приходится полагаться на коллег или администратора PI System, и его не особенно привлекает перспектива использования PI System.



В этом случае полезна Asset Framework. Она предоставляет пользователям PI System альтернативный, удобный для человека способ просмотра данных. Данные организованы таким образом, что совершенно новый пользователь PI System может немедленно распознать свой процесс и без труда найти нужные данные.





Улучшение данных

Единственный тип данных PI System, о котором шла речь до сих пор, — данные временных рядов, то есть данные, часто изменяющиеся во времени. Однако имеется большое количество статических данных, доступ к которым может быть важен для потребителей данных, например:

- Свойства материалов
- Сведения об изготовителе
- Географическая информация

Эти статические данные могут находиться в различных электронных таблицах Excel, в реляционных базах данных, на веб-сайтах и т. д. Обычно пользователям трудно отыскивать и собирать эти данные в одном месте.



И вновь в этой ситуации поможет Asset Framework. Эти статические данные можно сделать легко доступными пользователям PI System в упорядоченном, удобном для человека представлении путем импорта или связывания данных PI Asset Framework.





Некоторых пользователей не устраивают необработанные данные (как статические, так и данные временных рядов). Часто необработанные данные необходимо преобразовать, чтобы сделать их содержательными. Ниже приведено несколько примеров.

- Из необработанных измерений напряжения и электрического тока инженер компании, занимающейся передачей и распределением электроэнергии, хочет получить список всех аварийных отключений, нарушений режима и сбоев.
- Из необработанных данных счетчика расхода и датчика резервуара директор по производственным вопросам хочет видеть итоги производства для каждого завода в реальном времени.
- Руководитель предприятия хочет автоматически получать уведомления на основе необработанных измерений выбросов дымовой трубы в случае нарушения требований по охране окружающей среды.

Каждое из этих требований позволяет удовлетворить PI System, построенную на основе Asset Framework.



4.2 Определение элементов объектной модели и атрибутов

Как понятно из имени, Asset Framework представляет собой структуру элементов объектной модели. Что такое элемент объектной модели?

Элемент объектной модели — логический или физический компонент процесса, в котором сгруппированы данные. В Data Archive имеются точки PI Point, для которых ведется сбор данных. Например, можно собирать:

- температуру резервуара,
- скорость побудителя резервуара,
- уровень резервуара.

В Data Archive не существует связи между отдельными точками PI Point, хотя в действительности все они относятся к одной единице оборудования. В Asset Framework эти потоки данных можно сгруппировать в элементе объектной модели Tank (Резервуар). Эти потоки данных именуются атрибутами элемента объектной модели Tank и связаны с точкой PI Point, в которой собираются данные.



Элементы объектной модели в Asset Framework упорядочены в иерархию. Если продолжать предыдущий пример, наш элемент объектной модели Tank (Резервуар) может принадлежать одному из наших предприятий в Монреале. Поэтому можно создать элемент объектной модели для предприятия в Монреале, и одним из дочерних элементов объектной модели предприятия в Монреале будет указанный выше резервуар. В этом случае элемент объектной модели Мontreal (Монреаль) — логический компонент процесса.





Какие выгоды мы получаем от упорядочения данных в иерархии элементов объектной модели?

1. Удобное для человека представление данных

Как было показано в предыдущей главе, теперь данные упорядочены, что позволяет проще найти, понять и использовать их.

2. Связи между элементами объектной модели обеспечивают дополнительные возможности

Определяя связь между элементом объектной модели Montreal и оборудованием, принадлежащим предприятию в Монреале, мы можем извлечь из данных дополнительную информацию. Например, если для каждой единицы оборудования мы собираем сведения о потреблении энергии, можно легко получить общее потребление энергии нашего предприятия в Монреале.

3. Метод сравнения похожих элементов объектной модели

Если имеется несколько предприятий, элементов объектной модели, то можно сравнить потребление энергии каждым предприятием. Если я готовлю отчет с анализом рабочих характеристик резервуара, то можно применить тот же отчет ко всем моим резервуарам. Как будет показано ниже в этой главе, благодаря использованию шаблонов при создании похожих элементов объектной модели наша работа становится повторяемой и масштабируемой.

В терминологии Asset Framework, asset (элемент объектной модели) и element (элемент) — синонимы.

Примечание. До выхода Asset Framework компонент Data Archive, именуемый модульной базой данных (MDB), использовался для создания иерархий элементов объектной модели для упорядочения точек PI Points. MDB по-прежнему существует и хранит информацию о конфигурации для нескольких приложений PI System, таких как PI Interface



Configuration Utility.

Некоторые приложения также продолжают использовать иерархию элементов объектной модели, построенную в MDB, в том числе PI ACE и PI Batch. Чтобы продолжить использовать эти приложения, одновременно используя преимущества Asset Framework, Data Archive располагает механизмом синхронизации модульной базы данных с Asset Framework. Дополнительные сведения см. в *руководстве по переходу от PI MDB к AF 2015*.

4.3 PI System Explorer

PI System Explorer, иногда именуемый PSE или AF Client, — пользовательский интерфейс AF, который позволяет пользователям просмотреть и настроить иерархию элементов объектной модели. Он содержит большой набор функций и выступает в качестве средства управления и настройки для AF, PI Notifications, PI Event Frames и Asset Analytics.

Основные компоненты PSE показаны ниже.



Browser M	lenu	Ba	ar		Ţ	Foolbai	r	
() WALNUT\OSIsoft Plant - P	Syster	m Exp	olorer	(Administrator)		/		
File Edit View Go	Fools	Hel	p					
🖀 Database 🛗 Query Date 👻	0 🕻] (Bac	k 💿 📕 Check In 🍤 🖌	🗸 🛃 Refresh 🍟 New Element 👻	New Attrik	bute	Search Elements
Elements	Mixi	ing Ta	ank1				· [I
🔒 Elements	Ger	neral	Child	Elements Attributes Ports	Analyses Version			
Equipment Maintenance							Gro	oup by: Category Template
Production Line 1	Filt	er	. -	1			Name:	External Temperature
Storage Tank1			: = 4	Name	△ Value	<u></u>	Description:	Item
Production Line2 Mixing Tapk2			T	Density	7543 g/L		Categories:	Process Variables
Storage Tank2				🗉 Diameter	5 m		Default LIOM:	degree Eabrenheit
Element Searches		4	T	🍼 External Temperature	7.089643 ℉		Value Type:	Single
		4	T	6 Flow Rate	21.83005 gpm		Value:	7.089643 %
			T	🗉 Height	10 m		Data Reference	ce: PI Point 🔻
	⊞			Installation Date	7/18/2013 8:00:00 AM			Settings
	⊞	4		🎺 Internal Temperature	7.066854 ℉		\\walnut\Mixir	ng Tank1.External Temperature
		4	T	🍼 Level	3.761186 m			· ·
			T	Percentage Full	37.61186 %			
		4		6 Pressure	38.86479 kPa		•	
		1		Product	AQ95			
				🗉 Volume	196.3495 m3			
Elements Event Frames Library Unit of Measu e Analyses Mining Task1 Minified1 (14/20)		-20 4	M	secien: 1/1/1020 12-00-00 AM	Provision 1			
Mixing Tank1 Modified:1/14/20	15 9:52	:30 AI	M. V	ersion: 1/1/1970 12:00:00 AM	I, Revision 1			.::
Navigator Panel	5	Sta	tus	Bar	Viewer		Cor	nfiguration Panel

Панель меню/панель инструментов

Эти панели позволяют выполнять такие задачи, как открытие и создание базы данных, поиск элементов или контактов, применение и проверка изменений, настройка параметров просмотра и многое другое. Меню и панель инструментов определяются контекстом. Параметры зависят от того, какой раздел выбран на панели навигации.

Панель навигации

Объекты PI System группируются по разделам, показанным на панели навигации. По умолчанию отображаются следующие группы: Elements (Элементы), Event Frames (События), Library (Библиотека), Unit of Measure (Единица измерения) и Analyses (Анализы). Если установлен компонент PI Notifications, на панели навигации также отображаются разделы МуPI (Мой PI), Notifications (Уведомления) и Contacts (Контакты).

Браузер

Используйте браузер для выбора объектов, с которыми необходимо работать, и отображения их на панели просмотра. Браузер показывает объекты PI System, которые



были добавлены в базу данных AF, например элементы, шаблоны, уведомления и т. д. В зависимости от раздела, выбранного на панели навигации, в браузере доступны следующие элементы.

- Элементы. Элементы могут быть упорядочены в несколько иерархий. Пользователи могут детализировать иерархию, чтобы найти нужный элемент.
- **События**. Любое событие, определяемое временем начала, временем окончания и контекстом. Событиями могут быть простой процесса, изменения процесса и среды, этапы пакетной обработки и любые другие события, имеющие значение в вашей организации.
- Библиотека. Это коллекция объектов, которые можно повторно использовать по всей иерархии AF. К типам объектов, которые могут содержаться в библиотеке, относятся Categories (Категории), Element Templates (Шаблоны элементов), Enumeration Sets (Нумерованные списки), Reference Types (Ссылочные типы) и Tables (Таблицы).
- Unit of Measure (UOM) (Единицы измерения). База данных единиц измерения обеспечивает автоматическое выполнение простых преобразований единиц измерения для атрибутов одного класса единиц измерения.
- Analyses (Анализы). Этот раздел содержит сводку всех анализов (например, вычислений), настроенных для текущей базы данных АF. В нем можно выполнять такие административные задачи, как анализ запуска, анализ остановки и обратный анализ.

Строка состояния

Щелкните элемент в браузере и просмотрите его состояние в строке состояния. Например, время последнего изменения, если объект выгружен или в настоящее время загружается уведомление.

Панель настройки

Эта панель позволяет настроить свойства, связанные с атрибутами, например ссылки атрибутов, единицы измерения и значения для статических атрибутов.

Средство просмотра

Это основная рабочая область. Используйте ее для создания и редактирования элементов, атрибутов, шаблонов, таблиц, контактов, уведомлений, анализов и других данных. При настройке атрибутов через панель просмотра на передний план выходит панель настройки, с помощью которой можно вносить изменения.



Дополнительные сведения см. в разделе «Использование PI System Explorer» (*Руководство пользователя PI System Explorer*).



4.3.1 Подключение к серверу AF Server для просмотра иерархии элементов

АF хранит объекты платформы элементов объектной модели (элементы, шаблоны и т. д.) в *базах данных AF*. В AF может содержаться несколько баз данных, однако в один момент времени подключиться можно только к одной из них. Чтобы в PSE посмотреть, с каким сервером AF Server установлено подключение, а также список баз данных этого сервера, нажмите кнопку Database (База данных) в левом верхнем углу.



Появится диалоговое окно Select Database (Выбор базы данных), в котором будет показано, к какому серверу AF установлено подключение (раскрывающийся список в верхней части окна).

Select Database X									
😂 New Database 🗙 Delete Database 😁 Database Properties 🔒 Edit Security									
Asset server: 🍄 PISRV1 🗸 🐨 😭 Connect									
Databases:									
Filter	• م								
Name	Description ^								
BASIC-OSIsoft Plant	Visualizing PI System Data 2015 without Event Frames or								
Configuration	A store for configuration data.								
🔕 O&G Well Downtime Tracking-Full	Development DB for Upstream O&G-Downtime Tracking								
O&G Well Drilling and Completion-Full	Development DB for O&G-Drilling and Completion								
🗳 OSISoft Plant	Visualizing PI System Data 2015 with Future Data								
OSIsoft Plant-NO FD	Visualizing PI System Data 2015 with NO Future data								
Student01-OSIsoft Plant									
Student02-OSIsoft Plant	×								
	OK Close								

После подключения к нужному серверу AF можно выбрать базу данных из соответствующего списка баз данных.



4.3.2 Практическое упражнение под руководством инструктора — определение элементов объектной модели



Смотрите, что делает инструктор, или повторяйте за ним, чтобы изучить различные концепции, представленные в главе или разделе.

Описание задачи

Ссылка на данные — это механизм, позволяющий получить значение атрибута AF из внешних данных. Попробуем с помощью PSE идентифицировать типы ссылок на данные, доступных для атрибутов AF.

Elements				
🔒 Elements			Rame ∠	Value 💿
🖃 🗝 Production Area	Ŧ		🎺 External Temperature	54.27202 ºF
Mixing Tank1			E Flow Rate	1043.467 US gal/min
Storage Tank1 Production Line2			E Height	10 m
🗇 Mixing Tank2 🍘 Storage Tank2			🎺 Inlet Flow A	0 US gal/min
	Œ		🎺 Inlet Flow B	1645.107 US gal/min
			Installation Date	7/18/2013 3:00:0
		I	🗉 Manufacturer	ACME
			E Serial Number	8T498-C54
	Ð		Internal Temperature	38.76047 ºF
		•	🍼 Level	6.147151 m
		Ø 🗉 🔶	Level_Forecast	6.714835 m

- Шаг 1: На PISRV01 запустите приложение PI System Explorer.
- Шаг 2: Подключитесь к базе данных OSIsoft Plant (Предприятие OSIsoft)
- Шаг 3: В окне Brower (Браузер) слева перейдите к Production Area (Производственный участок) > Production Line1 (Производственная линия1) > Mixing Tank1 (Смесительный резервуар1)
- Шаг 4: В окне Viewer (Инструмент просмотра) в середине выберите вкладку Attributes (Атрибуты).
- Шаг 5: Найдите атрибут для каждого из следующих типов ссылки на данные.
 - a. <None> (Static) (<Нет> (Статическая)): _____
 - b. Formula (Формула): _____
 - c. PI Point: _____



- d. String Builder (Построитель строк): _____
- e. Table Lookup (Поиск в таблицах): _____

4.4 Практическое упражнение под руководством инструктора. Упорядочение точек PI Point в элементы объектной модели AF



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

- Создайте базу данных в АF.
- Создайте элемент в АF.
- Создайте дочерний элемент в AF.
- Создайте атрибуты ссылок на данные точек PI Point в AF.
- Преобразуйте существующий элемент в шаблон элемента.

Описание задачи

К серверу PI OPC подключен ряд насосов, по которым генерируются данные. (*Точки PI Point для этих насосов уже настроены*.)

Будет создана иерархия AF для этих насосов, а точки PI Point связаны с соответствующими атрибутами AF.

Подход.

- Шаг 1. На PISRV01 запустите PI System Explorer
- Шаг 2. Перейдите в диалоговое окно Select Database (Выбрать базу данных).
- Шаг 3. Выберите базу данных Pump Assets (Элементы объектной модели насоса) и нажмите кнопку «ОК».
- Шаг 4. В нижнем левом углу проверьте, что выбрано «Элементы».



- Шаг 5. Щелкните правой кнопкой мыши по символу Elements (Элементы) и выберите New (Создать) > New Element (Новый элемент).
- Шаг 6. Нажмите кнопку «ОК» в открывшемся диалоговом окне.
- Шаг 7. На вкладке «Общие» только что выбранного элемента измените имя на Pumps.
- Шаг 8. На левой панели правой кнопкой мыши щелкните Pumps (Насосы) и выберите «Новый дочерний элемент».
- Шаг 9. На вкладке «Общие» только что нового элемента измените имя на Pump1.
- Шаг 10. Щелкнув Pump1 (Hacoc1) на левой панели, выберите вкладку Attributes (Атрибуты).
- Шаг 11. Щелкните правой кнопкой мыши Pump1 (Hacoc1) на левой панели и выберите New (Создать) > New Attribute (Новый атрибут).
- Шаг 12. Дайте атрибуту имя BearingTemp (Температура подшипника) и нажмите кнопку «ОК».
- Шаг 13. На правой панели измените параметр Default UOM на Celsius и измените ссылку на данные на PI Point.
- Шаг 14. Нажмите кнопку «Настройки» под ссылкой на данные.
- Шаг 15. Щелкните по значку лупы рядом с именем тега и выполните поиск точки Pump1 Bearing Temperature. Выберите эту точку и нажмите «OK».
- Шаг 16. Нажмите значок с символом зеленой «галочки» в верхней части для сохранения изменений; текущий экран приложения PI System Explorer должен выглядеть примерно так, как показано на рисунке ниже.



\\PISR¥I\Pump Assests - PI	System Explorer (Administrator)				_ D ×
File Search View Go T	Tools Help				
🔕 Database 🛗 Query Date 🝷 🔇) 😺 🔇 Back 🕤 🔍 Check In	🌱 🖌 🛃 Refresh 🛛 词 New E	lement 🔹 💼 New A	ttribute Search Elements	, q
Elements	Pump1				
Pumps		Ports Analyses Version	Name:	Group by: Catego BearingTemp	ry 🗖 Template
		△ Value 💿	Description:		
	🧭 BearingTemp	40.6884602716726	Properties:	<none></none>	•
			Categories:		6
			Default UOM:	degree Celsius	•
			Value Type:	Double	-
			Value:	40.6884602716726 °C	
			Data Reference:	PI Point	•
				Settings	
(mmm)			\\pisrv1\Pump1.St	tatus	
Elements					
Event Frames					
💭 Library					
unit of Measure					
🚷 MyPI					
Notifications					
💐 Contacts					
🗱 Analyses					
BearingTemp					

- Шаг 17. Добавьте еще пять атрибутов, дав им имена: OilPressure (Давление масла) (UOM=bar), Status (Режим работы) (UOM=none, Value Type=int32), OutputFlowRate (Pacxoд на выходе) (UOM=lb/s), FlowRate (Pacxoд) (UOM=lb/s) и PumpSpeed (Скорость работы насоса) (UOM=rpm). Свяжите эти пять атрибутов с соответствующими точками Pump1 (Hacoc1).
- Шаг 18. Когда создание этих элементов завершено, нажмите расположенную выше

кнопку Check-In (Сохранить) Сheck In. В открывшемся диалоговом окне нажмите кнопку Check-In (Сохранить). Полученная структура должна быть аналогичной представленной на рисунке ниже.



	S S Bac	K 🕑 🛶 CHECKIN 🚽		The Them Accordice	J	and a state and the state of the state	
Elements Elements Elements Elements Elements Elements Elements Elements Elements Elements	General	Child Elements Attributes	Ports Analyses Version	Name:	Status	Group by: 🗖 Category	
- 🚉 Element Searches		R Name	▲ Value ②	Description:			
	0 8	🍼 BearingTemp	42.7411409026062 °C	Properties:	<none></none>		
	0 1	67 FlowRate	416.25 lb/s	Categories:			
	3 🖻	🧭 OilPressure	826.20000000001 bar	Default UOM:	<none></none>		
	0 🖬	outputFlowRate	812.182399330002 lb/s	Value Type:	String		
	0 🗉	PumpSpeed	2002.56440991004 rpm	Value:	1		
		6 Status	1	Data Reference:	PI Point		
Elements Event Frames				\\pisrv1\Pump1.S	tatus		
Library							
Unit of Measure							
Unit of Measure MyPI							
Unit of Measure MyPI Notifications							

Шаг 19. Теперь элемент Pump1 (Hacoc1) готов, щелкните правой кнопкой мыши Pump1 и выберите Convert > Convert to Template (Преобразовать > Преобразовать в шаблон).

Чтобы было удобнее применять шаблон к другим насосам, можно использовать заменяемые параметры в ссылке на имя точки.

Шаг 20. В поле Substituted (Заменяются) замените заменяемые параметры в соответствии с соглашением об именовании точек PI Point вашего насоса. Например, для точки Pump1.BearingTemp можно использовать тот факт, что имя элемента — Pump1, а имя атрибута — BearingTemp, то есть получается %Element%.%Attribute%.

При применении к элементу поле %Element% заменяется на значение в имени элемента, %Attribute% заменяется именем атрибута.

Такая замена будет видна при пакетном создании атрибутов.

Convert Attribu	ionvert Attribute to Template								
These attributes have data references to specific PI Points. Choose how each data reference should be defined in the template by selecting and/or editing the choices below: Suggested Point Name: Include Tag Creation									
Attribute		Current	•	Substituted	🗌 No Data Reference				
BearingTemp		\\pisrv1\Pump1.BearingTemp	•	\\pisrv1\%Element%.%Attribute%					
FlowRate		\\pisrv1\Pump1.FlowRate	•	\\pisrv1\%Element%.%Attribute%					
OilPressure		\\pisrv1\Pump1.OilPressure	•	\\pisrv1\%Element%.%Attribute%					
OutputFlowRate		\\pisrv1\Pump1.OutputFlowRate	•	\\pisrv1\%Element%.%Attribute%					
PumpSpeed		\\pisrv1\Pump1.PumpSpeed	•	\\pisrv1\%Element%.%Attribute%					
Status		\\pisrv1\Pump1.Status	•	\\pisrv1\%Element%.%Attribute%					
					ОК	Cancel			



4.5 Самостоятельное упражнение. Создание элементов объектной модели из шаблонов и с помощью PI Builder



Это самостоятельное упражнение разработано с целью углубления знаний по изучаемой теме. При этом инструктор знакомит слушателей с инструкциями, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

- Создайте элемент с использованием предварительно настроенного шаблона в PI System Explorer
- Создайте элемент с использованием предварительно настроенного шаблона в PI Builder

Описание задачи

В предшествующем упражнении были созданы насос Pump1 и шаблон для элементов объектной модели, насосов. Теперь рассмотрим, как этот шаблон можно использовать для создания остальных насосов.

Подход.

Способ 1. Использование PI System Explorer

- Шаг 1. Запустите приложение PI System Explorer и перейдите к базе данных Pump Assets (Насосы).
- Шаг 2. В разделе Elements (Элементы) правой кнопкой мыши щелкните Pumps (Насосы) и выберите New > New Child Element (Создать > Новый дочерний элемент).
- Шаг 3. Выберите шаблон Pump Template (Шаблон насоса) и нажмите кнопку «ОК».
- Шаг 4. Создается элемент с именем Pump2 (Hacoc2). Если это не так, измените имя элемента на Pump2 (Hacoc2)
- Шаг 5. Проверьте атрибуты Pump2. Они должны быть автоматически заполнены и связаны с точками PI Point Pump2 (Hacoc2).

Способ 2. Использование PI Builder

- Шаг 6. Откройте приложение Microsoft Excel и перейдите на вкладку PI Builder.
- Шаг 7. Убедитесь, что в поле Database (База данных) в верхнем левом углу указана база данных Pump Assets (Насосы). Если это не так, измените.





Шаг 8. Щелкните стрелку под Elements (Элементы) в разделе Retrieve (Получить) и выберите Browse Elements (Обзор элементов).



- Шаг 9. Выберите пункт Ритр2 (Насос2).
- Шаг 10. Снимите все флажки и затем выберите пункт Template (Шаблон) под разделом Element (Элемент). Затем нажмите «ОК».

Object Type: Element
Template: PumpTemplate
Object Types: 1 selected, Columns: 5 selected
Required Columns
✓ Parent
✓ ObjectType
Attribute Columns
under State
Template
DefaultAttribute
DefaultInputPort
DefaultOutputPort
VersionCreationDate
VersionModifier
Clear All Select All

Шаг 11. Скопируйте импортированные строки 2 раза, чтобы были заполнены 3 строки.

Шаг 12. В первой строке замените Pump2 (Hacoc2) на Pump3 (Hacoc3), во второй строке замените Pump2 (Hacoc2) на Pump4 (Hacoc4), а в третьей строке —



Pump2 (Hacoc2) на Pump5 (Hacoc5). В результате будет получена электронная таблица следующего вида.

	Α	В	C	D	E	F
1	Selected(x)	Parent	Name	ObjectType	Template	
2	x	Pumps	Pump3	Element	Pump Template	
3	x	Pumps	Pump4	Element	Pump Template	
4	x	Pumps	Pump5	Element	Pump Template	
5						

- Шаг 13. Удостоверьтесь, что в столбце Selected(x) крестик установлен во всех трех строках.
- Шаг 14. Выберите Publish (Опубликовать) в разделе Build (Построение).
- Шаг 15. Измените Publish Options, Edit Mode: (Параметры публикации, режим редактирования:) на Create Only (Только создание) и нажмите кнопку «OK».
- Шаг 16. Вернитесь в PI System Explorer. Нажмите кнопку обновления. Проверьте, что все три насоса созданы с правильными атрибутами.



4.6 Практическое упражнение под руководством инструктора. Использование преимуществ своей модели элемента объектной модели в PI Coresight



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

 Создайте экранную форму насоса с помощью PI Coresight, в которой были бы использованы преимущества базы данных насосов, созданной вами в предыдущем упражнении.

Подход.

Теперь ваши данные насоса организованы в Asset Framework и можно создать экранную форму, использующую преимущества предоставляемых вами контекстных данных.

- Шаг 1: Из PISRV01 откройте веб-браузер Internet Explorer.
- Шаг 2: Щелкните по вкладке PI Coresight.
- **Шаг 3:** На главной странице PI Coresight нажмите кнопку New Display (Создать экранную форму) в правом верхнем углу.
- Шаг 4: На панели элементов объектной модели в левом верхнем углу перейдите в свою базу данных «Элементы объектной модели насоса» с помощью стрелок





- Шаг 5: Перейдите в «Насос 1».
- Шаг 6: Убедитесь, что символ тренда выбран . Перетащите атрибуты Bearing Temperature (Рабочая температура) и Pump Speed (Скорость насоса).
- Шаг 7: Выберите символ радиальной диаграммы . Перетащите Oil Pressure (Давление масла).
- Шаг 8: Выберите символ значения . Перетащите Status (Статус).
- Шаг 9: Сохраните свою экранную форму с именем Pump Overview (Обзор насоса)
- Шаг 10: В верхней части экранной формы расположено выпадающее меню с «Насос 1». Выберите другой насос в меню. Обратите внимание, что данные на экранной форме изменились и отражают данные выбранного насоса из раскрывающегося меню.



4.7 Компоненты Asset Framework

Asset Framework состоит из следующих программных компонентов:

- Служба обработки AF (служба Windows)
- База данных PIFD (база данных Microsoft SQL Server)

Эти компоненты не обязательно устанавливать на одном компьютере. База данных PIFD должна быть установлена на компьютере, где размещается Microsoft SQL Server. Поддерживается выпуск SQL Server Express.



Дополнительные сведения о поддерживаемых версиях SQL Server см. в разделе «Требования к SQL Server для AF Server» в заметках о выпуске AF

Приложения обмениваются данными с Asset Framework, направляя запросы в службу приложений AF через AFSDK. Затем служба приложений AF извлекает информацию, сохраненную в базе данных PIFD, и передает ее клиенту AF.

С учетом того факта, что PIFD представляет собой базу данных SQL, большинство задач обслуживания типичны для администрирования SQL Server. На большинстве крупных предприятий есть администраторы баз данных, и управление базой данных PIFD будет их задачей. Но для небольших реализаций PI System может оказаться, что администраторы PI System не имеют опыта работы с SQL. Существуют курсы администрирования SQL Server, предлагаемые компанией Microsoft и очень многими сертифицированными организациями.

Рекомендуем начать с посещения веб-сайта Учебный центр Microsoft SQL Server по адресу

https://www.microsoft.com/en-ca/server-cloud/support/learning-center/learning-center.aspx

В оставшейся части главы будут рассмотрены важные задачи администрирования Asset Framework.



Не следует вручную вносить изменения в базу данных PIFD с помощью любых средств написания скриптов SQL или управления ими.



4.8 Поток данных при использовании Asset Framework

Когда пользователь PI System просматривает данные с использованием атрибутов AF, поток данных через систему зависит от типа ссылки на данные для атрибута. Существуют различные сценарии:

А. Статическая ссылка на данные

Для ссылки на данные типа None (Нет) данные хранятся непосредственно в базе данных Asset Framework. Поэтому устанавливается единственное подключение к Asset Framework.




В. Ссылка на данные точки PI Point

Для ссылки на данные типа PI Point Asset Framework хранит имя Data Archive Server и точки PI Point для атрибута. После извлечения ссылки на точку PI Point инструмент PI Visualization направит запрос непосредственно Data Archive для определенной точки PI Point. Поэтому служба обработки AF не имеет доступа на чтение к данным в Data Archive. Мы продолжим рассмотрение проблем безопасности в следующей главе.





С. Ссылка на данные из таблицы (когда таблица хранится в отдельной реляционной базе данных)

Для ссылок на данные типа Table Lookup (Поиск по таблице) хранятся в таблице. Если эта таблица импортирована в Asset Framework, то устанавливается единственное подключение (см. сценарий А). Но таблица может быть связана с отдельной базой данных. Если это имеет место, то служба обработки AF сделает запрос напрямую к внешней базе данных и вернет результат в инструмент PI Visualization. Таким образом, служба обработки AF должна иметь доступ на чтение во внешней базе данных. Если вы также хотите ограничить доступ к данным на основе учетных данных конечных пользователей, необходимо настроить делегирование Kerberos. Мы продолжим рассмотрение проблем безопасности в следующей главе.





4.9 Архитектура AF

Data Archive, служба обработки PI AF и SQL Server (на котором размещена база данных PIFD) могут быть установлены на том же сервере или на других серверах. Выбор архитектуры будет зависеть в первую очередь от размера реализации. Ниже приводится несколько примеров с типичными архитектурами.

A. Небольшая система PI System

Для систем с малым числом элементов объектной модели (не более 10 000) и малым или средним количеством точек PI Point (не более 25 000) рекомендованная архитектура — единственный сервер, на котором размещены Data Archive, служба обработки AF и SQL Server Express.

В. Более крупные и производительные системы PI System

Для систем, содержащих более 10 000 элементов объектной модели и малое или среднее число точек PI Point, действуют следующие рекомендации.

- SQL Server должен быть установлен не на том же компьютере, где установлен Data Archive, и должны использоваться выпуски Standard и Enterprise.
- Служба обработки AF должна быть установлена на компьютере Data Archive или SQL Server.
- Следует рассмотреть возможность применения режима высокой доступности для Data Archive и AF в целях масштабируемости.

C. Распределенная система высокой надежности PI System

Для распределенных систем с большой рабочей нагрузкой и количеством точек, а также с несколькими серверами Data Archive или коллективами Data Archive, подключенными к центральной базе данных AF, OSIsoft рекомендует установить коллективы Data Archive, применить режим высокой готовности для AF и использовать Microsoft SQL Server на отдельных, избыточных компьютерах, чтобы повысить уровень производительности и масштабируемости.

4.10 Управление резервными копиями Asset Framework

В предыдущей главе было рассмотрено, как управлять резервными копиями Data Archive. Для управления резервными копиями Asset Framework действует тот же подход. Рекомендуется ежедневно выполнять резервное копирование Asset Framework и копировать эту резервную копию на внешнее запоминающее устройство.



4.10.1 Как работает резервное копирование AF Backup

Все изменения, внесенные в Asset Framework с момента первоначальной установки, содержатся в базе данных PIFD. Поэтому база данных PIFD — единственный файл, резервную копию которого нужно сделать. Конкретные особенности механизма резервного копирования зависят от архитектуры AF, а также выпуска SQL Server.

A. Выпуск SQL Server Express

Для выпусков SQL Server Express резервное копирование базы данных PIFD с использованием скрипта, именуемого afbackup.bat (находится в каталоге %pihome64%\AF\sql).

Имя экземпляра SQL Server Express по умолчанию — .\sqlexpress. Если экземпляр SQL Server имеет другое имя, необходимо вручную внести изменения в скрипт afbackup.bat. В строке SET SQLINSTANCE введите имя экземпляра (например, SET SQLINSTANCE=.\mysqlserver)



i. SQL Server Express установлен на Data Archive

Если Data Archive установлен на одном компьютере с SQL Server, то скрипт резервного копирования Data Archive, pibackup.bat, вызовет скрипт afbackup.bat. Резервная копия PIFD будет создана в том же каталоге, что и резервная копия Data Archive.

ii. SQL Server Express установлен на отдельном компьютере

Если AF Server и Data Archive установлены на одном компьютере, то необходимо вручную создать в планировщике задачу на AF Server для запуска скрипта afbackup.bat. Скрипт afbackup.bat нужно также изменить, чтобы создавалась резервная копия базы данных PIFD на отдельном физическом томе (например, sqlcmd -S %SQLINSTANCE% -d PIFD -Q "EXEC dbo.usp_backup @outpath = N'F:\PIBackup\AF\';" –E)



afbackup.bat - Notepad		-	x
File Edit Format View Help			
@rem sqlcmd -S 123.123.123.123\katmai -d PIFD -Q "EXEC [dbo].[usp_backup];" -E @rem @rem			^
<pre>@rem this backup procedure, requires a user with sysadmin server role or @rem db_owner or db_backupoperator fixed database roles. @rem</pre>			
@rem sqlcmd -S .\sqlexpress -d PIFD -Q "EXEC [dbo].[usp_backup];" -U user1 -P password @rem @nom			
SET SQLINSTANCE=.\sqlexpress			
@rem @if NOT EXIST "%~1" крезервной ко	пии		
sqlcmd -S %SQLINSTANCE% -d PIFD -Q "EXEC dbo.usp_backup @outpath = N'%~1%' " -E МОЖНО ЗДЕСЬ			
@rem @rem			
eECHO Backup AF datadone.			=
CLU ONICO VIILO			
			~

В. Выпуски SQL Server, отличные от Express

Выпуски SQL Server, отличные от Express, поставляются с агентом SQL Server, службой Windows, которая выполняет административные задачи, то есть задания. В этом случае AF автоматически устанавливает и планирует задания резервного копирования каждую ночь в 3:15.

Ночное задание резервного копирования нужно изменить, указав каталог резервного копирования на отдельном физическом томе. Путь по умолчанию — папка Backup, где установлен SQL Server



4.10.2 Практическое упражнение под руководством инструктора. Управление резервным копированием AF Backup



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

- Обзор конфигурации AF Backup
- Изменить каталог AF Backup по умолчанию
- Запустите АF Васкир

Подход.

- Шаг 1. На PISRV01 запустите программу SQL Server Management Studio.
- Шаг 2. Подключитесь к экземпляру SQL Server PISRV01
- Шаг 3. Это выпуск SQL Server Enterprise. Поэтому резервное копирование выполняется агентом SQL Server как задание. В обозревателе объектов разверните узел SQL Server Agent (Агент SQL Server), а затем Jobs (Задания)
- Шаг 4. Щелкните по заданию OSIsoft Backup (PIFD) и выберите Properties (Свойства).
- Шаг 5. На вкладке General (Общие) проверьте, когда задание было выполнено в последний раз:
- Шаг 6. На вкладке Steps (Шаги) выберите шаг Backup (Резервное копирование) и нажмите Edit (Изменить)
- Шаг 7. Измените путь вывода резервной копии PIFD. Нам нужно выполнить резервное копирование этой базы данных в F:\PIBackup\AF\

Подсказка. Нужно заменить окончание команды на @outpath = N'F:\PIBackup\AF\';

- Шаг 8. Закройте окно Job Properties (Свойства задания).
- Шаг 9. Щелкните правой кнопкой мыши по заданию OSIsoft Backup (PIFD) (Резервное копирование OSIsoft (PIFD)) и выберите Start Job at Step... (Запустить задание на шаге...)
- Шаг 10. После того как задание резервного копирования успешно выполнено, проверьте, что файлы резервной копии созданы в нужном каталоге. Должно быть три файла: \$\$PIFD.bak, master.bak и msdb.bak.



5. Управление безопасностью PI System

Задачи:

- Опишите, какие порты используются для связи в PI System
- Опишите, какие правила брандмауэра должны быть назначены
- Включите брандмауэр Windows и создайте правила брандмауэра
- Объясните различия между аутентификацией и авторизацией
- Объясните принципы безопасности Data Archive
- Опишите три протокола безопасности: PI Mappings, PI Trusts, Explicit login
- Опишите возможные протоколы безопасности для подключений PI API и PI SDK
- Создайте удостоверение PI Identity для интерфейсов PI Interface и буферов PI Buffer
- Настройка безопасности базы данных PI System.
- Настройка параметра безопасности точки PI Point.
- Укрепите безопасность существующего подключения интерфейса
- Создайте PI Mapping для группы Windows, чтобы обеспечить минимальную необходимую безопасность
- Объясните принципы безопасности AF Server
- Создайте AF Mapping для группы Windows, чтобы обеспечить минимальную необходимую безопасность

5.1 Безопасность PI System

В контексте PI System безопасность преследует несколько целей:

- Улучшить общую надежность и устойчивость системы
- Защита данных и служб PI System от вредоносных атак
- Ограничение доступа пользователей на основе их индивидуальных потребностей

Оптимальное место реализации PI System Security — в корпоративной вычислительной среде с надежно защищенной сетью. Сюда обычно входят:

- Защита на уровне домена пользователей, каталогов и приложений
- Защита маршрутизатора, включающая в себя развернутые на маршрутизаторах брандмауэры
- Антивирусное программное обеспечение и постоянные исправления операционной системы
- Управляемый доступ со стороны удаленных участников (VPN)

Прежде всего рекомендуется упрочить платформу с использованием операционной системы Windows и сетевой среды. Администраторы могут делать это эффективно при использовании стандартных промышленных профилей и встроенных возможностей (т. е. AppLocker, Windows Advanced Firewall и т. п.).



Windows Integrated Security (WIS) обеспечивает улучшения пи проверке подлинности и шифровании данных для всей системы PI System. Воспользуйтесь преимуществами средств безопасности, встроенных в платформу системы PI System, приложения должны быть проверены на подлинность с помощью WIS. WIS является самым мощным механизмом проверки подлинности для Data Archive. Кроме того, безопасность транспортировки автоматически защищает конфиденциальность и целостность данных в последних версиях. Идеальное развертывание Data Archive имеет все клиентские приложения и службы с проверкой подлинности через WIS, таким образом все прочие протоколы проверки подлинности можно отключить.

На компонентах PI System необходимо использовать антивирусное программное обеспечение. Одновременно с этим следует удалить файлы архивов и файлы данных из списка проверяемых файлов. Антивирусные исключения будут рассмотрены подробнее далее в этой главе. Кроме того, рекомендуется использование белого списка приложений в качестве более эффективного мероприятия. Эти стратегии обсуждаются дальше в этом разделе.

5.1.1 Доступ к защищенной PI System

Для доступа к защищенной Data Archive подключение должно:

- 1. связываться с сервером по сети. Обычные барьеры для связи по сети брандмауэры, стоящие на страже серверов;
- 2. выполнять аутентификацию по протоколу PI Mapping, PI Trust или Explicit Login;
- 3. получать авторизацию по удостоверению PI Identity.



Для доступа к защищенной Asset Framework подключение должно:

- 1. связываться с сервером по сети. Обычные барьеры для связи по сети брандмауэры, стоящие на страже серверов;
- 2. выполнять аутентификацию по протоколу AF Mapping;



3. получать авторизацию по удостоверению AF Identity.

Примечание. Протокол AF Mappings появился в версии AF 2015. До этого авторизация назначалась непосредственно пользователям и группам Active Directory.



Мы рассмотрим эти шаги более подробно в следующих разделах

5.2 Описание портов, используемых для связи в PI System

Как было описано в главе 1, в компьютерной сети порт является конечной точкой соединения. Он используется операционной системой, чтобы направлять входящие пакеты данных в нужную компьютерную программу или службу.

Когда клиенты PI System обмениваются данными через сеть, данные пересылаются по определенным портам. Важно выяснить, какие порты используются для связи PI System, так как брандмауэры блокируют связь через сетевые порты, если не указано иное.



5.2.1 Практическое упражнение под руководством инструктора. Исследовать, какие порты слушают на PISRV01



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

• Определите, какие порты используются Data Archive и Asset Framework

Подход.

- Шаг 1. На PISRV01 откройте командную строку.
- Шаг 2. Выполните команду netstat –b. Эта команда выводит список всех активных ТСР-соединений наряду с исполняемым файлом, который участвует в каждом из этих соединений.
- Шаг 3. В списке должно присутствовать приложение pinetmgr.exe. Это PI Network Manager.

Какой локальный адрес используется для этих соединений?

Какие внешние адреса подключаются к pinetmgr.exe?

Шаг 4. Вы должны также увидеть приложение AFService.exe. Это служба обработки AF.

Какой локальный адрес используется для этих соединений?

Какие внешние адреса подключаются к AFService.exe?

Шаг 5. Ответьте на следующие вопросы: Какой порт используется архивом Data Archive? ______ Какой порт используется Asset Framework? _____ Какие порты используются клиентами, подключаемыми к Data Archive и Asset Framework? _____



5.2.2 Список портов, используемых для связи с PI System

Порт	От	Задача
5450	Все клиенты PI Client (например, PI Coresight, PI Processbook, PI DataLink)	Архив данных
5457	Клиент AFSDK (например, PI Coresight, PI Processbook, PI DataLink)	Asset Framework
5459	PI SQL для клиентов AF (например, PI WebParts, PI OLEDB Enterprise)	Asset Framework
5468	Клиенты PI Notifications (например, PI System Explorer, PI DataLink)	PI Notifications
5463	Клиент AFSDK (например, PI System Explorer)	PI Analysis Service

В следующей таблице перечислены порты для связи с приложениями PI System.

Примечание. Перечисленные выше порты используются для потоков рабочих данных и данных конфигураций. Инфраструктура вида проверки подлинности AD и подключения к серверным базам данных могут требовать дополнительные порты. Полный список портов находится по ссылке <u>KB01162 – Firewall Port Requirements</u> (*Требования брандмауэра по портам*).



5.2.3 Практическое упражнение под руководством инструктора. Включение брандмауэра Windows на PISRV01



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

- Включите брандмауэр Windows
- Создайте правила брандмауэра для обмена данными с PI System

Подход.

- Шаг 1. На PISRV01 в PI Coresight откройте экранную форму Pump Overview (Обзор насосов)
- Шаг 2. На PIINT01 запустите журналы сообщений.

Подсказка. Запустите PI ICU и нажмите кнопку View current PI Message Log continuously (Непрерывный просмотр текущего журнала сообщений)

- Шаг 3. На PISRV01 запустите программу Windows Firewall with Advanced Security (Брандмауэр Windows в режиме повышенной безопасности)
- Шаг 4. Вы должны увидеть, что все брандмауэры (домена, Private и Public) отключены. Мы включим все три брандмауэра.
 - а. Выберите свойства брандмауэра Windows
 - b. Измените состояние брандмауэра на On (Вкл.). Входящие подключения должны быть блокированы по умолчанию.

¥indows Fi	rewall with Advanced Secu	rity on Local Computer Pro 🗴
Domain Pr	ofile Private Profile Public Pro	ofile IPsec Settings
Specify domain.	behavior for when a computer is	connected to its corporate
	Firewall state:	n (recommended)
	Inbound connections:	Block (default)
	Outbound connections:	Allow (default)
	Protected network conner	ctions: Customize

Шаг 5. Наблюдайте, что происходит на экранной форме Pump Overview (Обзор насосов). Что произошло с вашими данными?



- Шаг 6. Обоснуйте ваше предположение. На PIINT01:
 - а. Проверьте журнал сообщений. Интерфейс PI Interface возвращает ошибку?
 - b. Запустите приложение Windows Powershell
 - с. Выполните следующие команды:

(new-object net.sockets.tcpclient PISRV01, 5450).connected

- Шаг 7. На PISRV01 в приложении Windows Firewall with Advanced Security выберите Inbound Rules (Правила для входящих подключений).
- Шаг 8. Выберите New Rule... (Создать правило).
- Шаг 9. Создайте правило, чтобы разрешить подключения через ТСР-порт 5450.
 - a. В окне Inbound Rules (Правила для входящих подключений) выберите **Port** (Порт).
 - b. В окне Protocol and Ports (Протокол и порты) выберите TCP и Specific local ports (Определенные локальные порты) и запишите номер порта 5450.
 - с. В окне Action (Действие) выберите Allow the connection (Разрешить подключение).
 - d. В окне Profile (Профиль) выберите Domain (Домен).
 - e. В окне Name (Имя) назначьте имя новому правилу (например, Data Archive port 5450).
- Шаг 10. Проверьте, что правило работает. На PIINT01:
 - а. Запустите приложение Windows Powershell
 - b. Выполните следующие команды:

(new-object net.sockets.tcpclient PISRV01, 5450).connected

- с. Проверьте журнал сообщений. Интерфейс PI Interface выполнил повторное подключение?
- Шаг 11. Убедитесь, что сбор данных возобновлен, проверив экранную форму Pump Overview (Обзор насосов).
- Шаг 12. Дополнительно: заблокируйте брандмауэр в дальнейшем, разрешая подключения только по IP-адресу Data Archive с помощью созданного правила.



5.3 Аутентификация и авторизация

Мы начали рассмотрение аутентификации и авторизации в главе 2, когда настраивали безопасность экземпляра PI Interface. Вспомним, что мы узнали к настоящему времени. В контексте PI System:

- Проверка подлинности это процесс верификации удостоверения пользователя или процесса до того, как разрешить ему подключение к Data Archive
- Авторизация это процесс определения, что приложение может делать после подключения к Data Archive или Asset Framework (например, создавать точки PI Point и элементы объектной модели, запускать резервное копирование и т. д.).

Ранее мы проводили аналогию с Data Archive (или Asset Framework) как предприятием. Процедура аутентификации является аналогом охранника на проходной предприятия. Он решает, следует ли впускать того или иного человека. Если он впускает его, то выдает пропуск. Этот пропуск является аналогом авторизации. В нем указывается, к каким помещениям внутри предприятия разрешен доступ.



Authorization



5.4 Безопасность Data Archive

5.4.1 Проверка подлинности

Существует три разных метода аутентификации на Data Archive.

1. PI Mappings

Протокол PI Mappings использует *встроенную безопасность Windows (WIS)* для проверки подлинности пользователей на Data Archive. С помощью этого метода пользователи и службы подключаются непосредственно к Data Archive от имени своей учетной записи Windows. PI Mapping предоставляет пользователю или группе Windows определенные права на Data Archive, назначая удостоверение PI Identity.

Этот метод аутентификации имеет несколько преимуществ.

- Самая высокая защищенность
- Включает безопасность транспортировки (шифрование в транзите) пакетов с Data Archive¹

¹ Требует следующих версий или более поздних: PI Data Archive 2015, PI Buffer Subsystem 4.4, PI AF SDK 2015, PI SDK 2016 и PI API 2016 для Windows Integrated Security



- Требует меньше всего усилий для обслуживания от администраторов PI System.
- Позволяет пользователям подключаться непосредственно от имени учетной записи Windows.

Рекомендуемый подход к использованию PI Mappings — создание группы Windows для каждого уровня проверки подлинности, необходимого на Data Archive (например, одна группа для пользователей с правом только на чтение, одна группа для администраторов PI System и т. д.), а затем назначение уникального удостоверения PI Identity для каждой из этих групп.

PI Mappings создаются в программе System Management Tools на вкладке Security (Безопасность) > Mappings & Trusts (Сопоставления и трасты) > Mappings

(Сопоставления) по нажатию кнопки New (Создать) ³². Открывается окно Add New Mapping (Добавить новое сопоставление)

💈 Add New Mappir	ng 💽	Windows user or group
Windows Account:	Required	
Windows SID:		
Description:		
		- Pl Identity
PI Server:	ilacaille-Pl 🔹	
PI Identity:	Required	
Mapping is disab	led	

Для использования PI Mappings необходимо выполнить следующие условия.

- Приложение должно подключаться к PI AFSDK (любой версии), PI SDK версии 1.3.6 и позже, или к PI API для Windows Integrated Security (версии 2.0.1.35 и позже, выпуска 2016 г.)
- Подключаемое приложение работает в операционной системе Windows

Если эти условия не выполняются, то для аутентификации необходимо использовать PI Trust.

2. Трасты PI Trust

Трасты PI Trust не должны использоваться, если иначе не удается выполнить проверку подлинности с использованием встроенной безопасности Windows. Наиболее распространен следующий сценарий.

Интерфейсы PI Interfaces и прочие приложения работают не на OC Windows.



Примечание. До выпуска 2016 PI API для Windows Integrated Security все приложения через PI API, включая PI Interfaces, не могли использовать сопоставление PI Mappings. Нынче почти все узлы PI Interface можно обновить до новой модели безопасности вне зависимости от конфигурации домена или рабочей группы. Дальнейшую информацию см. в статье <u>KB00354 – Supported Windows Security Configurations in Domains and Workgroups</u> for the PI Data Archive (Поддерживаемые конфигурации безопасности Windows в доменах и рабочих группах для PI Data Archive)

Аутентификация PI Trust заключается в сравнении учетных данных подключения приложения, выполняющего подключение, с учетными данными, сохраненными в трастах PI Trust. Если учетные данные совпадают, то подключение разрешено. Приложение не требует имени для входа.

Трасты PI Trust создаются в программе System Management Tools на вкладке Security (Безопасность) > Mappings & Trusts (Сопоставления и трасты) > Mappings (Сопоставления) по нажатию стрелки рядом с кнопкой New... (Создать) и выбору дополнительного варианта.



Открывается окно Add New Trust (Добавить новый траст).

Add New Trust		8 8	
Trust Name:	Required		
Description:			
Server Name:	ilacaille-PI	•	ID Information
Collective Name:			
IP Information			
Network Path:			
IP Address:	0.0.	0.0	
NetMask:	0.0.	0.0	
Windows Account	Information		
Domain:			
Account:			Application information
Application Information	ation		
Name:			PI Identity
PI Identity:	Required		
🔲 Trust is disable	d		
	ОК	Cancel	



В этом окне не обязательно заполнять всю информацию. Рекомендуется заполнять трасты PI Trust с использованием соглашения о трастах 2+. Это означает, что нужно ввести следующие данные.

• Сведения об IP-адресе:

Network Path (Сетевой путь) — имя узла или полное доменное имя компьютера

<u>OR</u>

IP-адрес и маска сети 255.255.255.255.

• Сведения о приложении

Имя приложения. Приложения, которые подключаются через PI API, отправляют удостоверение, которое называется именем процесса приложения (procname). Эта строка из четырех символов, к которым добавляется буква Е. Например, procname для интерфейса PI Perfmon — PIPeE.

3. Явный вход

Последний метод проверки подлинности, Explicit Login (Явный вход), не рекомендуется использовать ни в каком сценарии. Он существует только для обратной совместимости. С помощью этого метода пользователи входят в Data Archive непосредственно по имени PI User и паролю.



Рекомендуется перейти от трастов PI Trust и явного входа к проверке подлинности Windows через сопоставления PI Mapping в качестве модели проверки подлинности в масштабе всей системы PI System. Это можно организовать путем обновления до PI API для Windows Integrated Security на всех узлах интерфейса PI Interface и во всех пользовательских приложениях PI API, работающих на ОС Windows.

Трасты PI Trust и явный вход отключены на PI API 2016 для Windows Integrated Security. Поэтому перед обновлением до PI API 2016 для Windows Integrated Security необходимо настроить сопоставления PI Mapping для замены всех существующих трастов PI Trust, используемых интерфейсами PI Interface.



5.4.2 Обсуждение в группе. Развенчивание мифа об интегрированной системе безопасности Windows Integrated Security



Следующие вопросы предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

Задачи практического упражнения

Опишите требования для Windows Integrated Security •

Подход.

Для каждого из следующих утверждений обрисуйте кружком МИФ или ФАКТ. Каждое утверждение рассматривается в аудитории.

1. Windows Integrated Security (WIS) нельзя использовать при работе PI Interface в рабочей группе, а Data Archive — в домене.



Пояснение:

2. WIS нельзя использовать, если Data Archive работает в рабочей группе.





Пояснение:



3. WIS нельзя использовать, если Data Archive и PI Interface расположены на отдельных недоверенных доменах.



4. WIS нельзя использовать при работе PI Interface не в OC Windows.





Пояснение:



5.4.3 Проверка полномочий

Предусмотрены три типа объектов безопасности, которые предоставляют права доступа на Data Archive: удостоверения PI Identity, пользователи PI User и группы PI Group. Все три объекта предоставляют по одному из наборов разрешений доступа к серверу Data Archive.

1. Удостоверения PI Identity

Рекомендуется использовать удостоверения PI Identity при настройке сопоставлений PI Mapping и трастов PI Trust. Они не могут использоваться с явным входом, поскольку с удостоверением PI Identity не связан пароль.

2. Пользователи PI User

Пользователи PI Users могут использоваться при настройке сопоставлений PI Mapping и трастов PI Trust. Каждый пользователь PI User связан с паролем, поэтому может использоваться при аутентификации с явным входом. Пользователи PI User все еще поддерживаются для обратной совместимости, и по-прежнему предусмотрены стандартные встроенные учетные записи, piadmin и pidemo.



Piadmin — привилегированный пользователь по умолчанию, который не должен использоваться в каких-либо сопоставлениях PI Mapping или трастах PI Trust в целях безопасности. Единственное корректное использование piadmin восстановление после аварии.

3. Группы PI Group

Группы PI Group могут использоваться при настройке сопоставлений PI Mapping и трастов PI Trust. Ранее группы PI Group использовались для группирования учетных записей пользователей системы PI System и предоставления им одинаковых прав доступа. Теперь этого можно добиться сопоставлением групп Windows с удостоверениями PI Identity через сопоставления PI Mapping. Группы PI Group по-прежнему поддерживаются для обратной совместимости. Кроме этого, предусмотрены стандартные встроенные группы — piadmins и piusers.

Примечание. Удостоверение PIWorld Identity — специальное удостоверение PI Identity, создаваемое по умолчанию во время установки Data Archive. Это удостоверение предоставляется по умолчанию любому пользователю, который подключается к Data Archive через сопоставление PI Mapping. По умолчанию удостоверение PIWorld Identity имеет доступ для чтения ко всем точкам PI Point.

Чтобы ограничить доступ для чтения ко всем точкам PI Point, предоставляемый удостоверением PI World Identity, можно воспользоваться следующими двумя решениями. 1) Отключить удостоверение PI World Identity. 2) Удалить удостоверение PI World Identity из списка контроля доступа базы данных безопасности.



5.4.4 Разрешения доступа к системе Data Archive

Выше было описано, как обеспечить аутентификацию соединения (через сопоставления PI Mapping, трасты PI Trust или явный вход) и что дает аутентификация (удостоверения PI Identities, пользователи PI User или группы PI Group). Но какие разрешения вы получите после прохождения аутентификации?

Система Data Archive содержит набор ресурсов, доступом к которым можно управлять. К этим ресурсам относятся точки PI Point, модули, конфигурация архива, резервные копии, пакеты, журналы аудита и т. п. Эти ресурсы системы PI System принято называть защищенными объектами.

Для каждого защищенного объекта можно определить, какие удостоверения PI Identity (пользователи PI Users или группы PI Group) имеют доступ для чтения и/или записи. Эти настройки безопасности сохраняются в списке контроля доступа (ACL).

Предположим, имеются следующие три удостоверения PI Identity.



Удостоверение PI Identity Read-only users (Пользователи только для чтения) должны видеть параметры настройки системы Data Archive, но не должны иметь прав на их изменение. С другой стороны, пользователи Administrators (Администраторы) и Power Users (Пользователи с расширенными полномочиями) должны иметь доступ для записи к параметрам настройки. Поэтому список ACL для параметров настройки должен выглядеть следующим образом.

Администраторы: A(r,w) | Пользователи с расширенными полномочиями:

Списки ACL могут быть заданы в трех местах:

- В группах защищенных объектов в таблице безопасности базы данных (SMT > Security (Безопасность) > Database Security (Безопасность базы данных));
- 2. в отдельных точках PI Point (в атрибутах Point Security (Безопасность точки) и Data Security (Безопасность данных));
- 3. в отдельных модулях в базе данных Module Database.



5.4.5 Вопросы для обсуждения в группах. Параметры безопасности по умолчанию



Следующие вопросы предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

Задачи практического упражнения

- Рассмотрите действующие по умолчанию настройки в таблице безопасности базы данных.
- Рассмотрите действующие по умолчанию настройки точки PI Point.

Подход.

Инструктор предоставит несколько минут для завершения ответов и затем обеспечит их обсуждение.

<u>Часть 1. Открытие SMT Перейдите в меню Security (Безопасность) > Database Security</u> (Безопасность базы данных).

- 1. Какие две настройки действуют по умолчанию для всех объектов в таблице DB Security?
- 2. Почему доступ для чтения некоторых таблиц не должен предоставляться для удостоверения PIWorld?
- 3. Какой уровень доступа требуется для интерфейса PI Interface и подсистемы PI Buffer Subsystem?

<u>Часть 2.</u> Рассмотрение настроек безопасности для точки *Sinusoid* в Point Builder (SMT > Points (Точки) > Point Builder).

- 4. Какова настройка безопасности по умолчанию для точки PI Point? Чем определяется настройка безопасности по умолчанию для точек PI Point?
- 5. В чем, по вашему мнению, состоит разница между безопасностью данных и безопасностью точек?
- 6. Какой уровень доступа требуется для интерфейса PI Interface и подсистемы PI Buffer Subsystem?



5.4.6 Практическое упражнение под руководством инструктора. Настройка безопасности интерфейса PI Interface для OPC DA



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

• Создайте удостоверение PI Identity для интерфейсов PI Interface и для буферов PI Buffer с наименьшими правами доступа.

Описание задачи

В главе 2 рассматривались установка и настройка конфигурации интерфейса PI Interface для OPC DA. Мы создали единичное удостоверение под именем PI Interfaces & PI Buffers. Теперь мы хотим усилить безопасность еще больше путем создания двух удостоверений PI Identities с минимальными необходимыми правами доступа для PI Interface и PI Buffer Subsystem в Data Archive. В нашей статье базы знаний <u>KB00833 – Seven best practices for securing your PI Server</u> (Семь рекомендаций по защите сервера PI Server) описана следующая наиболее защищенная конфигурация.

Процесс	Разрешения на чтения	Разрешения на запись
Интерфейс	 Таблица Database security (Безопасность базы данных) > PIPOINT Поддержка безопасности точек PI Point 	None
Буфер	 Таблица Database security (Безопасность базы данных) > PIPOINT 	Поддержка безопасности данных для точек PI Point
	2. Поддержка безопасности точек PI Point	
	 Поддержка безопасности данных для точек PI Point 	

Ниже показана реализация этой конфигурации безопасности.

Часть 1. Мониторинг входящих данных с PI Interface

Шаг 1. При любых изменениях в PI Interface важно убедиться, что они не повлияют на сбор данных. Откройте экранную форму Pump Overview (Обзор насоса),чтобы можно было следить на потоком данных.



Часть 2. Создание удостоверения для интерфейса PI Interface и подсистемы PI Buffer Subsystem

- Шаг 2. В PISRV01 запустите SMT Перейдите в меню Security (Безопасность) > Identities, Users, & Groups (Удостоверения, пользователи и группы).
- Шаг 3. На вкладке PI Identities (Удостоверения PI Identity) создайте новое удостоверение PI Identity с именем PIInterfaces, и еще одно с именем PIBuffers.

<u>Часть 3.</u> Изменение параметров безопасности базы данных для нового удостоверения <u>PI Identity</u>

- Шаг 4. Перейдите в меню Security (Безопасность) > Database Security (Безопасность базы данных).
- Шаг 5. Дважды щелкните таблицу PIPOINT.
- Шаг 6. Добавьте удостоверение Plinterfaces и задайте в нем доступ для чтения.
- Шаг 7. Добавьте удостоверение PIBuffers и задайте в нем доступ для чтения.
- Часть 4. Редактирование параметров безопасности для точки PI Point Pump (Hacoc)
 - Шаг 8. Загрузите все точки PI Points с источника OPC-PIINT01 в Excel с помощью PI Builder. Обязательно выберите атрибуты безопасности при импорте точек PI Point.

P		Tag Search		
Server(s): PIS	RV01			•
pointsource:OP	C-PIINT01		× • 🕱	Search
Name:		×		
Point Source:	OPC-PIINT01	×		
Data Type:	*	✓ ×		
Point Class:	*	▼ ×		
Add Criter	ia 🔻			
Name	Data Server	Description	Point Source	Data 1
٢	Ш			1

- Шаг 9. Измените в списке ACL столбцы datasecurity и ptsecurity.
 - а. Удостоверение PIInterfaces должно иметь доступ для чтения на ptsecurity.
 - b. Удостоверение PIBuffers должно иметь доступ для чтения на ptsecurity и для чтения/записи на datasecurity.



Шаг 10. Опубликуйте изменения.

- Часть 5. Изменение сопоставления PI Mapping для PI Interface & Buffer
 - Шаг 11. Перейдите в меню Security (Безопасность) > Mappings & Trusts (Сопоставления и трасты).
 - Шаг 12. Во вкладке Mappings (Сопоставления) откройте PI Mapping, созданный для учетной записи Windows svc-PIInterface. Назначьте его удостоверению PI Identity PIInterfaces
 - Шаг 13. Откройте PI Mapping, созданный для учетной записи Windows svc-PIBuffer. Назначьте его удостоверению PI Identity PIBuffers.
 - Шаг 14. Перейдите в меню Security (Безопасность) > Identities, Users and Groups (Удостоверения, пользователи и группы).
 - Шаг 15. Удалите удостоверение PI Identity PI Interfaces & PI Buffers

Часть 6. Проверка новой конфигурации безопасности

- Шаг 16. На PIINT01 перезапустите подсистему PI Buffer Subsystem (это должно также привести к перезапуску интерфейса PI Interface).
- Шаг 17. На PISRV01, PI SMT, перейдите в меню Operation (Работа) > Network Manager Statistics (Статистика диспетчера сети). В каком состоянии находятся соединение орсрЕ и pibufss.exe?
- Шаг 18. Вернитесь на экранную форму Pump Overview (Обзор насоса) и проверьте получение данных насоса с PIINT01



Всегда проверяйте свои данные после внесения изменений в функции безопасности!



5.4.7 Практическое упражнение под руководством инструктора. Обновление имеющейся проверки подлинности интерфейса PI Interface с PI Trusts до проверки подлинности Windows



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

• Обновите узел PI Interface до PI API для Windows Integrated Security

Подход.

Учитывая, что PI API для Windows Integrated Security был выпущен только в 2016 году, на существующих системах PI Systems многие узлы интерфейса PI Interface по-прежнему будут использовать старую модель проверки подлинности PI Trust. Это случай нашей системы PI System, которая работает с PI Interface для OPC DA на узле PIINT02. Рекомендуется обновиться до PI API для Windows Integrated Security на всех узлах интерфейса PI Interface и во всех пользовательских приложениях PI API, работающих на OC Windows.

Вот архитектура для PIINT02:



PIINT02 не является членом домена PISCHOOL, а расположен в рабочей группе SCADA. Чтобы использовать Windows Integrated Security нам нужно убедиться, что учетная запись с PI Interface для OPC DA может быть проверена на подлинность в PI Data Archive. Для этого воспользуйтесь Windows Credential Manager, с помощью решения, описанного



в <u>KB01457 – Using the Credential Manager with PI applications</u> (Использование диспетчера учетных данных в приложениях PI Applications).

Часть 1. Мониторинг входящих данных с PI Interface

Шаг 1. В PISRV01 создайте экранную форму в PI Coresight с трендом тега Tank1.MixerSpeed

Часть 2. Определение всех подключений от узла PI Interface

Шаг 2. В PIINT02 откройте командную строку и запустите команду ipconfig. Какой адрес данного компьютера?

192.168.0.___

- Шаг 3. На PISRV01, PI SMT, перейдите в меню Operation (Работа) > Network Manager Statistics (Статистика диспетчера сети).
- Шаг 4. Отсортируйте подключения по столбцу Peer Address. Отметьте все столбцы, исходящие с определенного вами IP-адреса:
- Шаг 5. Нажмите подключения в списке. Как данное приложение проверяется на подлинность?
- Шаг 6. Какие другие приложения системы PI System на запускают администратор на узле PI Interface?

Часть 3. Поиск учетных записей, работающих в подсистеме PI Interface и PI Buffer

- Шаг 7. Зайдите в PIINT02.
- Шаг 8. Запустите службу snap-in (окружения). Под какой учетной записью работают службы подсистемы PI Interface и PI Buffer?

Примечание. В нашем случае службы уже работают под местными учетными записями с минимальное необходимыми правами доступа на компьютере PIINT02. Однако могут быть случаи, когда данные службы работают под учетной записью LocalSystem. Рекомендуется



создавать локальные учетные записи в минимумом привилегий для служб свой системы PI System с одновременным обновлением до последней модели безопасности.

Часть 4. Подготовка Data Archive

Шаг 9. В последнем упражнении под руководством инструктора вы создали два удостоверения PI Identities со следующими разрешениями:

Удостоверение	Разрешения на чтения	Разрешения на запись
PlInterfaces	 Таблица Database security (Безопасность базы данных) > PIPOINT 	None
	 Point Security (Точка безопасности) на точках PI Points с источников точки OPC-PIINT01 	
PIBuffers	 Таблица Database security (Безопасность базы данных) > PIPOINT Поддержка безопасности точек PI Point Data Security (Данные безопасности) на тачкох PI Point с источников точки 	Data Security (Данные безопасности) на точках PI Points с источников точки OPC-PIINT01
	ОРС-РИМТО1	

Эти удостоверения PI Identities сопоставляются со следующими учетными записями служб домена:

Удостоверение PI Identity	Учетная запись домена
PIInterfaces	PISCHOOL\svc-PIInterface
PIBuffers	PISCHOOL\svc-PIBuffer

Эти учетные записи доменов управляются учетными записями служб с не истекшими паролями. Чтобы использовать с PI Interface и PI Buffer на PIINT02 эти удостоверения PI Identities и сопоставления PI Mappings, требуется лишь следующее.

- PI Interface на PIINT02 должен быть проверен на подлинность с помощью учетной записи домена PISCHOOL\svc-PIInterface.
- PI Buffer на PISRV02 должен быть проверен на подлинность с помощью учетной записи домена PISCHOOL\svc-Buffer.
- Шаг 10. Загрузите все точки PI Points с источника OPC-PIINT02 в Excel с помощью PI Builder. Обязательно выберите атрибуты безопасности при импорте точек PI Point.



- Шаг 11. Измените в списке ACL столбцы datasecurity и ptsecurity
 - а. Предоставьте удостоверению PIInterfaces права на чтение для ptsecurity
 - b. Предоставьте PIBuffers права на чтение к ptsecurity и на чтение/запись к datasecurity.
- Шаг 12. Опубликуйте внесенные изменения в безопасности своей точки PI Point.
- Шаг 13. В SMT перейдите в Security (Безопасность) > Mapping and Trusts (Сопоставление и трасты). На вкладке Trusts (Трасты) щелкните правой кнопкой мыши открытый траст для PIINT02 и выберите Properties (Свойства). Проверьте, чтобы в поле внизу окна показывало Trust is disabled (Траст отключен). Это не окажет влияние на активные подключения на PIINT02 до перезапуска служб

Часть 5. Конфигурация учетных данных средствами диспетчера учетных данных Windows

Чтобы правильно использовать сопоставления PI Mappings на PI Data Archive, нам нужно проверять подлинность пользователей на сервере PISRV01 с помощью учетных записей домена. Ниже в таблице показаны учетные данные для каждой локальной учетной записи.

Локальная учетная запись	Учетная запись домена
PIINT02\student01	PISCHOOL\student01
PIINT02\OPCInterface	PISCHOOL\svc-PIInterface
PIINT02\PIBuffer	PISCHOOL\svc-PIBuffer

Шаг 14. Сперва мы настроим учетные данные для локального пользователя student01

- а. Зайдите в PIINT02.
- b. Сперва проверьте, как в текущий момент подключена учетная запись student01. Запустите приложение PI SDK Utility и подключитесь к серверу PISRV01.PISCHOOL.INT. Вы должны увидеть следующее.



0	PI SDK	(Utility (Administrator)		_ 🗆 X
File Buffering Too	ols Connections Help			
E 🚷 PI SDK	PISRV01.PISCHOOL.INT	Network Node:	PISRV01.PISCHOOL.INT	г
About PISDK		Port Number:	5450	~
Connections Connections		Default User Name:	pidemo	
E 📌 Tools		Connection Timeout:	10	Seconds
Message Log		Data Access Timeout:	60	Seconds
Support Data				
Tracing Setup		Connection Type:	PI3 protocol 3.5	
KST Cleanup		ServerID:	7a31e8fa-0206-4f85-ad2d	1-606edc1c8426
		Description:		
		Connected User:	PI Trust as piadmin	
		IP Address:	192.168.0.5	
		PI Version:	PI 3.4.405.1198	
		Operating System:	Windows NT AMD64 6.2	2.9200
				Save
	PISRV01.PISCHOOL.INT connected as	s piadmin		.::

Локальный пользователь .\student01 не может подключиться с помощью WIS, поскольку не может быть проверен на подлинность на домене PISCHOOL.INT, поэтому используется траст PI Trust.

- c. Запустите snap-in Credential Manager (Диспетчер учетных данных). Выберите «Учетные данные Windows».
- d. Нажмите «Добавить учетные данные Windows».
- e. Введите следующую информацию (пароль: student).

(e.g. myserver, server.company.com): PISRV01.PISCHOOL.INT User name: PISCHOOL\student01	
User name: PISCHOOL\student01	
Password:	

- f. Нажмите «ОК».
- g. Проверьте новые учетные данные. В PI SDK Utility снимите проверку и проверьте еще раз сервер PISRV01.PISCHOOL.INT. Вы должны видеть следующее.



@	PI SDI	K Utility (Administrator)		_ 🗆 X
File Buffering Too	ols Connections Help			
E 🔿 PI SDK	PISRV01.PISCHOOL.INT	Network Node:	PISRV01.PISCHOOL.INT	
About PISDK		Port Number:	5450 🗸	
Connections Connections		Default User Name:	pidemo	
🖃 🛹 Tools		Connection Timeout:	10	Seconds
Message Log		Data Access Timeout:	60	Seconds
Support Data				
Tracing Setup		Connection Type:	PI3 protocol 3.5	
KST Cleanup		ServerID:	7a31e8fa-0206-4f85-ad2d-606edc1c8426	
		Description:		
		Connected User:	PISCHOOL\student01 as piadmins PIWorld	
		IP Address:	192.168.0.5	
		PI Version:	PI 3.4.405.1198	
		Operating System:	Windows NT AMD64 6.	2.9200
				Save
	PISRV01.PISCHOOL.INT connected a	as piadmins PIWorld		.:

- h. Теперь используется сопоставление PISCHOOL\student01.
- Шаг 15. Теперь мы повторим эти же шаги для локальной учетной записи PIBuffer. Однако, поскольку мы не работаем как пользователь .\PIBuffer, необходимо использовать командную строку для добавления учетных данных в диспетчер учетных данных для этой учетной записи.
 - а. Запустите командную строку.
 - b. Введите следующую команду.

runas /user:PIBuffer cmd

Таким образом будет запущена командная строка под локальным пользователем PIBuffer. По запросу введите пароль student.

с. Появится новая командная строка. Введите следующую команду:

CMDKEY /add:PISRV01.PISCHOOL.INT /user:PISCHOOL\svc-PIBuffer /pass:student

Таким образом мы добавим запись в диспетчер учетных данных для локального пользователя PIBuffer.

- d. Проверьте учетные данные, перезапустив подсистему PI Buffer Subsystem.
 - i. На PISRV01, в PI SMT, перейдите в меню Operation (Работа) > Network Manager Statistics (Статистика диспетчера сети).
 - ii. Обновите страницу. Как подключается pibufss.exe на компьютере 192.168.0.8?

Шаг 16. Теперь мы повторим эти же шаги для локальной учетной записи OPCInterface.



- а. Запустите командную строку.
- b. Введите следующую команду.

runas /user:OPCInterface cmd

Таким образом будет запущена командная строка под локальным пользователем PIBuffer. По запросу введите пароль student.

с. Появится новая командная строка. Введите следующую команду:

CMDKEY /add:PISRV01.PISCHOOL.INT /user:PISCHOOL\svc-PIInterface /pass:student

Таким образом мы добавим запись в диспетчер учетных данных для локального пользователя OPCInterface.

- d. Поскольку PI Interface для OPC DA подключается к PI Data Archive средствами PI API, он не сможет подключаться через WIS. Проверьте это путем перезагрузки PI Interface для OPC DA.
 - i. На PISRV01, в PI SMT, перейдите в меню Operation (Работа) > Network Manager Statistics (Статистика диспетчера сети).
 - ii. Обновите страницу. Как подключается ОРСрЕ на компьютере 192.168.0.8?

Парт 6. Обновление PI API до PI API для Windows Integrated Security

- **Шаг 17.** Зайдите в PIINT02.
- Шаг 18. В папке C:\Course Folder\Install Kits запустите программу PIAPI-2016-for-Windows-Integrated-Security_x.x.x.x_. Может появится запрос на перезапуск компьютера.
- Шаг 19. После завершения установки и перезапуска компьютера убедитесь, что службы подсистемы PI Buffer Subsystem и PI Interface запущены.

Часть 7. Проверка новой модели проверки подлинности

- Шаг 20. Зайдите в PISRV01.
- Шаг 21. В SMT перейдите в меню Operation (Работа) > Network Manager Statistics (Статистика диспетчера сети).
- Шаг 22. Убедитесь, что PI Interface для OPC DA получает удостоверение PIInterfaces.
- Шаг 23. В PI Coresight проверьте получение данных для тега Tank1.MixerSpeed.



5.4.8 Упражнение. Настройка средств безопасности пользователя



Это упражнение (выполняется индивидуально или в группе) предназначено для закрепления знаний по рассматриваемой теме. При этом инструктор дает указания, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

- Создайте удостоверения PI Identities, которые будут сопоставлены с пользователями и группами пользователей Windows.
- Настройте параметры безопасности точки для доступа к данным

Описание задачи

Имеется много пользователей, которым необходим доступ к системе PI System, но им требуются разные уровни доступа к различным точкам PI Point. Поэтому необходимо предоставить доступ к Data Archive и его ресурсам с учетом ролей пользователей.

У вас есть три группы доменов:

- 1. Инженеры
- 2. Операторы
- 3. Инспекторы

Необходимо создать такую систему безопасности, чтобы она обеспечивала выполнение следующих бизнес-правил:

- В точке OSIsoftPlant.Production выполняются конфиденциальные вычисления, поэтому она должна быть видимой только для группы Supervisors (Инспекторы).
- Датчик давления на баке смесителя 2 неисправен, поэтому операторы вводят данные вручную. Поэтому для группы Operators (Операторы) требуется доступ для записи к данным точки PI Point OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Pressure. Эти данные должны быть доступными для чтения всем.
- Группа Engineers (Инженеры) должна иметь возможность редактировать атрибуты всех точек PI Point OSIsoft Plant (за исключением **OSIsoftPlant.Production**, которую они не должны видеть).

Подход.

- Шаг 1. Сопоставьте эти три группы доменов с удостоверениями PI Identities по умолчанию PIEngineers, PIOperators, PISupervisors.
- Шаг 2. Измените параметры безопасности базы данных и точки PI Point согласно приведенным выше правилам.
- Шаг 3. Протестируйте правила безопасности. Чтобы запустить PI SMT от имени другого пользователя, удерживая нажатой клавишу Shift, щелкните правой кнопкой мыши SMT на панели задач и выберите Run as different user (Запустить от имени другого пользователя).



	Open Troubleshoot compatibility Open file location 😚 Run as administrator	
	Run as different user	
	Unpin from Taskbar Pin to Start Menu	
	Copy as path Restore previous versions	
	Send to 🔸	
	Cut Copy	
	Create shortcut Delete	
2	Properties	

Для этих тестов могут потребоваться следующие учетные записи.

Имя учетной записи домена	Член группы	Пароль
Charles	Инспекторы	student
Homer	Операторы	student
Bertha	Инженеры	student

- Войдите в систему от имени пользователя Homer и попробуйте найти точку OSIsoftPlant.Production.. Каков результат? Под именем Homer запишите данные в точку PI Point OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Pressure через пункт меню SMT > Data (Данные) > Archive Editor. Как это работает?
- 2. Войдите в систему от имени пользователя Bertha. Попробуйте записать данные в точку PI Point OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Pressure. Как это работает? Теперь попробуйте отключить сжатие для OSIsoftPlant.PL2.MXTK2.Pressure.
- 3. Войдите в систему от имени пользователя Charles. Можете ли вы найти и прочитать данные точки PI Point **OSIsoftPlant.Production**?



5.4.9 «Ползунок безопасности»

У вас есть возможность отключать определенные типы имен входа для системы Data Archive. Этим управляет подключаемый модуль **Security Settings** в SMT (Security (Безопасность) > Security Settings (Параметры безопасности)).



В надежной среде безопасности можно установить ползунок в минимальное положение Explicit logins disabled (Явные входы выключены). Если учетные записи piuser и pigroup не используются, то данное действие никак не повлияет на систему.



5.5 Безопасность Asset Framework

5.5.1 Аутентификация и авторизация

В АF версии 2.7 и более поздней используется модель безопасности, похожая на ту, которая используется в Data Archive. Эта модель опирается на интегрированные в Windows средства безопасности для проверки подлинности, но обеспечивает собственный метод авторизации для объектов AF средствами удостоверений AF и сопоставлений.



5.5.2 Иерархия безопасности

Удостоверения AF управляют правами на чтение, запись, удаление и т. п. для компонентов AF. Каждый объект AF (как показано на иллюстрации ниже) имеет соответствующий дескриптор безопасности, а также тип (элементы, уведомления и т. п.). Объекты одного и того же типа принадлежат к коллекции. Наконец, каждая коллекция обладает соответствующим дескриптором безопасности, в котором содержится информация о правах доступа.



Дескрипторы безопасности для одних коллекций настраиваются для всего сервера (контакты, удостоверения, сопоставления и т. п.), для других — для конкретной базы данных (элементы, события, уведомления и т. п.).

Примечание. Пользователь **ДОЛЖЕН ИМЕТЬ** права на чтение для базы данных AF, чтобы он мог считывать любые объекты в этой базе. Те же принципы относятся к разрешениям на запись или изменение объекта. Обратите внимание, что при предоставлении доступа на уровне базы данных, этот доступ не наследует содержащие объекты.

Имеется одно исключение: пользователь с правами admin на объектах Server будет иметь неограниченный доступ ко всему на сервере вне зависимости от ACL этих серверных объектов.


5.5.3 Наследование разрешений

При создании объекта или коллекции назначается стандартный набор разрешений доступа, этот набор зависит от разрешений доступа, заданных для родительского объекта. Но при изменении разрешения для родительского объекта используются следующие **дочерние разрешения**:

Опция	Описание
Не менять дочерние разрешения	Блокирует разрешения доступа, которые были заданы для текущего объекта или коллекции из тиражируемых для дочерних коллекций и объектов в иерархии АF.
	Данный вариант является значением по умолчанию, когда на сервере работает АF версии 2.5 или более ранней.
Обновить дочерние разрешения для измененных идентичностей	Для каждого выбранного элемента в списке Items to Configure (Настраиваемые элементы) окна Security Configuration (Конфигурация безопасности) проводится репликация разрешений доступа на все дочерние коллекции и объекты для каждого удостоверения в списке Identities (Удостоверения), для которых были изменены разрешения доступа. Данный вариант является значением по умолчанию, когда на подключенном сервере работает AF 2.6 или более поздней версии. Этот вариант недоступен, если на подключенном сервере работает AF 2.5 или более ранней версии.
Заменить дочерние разрешения для всех идентичностей	Для каждого выбранного элемента в списке Items to Configure (Настраиваемые элементы) окна Security Configuration (Конфигурация безопасности) заменяются все дочерние разрешения для каждого удостоверения в списке Identities (Удостоверения), у которых есть родительские разрешения доступа.



Дополнительные сведения о безопасности AF см. в разделе «Конфигурация безопасности в AF» в *руководстве пользователя* обозревателя PI System Explorer версии 2017 г.



5.5.4 Практическое упражнение под руководством инструктора. Безопасность AF



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

- Освойте систему безопасности AF.
- Измените настройки безопасности АF для существующей базы данных.

Описание задачи

Для практического освоения AF может потребоваться создание удостоверения AF, которое будет использоваться всеми обычными пользователями. Данное удостоверение должно иметь право на чтение базы данных Pump Assets, а также разрешение на создание и изменение элементов.

Подход.

- 1. Откройте PI System Explorer и щелкните по иконке базы данных в левой верхней части экрана.
- 2. В разделе выбранной базы данных щелкните по имени базы данных и выберите пункт «Безопасность» (Security).



Шаг 1. В разделе «Удостоверения» (Identity) добавьте новое удостоверение PI AF Regular Users и сопоставьте его с группой Windows RegularUsers.



Identities				_ _ ×	l	Mapping Pre	operties
Filter				• م	11	Coporal	
Name		Description	Enabled				
BUILTIN\Gue	sts		True			Account:	PISCHOOL/RegularLisers
MT AUTHORI	TY\ANONYMOUS L	0G	True				
Segula 200	r Hoer Manual International Providence of the Pr	perties	True	- - ×		Account SID:	5-1-5-21-3930662057-699826101-3644930688-1113
	General Mappi	ngs				Name:	PISCHOOL\RegularUsers
	Name:	PI AF Regular User					
	Description:					Description:	
		Identity is Enabled		Close		Identity:	PI AF Regular User
hild Permissions —							
Do not modify chi							
Update child perm					1.		
Replace child perr		ок са	incel	Apply			OK Cancel

- Шаг 2. Теперь можно добавить разрешение на чтение для удостоверения обычного пользователя Regular Users. Из всех позиций, выбранных в Items to Configure (Позиции для настройки), выберите только доступ Read (Чтение) и Read Data (Чтение данных) для Regular Users. Выберите дочернее разрешение Replace child permissions for all identities (Заменить дочерние разрешения для всех удостоверений) и нажмите Apply (Применить).
- Шаг 3. Последним шагом добавьте разрешение на запись разделу Element (Элемент). Чтобы получить разрешение на запись для объекта в базе данных, удостоверение AF Regular Users должно иметь доступ на запись в базе данных.
- Шаг 4. В Items to Configure (Позиции для настройки) снимите выделение всех позиций, кроме «База данных» и «Элементы». Затем выберите удостоверение Regular Users и добавьте разрешение на запись. В финале выберите **Replace child permissions for all identities** (Заменить дочерние разрешения для всех удостоверений) и нажмите Apply (Применить).

Se	curity Configuration	_ D X		
Items to Configure:				
Item Security String Item Security String Pump Assets Administrators:A(r,w,rd,wd,d,x,a,s,so)[World:A(r,rd)]NT AUTHORITY]N Pump Assets - Analysis Templates Administrators:A(r,w,rd,wd,d,x,a,s,so)[World:A(r,rd)]NT AUTHORITY]N Pump Assets - Analysis Templates Administrators:A(r,w,rd,wd,d,x,a,s,so)[World:A(r,rd)]NT AUTHORITY]N Pump Assets - Analysis Templates Administrators:A(r,w,rd,wd,d,x,a,s,so)[World:A(r,rd)]NT AUTHORITY]N Pump Assets - Elements Administrators:A(r,w,rd,wd,d,x,a,s,so)[World:A(r,rd)]NT AUTHORITY]N Pump Assets - Element Templates Administrators:A(r,w,rd,wd,d,x,a,s,so)[World:A(r,rd)]NT AUTHORITY]N Pump Assets - Element Templates Administrators:A(r,w,rd,wd,d,x,a,s,so)[World:A(r,rd)]NT AUTHORITY]N Pump Assets - Element Templates Administrators:A(r,w,rd,wd,d,x,a,s,so)[World:A(r,rd)]NT AUTHORITY]N Pump Assets - Enumeration Sets Administrators:A(r,w,rd,wd,d,x,a,s,so)[World:A(r,rd)]NT AUTHORITY]N V III				
Name	Permission Allow All Read V Write V Read/Write V Read/Write Data Read/Write Data Subscribe Subscribe Subscribe Subscribe Chters Delete Data	Deny		
Child Permissions Do not modify child permissions Update child permissions for modified ident Replace child permissions for all identities	ties			
	OK Cancel	Apply		



Шаг 5. Теперь протестируйте работоспособность своей конфигурации AF, нажав правой кнопкой мыши пиктограмму системного обозревателя PI System Explorer на панели задач и выберите Run as a different user (запустить от имени другого пользователя). Запустите от имени пользователя pischool/Joe (пароль: student), которые является членом группы Regular Users.

5.5.5 Упражнение. Безопасность базы данных



Это упражнение (выполняется индивидуально или в группе) предназначено для закрепления знаний по рассматриваемой теме. При этом инструктор дает указания, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

• Измените настройки безопасности в своей базе данных Pump Asset

Описание задачи

Можно настроить параметры безопасности для своей базы данных Pump Asset. Первое, что необходимо сделать, — ограничить доступ к базе данных таким образом, чтобы только добавляемые вами пользователи Windows могли считывать данные из базы данных.

Инженеры (группа Engineers системы Windows) должны иметь доступ для создания и изменения всех элементов и расчетов базы данных, но не шаблонов.

Инспекторам (группа Supervisors системы Windows) необходимо получать информацию обо всех проблемах с насосами. Для этого им необходима возможность создания уведомлений PI Notifications в базе данных.

Что касается операторов (группа Operators системы Windows), то им необходима лишь возможность просматривать элементы и атрибуты, уже встроенные в базу данных.

Подход.

- **Шаг 1.** Начните с создания удостоверений АF и их сопоставления с соответствующей учетной записью Windows
- Шаг 2. Следующий шаг сделать настройки безопасности АF для своей базы данных таким образом, чтобы добиться соответствия определению безопасности в описании проблемы.
- Шаг 3. Протестируйте безопасность AF, щелкнув правой кнопкой мыши значок PI System Explorer и выбрав пункт Запуск от имени другого пользователя. Это можно сделать для следующего пользователя:



ДA

HET

HET

HET

HET

HET

🗖 HET

PISCHOOL\Bertha (пароль: student)

- Создать новый элемент в базе данных.
- Создать новый расчет в любом элементе.
- Изменить шаблон по насосам

ДA ДA

PISCHOOL\Homer (пароль: student) 0

0

- Просматривать атрибуты и значения элементов: 🗖 ДА 🗖 да
- Изменять элементы или шаблоны:
- PISCHOOL\Charles (пароль: student)
 - Производить доступ и создавать уведомления: 🔲 ДА



6. Управление PI Connector

Задачи

- Определите роль интерфейса PI Connector
- Опишите разницу между PI Connectors и PI Interfaces
- Правильно выберите PI Connector для данного источника данных
- Установите и настройте новый PI Connector для OPC DA
- Опишите, как настроить данные, создаваемые PI Connector

6.1 Определите роль интерфейса PI Connector

На PI Connectors часто ссылаются как на следующее поколение PI Interfaces. У них такая же роль в системе PI System: сбор данных из источник данных и пересылка их на сервер PI Server.

6.2 Разница между PI Interfaces и PI Connectors



6.2.1 Автоматическое нахождение данных в источнике данных

PI Interfaces не находят данные автоматически в источнике данных. При первой настройке PI Interface требуется создать точку PI Point для каждого потока данных, которые требуется сохранять. Затем, когда требуется добавить новый поток, необходимо вручную создать и настроить новую точку PI Point.

Для PI Connectors при создании первого подключения их к источнику данных они автоматических находят все доступные данные. Вы как администратор можете затем выбрать данные, которые требуется сохранять. PI Connector автоматически создаст точки PI Points, элементы и атрибуты для сохранения всех данных, которые решено собирать. Потоки новых данных добавляются в источник данных автоматически доя сбора PI Connector.



6.2.2 Сбор метаданных

PI Interfaces могут собирать только данные серий времени, которые сохраняются в точках PI Points в Data Archive.

PI Connectors могут собирать данные временных серий и метаданные. Эти данные не обязательно необходимо менять, но они добавляют контекст для ваших данных. Пример метаданных — дата последнего обслуживания компонента оборудования. Эти данные временных серий сохраняются в точках PI Points в Data Archive, а метаданные сохраняются как элементы и атрибуты, и события в PI AF.

Примечание. Важно не забывать, что PI Connectors не являются волшебным решением для создания моделей ваших элементов объектной модели в Asset Framework. Они просто повторяют модель данных, существующую в источнике данных. Будет все еще необходимо тратить время и энергию на использование возможностей AF.

6.2.3 Упрощенное администрирование

Управлять PI Connectors намного проще, чем PI Interfaces.

• Создание точки PI Point. Как уже упоминалось, PI Connectors автоматически создают точки PI Points.

Примечание. Никаких исключений не применяется к данным точки PI Point, собранных с помощью PI Connectors

- Конфигурация. PI Interfaces настраиваются с помощью PI ICU (должна быть установлена на локальном компьютере), где PI Connectors настраиваются средствами пользовательского интерфейса через веббраузер, доступный с любого компьютера. Кроме того, PI Connectors не требуют перезапуска для изменения конфигурации.
- Буферизация. Буферизация требует ручной настройки для PI Interfaces, в PI Connectors имеется автоматический встроенный механизм. Буферизация всегда включена и настройка ограничена определенной папкой, где буферизуются данные, во время установки.

Буфер PI Connectors по данным временной серии, метаданным и создания тегов для Data Archive и AF Serve.

Примечание. Буферизация PI Connector не относится к коллективу PI Collective. Каждый член коллектива должен добавляться независимо в качестве автономного сервера в список серверов.



6.2.4 Общие сведения

	Интерфейс PI Interface	Соединители
		PI Connector
Точки PI Point	Требуется ручное	Автонахождение
	создание точек PI Points	и создание по мере
		необходимости
Буферизация	Требуется ручная	Автоматическая
	настройка буферизации	встроенная буферизация
Типы данных	Только данные временных	Данные временных рядов
	рядов	и метаданные (структура
		элементов объектной
		модели, события)
Администрация	Локальная с помощью	Локальная и удаленная
	PI ICU	с помощью веб-
		интерфейса пользователя
Изменения настройки	Требуется перезапуск	Не требуется перезапуск
	интерфейса	интерфейса
Число экземпляров	Один экземпляр на	Только один экземпляр на
	источник данных	сервере для множества
		источников данных
Фильтрация исключений	Да	Нет
Среда разработки	PI API	AF SDK



6.3 Практическое упражнение под руководством инструктора. Изучение доступных PI Connectors



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Ознакомьтесь с PI Connectors, уже выпущенными и находящимися в разработке в OSIsoft.

Подход.

Вы являетесь администратором системы PI System на новой площадке. Вы узнали о новой линии приложений по сбору данных под названием PI Connectors. Вы хотите лучше понять, что такое доступные PI Connectors или такие, которые скоро станут доступными.

- Шаг 1: Перейдите на веб-сайт техподдержки: <u>https://techsupport.osisoft.com</u>
- **Шаг 2:** На домашней странице в разделе ресурсов нажмите PI System Roadmap (График выпуска системы PI System).

OSIsoft Home PI Square Community Learning Live Library Welcome, Guest Sign In				
🕢 OSIsoft。 T	ech Support		Search All	OSIsoft Q 🞗 🕅
My Support	Contact Us	Resources	Downloads	Products
Things to Do		➡ PI System Roadmap	➡ My Downloads	➡ PI Server
Generate a License	e File	PI System Cyber Security	All Downloads	Visualization
Open a New Support	ort Case	PI Square Community	My Download History	Interfaces and Connectors
Download Softwar	e	➡ Learning Videos		Connectors
Update My Profile		➡ Live Library		
		 System Management Resources 		 PI Cloud Connect Developer Technologies

Шаг 3: Прокрутите вниз до раздела PI Interfaces и PI Connectors. Узнаете какойлибо из источников данных PI Connector? Если да, поделитесь своими соображениями об этом источнике данных с аудиторией.



6.4 Методика установки интерфейса PI Connector

В данном разделе «Управление PI Interface» мы рассматриваем методику установки PI Interface. Теперь мы проделаем тоже само для PI Connectors. Обратите внимание, что в этом случае число шагов и операций меньше.

 Шаг 5:
 Выберите интерфейс PI Connector для источника данных.

 Шаг 6:
 Выберите архитектуру

 Шаг 7:
 Установите PI Connector

 Шаг 8:
 Убедитесь, что данные в источнике данных доступны и выберите данные для сбора.

 Шаг 9:
 Настройте безопасность для PI Connector.

 Шаг 10:
 Создайте и настройте экземпляр PI Connector.

6.5 Установите и настройте PI Connector для ОРС DA.

Теперь после знакомства с PI Connectors мы установим и настроим новый интерфейс PI Connector для сбора данных в нашей виртуальной учебной среде. Мы сделаем это на практических занятиях и упражнениях в ходе изучения оставшихся разделов этой главы, последовательно выполняя шаги, описанные в разделе «Методология установки интерфейса PI Connector».

Наш источник данных — сервер ОРС UA Server, установленный на PIINT01. Этот сервер ОРС UA Server принимает данные от устройства под названием MyDevice. Со временем к нашему серверу ОРС UA Server будут добавляться и другие устройства. Наша цель будет собирать все данные устройства в реальном времени и метаданные и сохранять их на сервер PI Server.

Мы установим наш PI Connector для OPC UA на PIINT01, чтобы завершить шаги 1 и 2 методики установки.



Computer: PIINT01 Role: PI Connector & Data Source



6.5.1 Что такое ОРС UA?

В разделе «Управление PI Interface» в аудитории мы собрали данные с сервера OPC DA Server. Мы узнали, что OPC DA является стандартом для сбора данных в реальном времени с серии OPC (Open Platform Communication (Связи открытой платформы)).

Так что такое ОРС UA?

- 1. ОРС UA является наследником классической серии ОРС: ОРС DA (Data Доступ к данным), ОРС HDA (Доступ к историческим данным) и ОРС A&E (Предупреждения и события), объединенные в ОРС UA.
- ОРС UA не использует DCOM: вместо DCOM с рядом имеющихся с этим проблем, например частые проблемы с настройкой, низкий уровень безопасности и ограничение по работе только с OC Microsoft Windows, для безопасности используются сертификаты.
- 3. ОРС UA является платформонезависимым решением с максимальной масштабируемостью: классические протоколы ОРС встроены в ОС Microsoft (при использовании DCOM). ОРС UA может работать на любой платформе. ОРС UA развертывается на что угодно, от маленькой микросхемы с менее 64 КБ ОЗУ (нано-профиль) до огромных рабочих станций.
- 4. ОРС UA структурирует данные в «адресное пространство»: адресное пространство ОРС UA является аналогом Asset Framework. Данные организуются как атрибуты объектов (то есть узлы) в адресном пространстве. Объект может моделировать данные, системы, компьютеры и даже полные вычислительные фермы в адресное пространство ОРС UA.



5. *OPC UA поддерживает архитектуру клиент-сервер*: сервер OPC UA сложнее других систем уровня предприятия, например Modbus, EtherNet/IP и BACnet. Серверы OPC UA можно настраивать для принятия подключений с любым числом клиентов. Серверы инициируют подключения.

6.5.2 Как работает PI Connector для OPC UA?

PI Connector для OPC UA собирает метаданные и данные периодов времени с серверов OPC UA в Data Archive и серверы AF. Статические переменные OPC UA сопоставляются с элементами и атрибутами, динамические переменные конвертируются в точки PI Points. Перед началом пользователи имеют вариант обойти все адресное пространство OPC UA и экспортировать определения типов OPC UA в файл .csv. Список определений типов и их атрибуты можно использовать для ограничения числа объектов OPC UA, реплицируемых в систему PI System.

PI Connector для OPC UA поддерживает доступ к данным Data Access (DA) и доступ к историческим данным Historical Data Access (HDA) как части спецификации OPC UA.



Если соединитель запущен без файла фильтра, он не будет просматривать иерархию UA и будет создавать только один элемент AF по указанному настроенному источнику данных. Он будет создавать четыре точки PI Points, которые отражают статус сервера OPC UA.



🛛 Совет	В первый раз PI Connector полезно запускать без файла фильтра и проверить, что объект сервера OPC UA Server был создан в AF. Прохождение по всему адресному пространству OPC UA может занять довольно много времени и даже вызвать тайм-аут.
	За дальнейшими сведениями обратитесь к Руководству пользователя по PI Connector для ОРС UA



6.5.3 Упражнение. Установите и настройте PI Connector для ОРС DA



Данное упражнение разработано с целью закрепления знаний по рассматриваемой теме. При этом инструктор дает указания, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

Выполните шаг 3 методики установки PI Connector, описанной ранее в этой главе.

Шаг 3: Установите PI Connector.

Подход.

Рекомендуется использовать специализированные учетные записи Windows Service Ассоunts для запуска служб системы PI System для связи по сети. Перед началом следует обратиться к своему ИТ-отделу для создания служебной учетной записи:

- pischool\svc-PIConnector (пароль: student)
- Шаг 1: На сервере PIINT01 перейдите в папку C:\Course Folder\Install Kits.
- Шаг 2: Щелкните правой кнопкой мыши пакет установки OSIsoft.OpcUa_x.x.x.x.exe и выберите «Запуск от имени администратора».
- Шаг 3: Выполните шаги мастера установки.
 - а. При диалоговом окне выбора средств требуется установка только PI AF SDK .NET 4





b. В диалоговом окне настройки порта проверьте доступность порта по умолчанию и продолжите



- с. При настройке службы Windows определите учетную запись для запуска PI Connector для OPC UA службы Windows и проверки подлинности для AF Server и Data Archive. Используйте учетную запись pischool\svc-PIConnector и пароль student
- d. Укажите расположение файлов буфера PI Connector. По умолчанию они устанавливаются в *C:\ProgramData\OSIsoft\Tau*, но мы определим пользовательское расположение **E:\Buffering**.

Alternate Buffer File Lo	ocation	stem
By default, buffer files an created under C:\Progran disk space. If you want t	d other local files needed for operation of this IData\OSIsoft\Tau. These files can potentially place the files in an alternate location, specif	product will be take up significant y the path here.
Alternate file location:	D:\Buffering Browse	

e. Начните установку и финальным шагом добавьте пользователя Student01 в локальную группу *PI Connector Administrators*.



1	PI Connector for OPC UA Setup)
Windows Service Con		1103
Choose a service account Windows service runs as. This should be a local or d OPC UA manual for more o	. This will be the account that the PI Connector for OPC U omain account with minimal privileges. See the PI Connect details.	A or for
Service display name:	PI Connector for OPC UA	
Domain and name:	pischool \PIConnector	
Password:	•••••	
Valid name and passw	vord combination. Validate	
	Back Next	Cancel

f. Проверьте установку PI Connector для OPC UA. В стартовом меню найдите PI Connector и получите ссылку на веб-интерфейс «PI Connector для OPC UA». Откройте ссылку. Появится запрос на ввод учетных данных пользователя, добавленного в локальную группу PI Connectors Administrators (т. е. **PISCHOOL\Student01**) для загрузки страницы настройки.



6.5.4 Практическое упражнение под руководством инструктора. Изучение доступных PI Connectors



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Выполните шаг 4 методики установки PI Connector, описанной ранее в этой главе.

Шаг 4: Убедитесь, что данные в источнике данных доступны и выберите данные для сбора.

Подход.

В отличие от сервера OPC DA симулятор в разделе «Управление PI Interface», симулятор сервера OPC UA Server должен запускаться вручную.

- **Шаг 1:** На PIINT01 в программе Prosys OPC UA Simulation Server на рабочем столе. Это и есть наш сервер OPC DA Server? Оставьте это приложение открытым для дальнейших упражнений по данному разделу.
- Шаг 2: Запустите программу UAExpert на рабочем столе. Это клиент OPC UA, доступный из <u>https://www.unified-automation.com/</u>. Мы будем использовать его для прохождения по данным, доступным на сервере OPC UA Server.

Примечание. В отличие от PI Interface для OPC DA, PI Connector для OPC UA не поставляется вместе с клиентом OPC UA Client для тестирования доступности данных на сервере OPC UA Server.

Шаг 3: Щелкните правой кнопкой мыши папку Servers и нажмите кнопку Add (Добавить).





Шаг 4: Дважды щелкните ярлык с надписью <Double click to Add Server...> (Дважды щелкните для добавления сервера...) в разделе Custom Discovery (Пользовательское обнаружение). Введите следующую строку конечной точки: opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer

Add Server ? X
Configuration Name
Discovery Advanced
Endpoint Filter: No Filter •
 Q Local ✓ Ocal Network ▷ Ocal Network ▷ Microsoft Terminal Services ▷ Ocal Microsoft Windows Network
 Custom Discovery Custom Discovery Custom Discovery Recently Used
Enter URL
Enter the URL of a computer with discovery service running:
opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer V
OK Cancel

Шаг 5: Пройдите до сервера симуляции. Здесь можно выбрать определенную «конечную точку». Конечная точка — это расположение сервера и определенный тип безопасности. Выберите None - None.

Примечание. Настоятельно рекомендуется использовать профиль безопасности высокой доступности; использование профиля [NONE:NONE:BINARY] не рекомендуется для задач, отличных от тестирования.

Шаг 6: Сервер SimulationServer – None – None теперь должен быть в перечне в папке Servers. Нажмите правой кнопкой мыши на сервере и нажмите «Подключить».





Шаг 7: «Адресное пространство» сервера ОРС UA Server теперь не видимо в клиенте ОРС UA. Это модель данных в сервере ОРС UA Server. В адресном пространстве имеются «узлы», описываемые как «атрибуты» и связанные «ссылками», создающие иерархию узлов. Для каждого сервера ОРС UA Server имеется узел «Сервер» с атрибутами, описывающими возможности и статус сервера ОРС UA.



Шаг 8: В клиенте UAExpert OPC UA Client можно просмотреть атрибуты узла, нажав узел на панели «адресного пространства». Атрибуты после этого становятся видимыми на панели «Атрибуты». Нам интересно посмотреть на данные для MyDevice. На панели «Адресное пространство» перейдите к Root > Objects > MyObjects > MyDevice > MyLevel. Следует увидеть атрибуты MyLevel на панели «Атрибуты», включая метки времени, статус и значение. Мы проверили, чтобы данные серии времени собирали данные на PI Connector для OPC UA.



Unified Automation UaExpert -	The OPC Unified Architecture C	lient - NewProject*	_ 🗆 X
File View Server Document Settings Help			
D 🖉 🗗 🙋 🗢 🗕 🔉 🗙 🔩 😫 🖬 🕷 🤇	چ		
Project & X	Attributes		₽×
4 🞵 Project	5 V & O		0
4 🗊 Servers	Attribute	Value	^
🚫 SimulationServer - Basic256 - Sign (uatcp-uasc	Identifier	Mid avail	
4 🗊 Documents	NodeClass	Variable	
Data Access View	BrowseName	2 "Myl evel"	
	DisplayName	"en" "Myl evel"	
	Description	Null	
	WriteMask	0	
	UserWriteMask	0	
	⊿ Value		
	SourceTimestamp	4/23/2017 6:34:44.694 AM	
	SourcePicoseconds	0	
	ServerTimestamp	4/23/2017 6:34:45.302 AM	
	ServerPicoseconds	0	
Address Space D' X	StatusCode	Good (0x0000000)	
😏 No Highlight 🔹	Value	45	
C Root	4 DataType	Double	
4 🛅 Objects	NamespaceIndex	0	×
👂 🚞 MyBigNodeManager	References		₽ ×
4 🛅 MyObjects	😏 🥪 🚠 🍪 Forward 🔹		0
🔺 👶 MyDevice	Reference Target Disc	nlavName	
MyEnumObject	HacCondition Mid evel Al		
MyLevel	HasTupeDefiniti Mid evelTu	10 m	
🖻 💑 MyLevelAlarm	This type bennicia. Wy Leverty	he	
MyMethod			
MySwitch			
h Charlishada Canadiana Tant			

- Шаг 9: Поскольку нам не нужно собирать все доступное в сервере OPC UA Server, мы выберем узлы, с которых нам хочется собирать данные. В нашем случае нужно собирать данные со всех устройств в MyObjects. При настройке PI Connector для OPC UA нам потребуется NamespaceIndex и Idenfier этого узла.
 - а. На панели «Адресное пространство» нажмите MyObjects.
 - b. В атрибутах обратите внимание на NamespaceIndex и Identifier.

Attribute Value 4 Nodeld Nodeld NamespaceIndex 2	
Nodeld Nodeld NamespaceIndex 2	
NamespaceIndex 2	
IdentifierType String _ ns=2's=MVObjectsE(older
Identifier MyObjectsFolder	JIGCI
NodeClass Object	
BrowseName 2, "MyObjects"	
DisplayName "", "MyObjects"	
Description "", "The type for objects that organize other nodes."	
WriteMask 0	
UserWriteMask 0	
EventNotifier SubscribeToEvents, HistoryRead	



6.5.5 Упражнение. Настройте безопасность для PI Connector для OPC DA



Данное упражнение разработано с целью закрепления знаний по рассматриваемой теме. При этом инструктор дает указания, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

Выполните шаг 5 методики установки PI Connector, описанной ранее в этой главе.

Шаг 5: Настройте безопасность для PI Connector.

Подход.

Напоминаем, что PI Connector для OPC UA работает под следующей учетной записью AD:

pischool\svc-PIConnector

The PI Connector для OPC UA требует следующие разрешения:

- Архив данных Data Archive:
 - о Чтение и запись в таблицу PIDS
 - о Чтение и запись в таблицу PIPOINT
- Сервер PI AF Server:
 - о Чтение/запись и чтение/запись данных в базе данных, к которой осуществляется подключение.
- **Шаг 1:** В PISRV01 с помощью SMT:
 - а. Создайте новое удостоверение PI Identity для PI Connector.
 - b. Назначьте ему требуемые разрешения в настройках безопасности базы данных.
 - с. Сопоставьте новое удостоверение с pischool\svc-PIConnector.

Подсказка. Если вы не можете вспомнить процедуру, обратитесь к практическому занятию под руководством инструктора Create a PI Mapping for the PI Interface for OPC DA (Создание и сопоставление PI Mapping для PI Interface для OPC DA).



- Шаг 2: Ha PISRV01 воспользуйтесь PI System Explorer.
 - а. Создайте новую базу данных АF под названием Devices.
 - b. Создайте новое удостоверение AF Identity и сопоставьте его c pischool\svc-PIConnector.
 - с. Назначьте новому удостоверению AF Identity права на чтение/запись и на чтение/запись данных в новой базе данных.
 - d. Назначьте новому удостоверению AF Identity права на чтение/запись и на чтение/запись данных в элементах и шаблонах элементов и наборах перечислений.

Подсказка. Если вы не можете вспомнить процедуру, обратитесь в практическому занятию под руководством инструктора AF Security (Безопасность AF).

6.5.6 Практическое упражнение под руководством инструктора. Изучение доступных PI Connectors



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

Выполните шаг 6 методики установки PI Connector, описанной ранее в этой главе.

Шаг 6: Создайте и настройте экземпляр PI Connector.



Подход.

Часть 1. добавление Data Archive и AF Server

Шаг 1: На On PIINT01 в стартовом меню найдите PI Connector и там найдите ссылку веб-интерфейс на «PI Connector для OPC UA». Откройте ссылку и введите данные своей учетной записи pischool\student01.

Теперь вы можете видеть страницу администратора коннектора Overview:

PI Connector for OPC UA				
Overview	Overview			
Data Source List				
Server List	Connector details			
Failover	Version 1.0.0.40			
Diagnostics	Status of the connector			
	Connector running as PISCHOOL\student01			
	Connector is stopped - Start connector			
	Data sources			
	The connector currently has no data sources associated with it.			
	Add or modify data sources			
	Servers configured to receive data from the connector			
	The connector currently has no convers configured to receive data			
	Add or modify servers			
OSIsoft.				

Поскольку мы пока не настроили PI Connector, источников данных нет, Data Archives, серверы PI AF и PI Connector отключены. Выберите Add or modify servers (Добавить или изменить серверы).

Шаг 2: В области PI Data servers (Серверы PI Data) добавьте имя (например, My Data Archive) и имя хоста PISRV01 и нажмите Add (Добавить).

PI Connector for O	PC UA
Overview Data Source List	Server List Specify which servers will receive data from the connector
Server List Failover Diagnostics	PI Data servers Hostname or IP address Status My Data Archive PISRV01 Add
	No available PI Data servers. Add one from above.



- Шаг 3: В области PI Asset Servers (Серверы элементов объектной модели PI Asset Servers) добавьте имя (например, My AF Server) и имя хоста PISRV01. Нажмите кнопку Add (Добавить).
- Шаг 4: Теперь нам нужно определить базу данных PI AF для использования и прочую нужную информацию. Для своей PI Asset Database заполните Devices. Другие поля можно оставить со значениями по умолчанию. Далее выберите Кеер these settings (Сохранить настройки) для сохранения изменений.

My AF Server	PISRV01		Ô
PI Asset Database:	Devices		
Root PI Asset Path:	e.g. root\element1\element2	Assets will be created at root	
PI Data server:	PISRV01	Keep these settings Cancel	

Шаг 5: Страница Server List (Список серверов) теперь должен выглядеть так (статус показа «Отключено», поскольку наш PI Connector все еще выключен):

Server List

Specify which servers will receive data from the connector

PI Data servers	Hostname or IP address	Status	
Type in a name or alias			Add
My Data Archive	PISRV01	Disconnected	Ē
PI Asset servers	Hostname or IP address	Status	
Type in a name or alias]	Add
My AF Server	PISRV01	O Disconnected	Ē
PI Asset Database:	Devices		
Root PI Asset Path:	Not Specified		
PI Data server:	PISRV01		



Часть 2. Сервер OPC UA Server как Data Source

Шаг 1: Выберите Data Source List (Список источников данных) на боковой панели

PI Connector for OPC UA							
Overview	Server List						
Data Source List							
Server List	Specity which servers						
Failover	PI Data servers						
Diagnostics	Type in a name or alias						

- Шаг 2: Назовите свой источник данных (например, My OPC UA Server) и нажмите Add and Configure (Добавить и настроить).
- Шаг 3: Вы должны оказаться на странице Му ОРС UA Server Configuration (Настройка моего сервера ОРС UA). Первым шагом необходимо добавить адрес подключения сервера ОРС UA Server и найти доступные конечные точки. Можно скопировать адрес подключения сервера ОРС UA Server и пользовательского интерфейса Prosys OPC UA Server:





Discovery or Server Endpoint URL opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/Simu

Шаг 4: Нажмите Discover Available Endpoints (Найти доступные конечные точки) и затем обновите страницу, как указано. В выпадающем списке Discovered Endpoints (Найденные конечные точки) появятся несколько конечных точек. Для облегчения задачи мы воспользуемся небезопасной конечной точкой None:None:Binary.

Discovered Endpoints

opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer [None:None:Binary] opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer [None:None:Binary] opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer [Sign:Basic128Rsa15:Binary] opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer [SignAndEncrypt:Basic128Rsa15:Binary] opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer [Sign:Basic256:Binary] opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer [SignAndEncrypt:Basic256:Binary] opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer [SignAndEncrypt:Basic256:Binary]

opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer [SignAndEncrypt:Basic256Sha256:Binary] opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer [Sign:Basic256Sha256:Binary]

Примечание. Настоятельно рекомендуется использовать профиль безопасности высокой доступности; использование профиля [NONE:NONE:BINARY] не рекомендуется для задач, отличных от тестирования. Дополнительные шаги потребуют для обеспечения безопасности подключения при использования высокобезопасных конечных точек. За дальнейшими сведениями обратитесь к Инструкции пользователя по PI Connector для OPC UA.

- Шаг 5: В поле Root Nodelds введите ID корневого узла MyObjects, собранного ранее: ns=2;s=MyObjectsFolder. Это обяжет PI Connector игнорировать все прочие узлы.
- Шаг 6: Теперь надо обязать PI Connector собирать определенные данные. Это делается через использование Data Access Filter File (Файла фильтра доступа к данным). По умолчанию такой файл не загружается, PI Connector только собирает информацию о сервере OPC UA Server.
 - a. Нажмите Export Available Type Definitions (Экспорт доступных определений типов).
 - b. Скопируйте файл в PISRV01 и откройте его с помощью Excel.
 - с. В этом файле показаны типы объектов, найденных в корневом узле, который мы указали. В данном случае у нас тип объекта: MyDeviceType.
 Наш PI Connector создаст шаблон элемента для этого типа объектов



с атрибутами MyEnumObject, MyLevel и MySwitch. Выбранный столбец показывает созданные шаблоны и атрибуты.

	A	В	С
1	Select (x)	Template name	Attribute name
2	x	MyDeviceType	ns=2;s=MyDevice
3	x		MyEnumObject
4	x		MyLevel
5	x		MySwitch

d. На PIINT01 загрузите файл в файл фильтра доступа к данным.

Data Access Filter File (Maximum Size: 10 MB) Use Microsoft Excel to specify detailed data collection param	neters
Export available Type Definitions	
Choose File AvailableTypeDefinitions.csv	

Шаг 7: Оставьте все прочие настройки по умолчанию им выберите Save (Сохранить) внизу страницы.

Часть 3. Запуск PI Connector

Шаг 1: Вернитесь на страницу обзора и нажмите Start Connector (Запустить коннектор). Если PI Connector подключается успешно к источнику данных и серверу PI Server, появятся зеленые контрольные метки.



PI Connector for OPC UA

Overview	Overview
Data Source List Server List Failover	Connector details Version 1.0.0.46
Diagnostics	Status of the connector Connector running as PISCHOOL\PIConnector Connector is running - Stop connector
	Data sources My OPC UA Server Connected Add or modify data sources
	 Servers configured to receive data from the connector PI Data server : My Data Archive PI Asset server : My AF Server Add or modify servers
OSIsoft.	

Шаг 2: На PISRV01 откройте PI System Explorer и перейдите в базу данных Devices (Устройства). PI Connector должен создать следующую иерархию.



Шаг 3: Выберите элемент Му ОРС UA Server в иерархии и откройте панель атрибутов. Здесь находятся атрибуты сервера ОРС UA Server. Эти данные всегда собираются по умолчанию PI Connector для ОРС UA.

Elements	My OPC UA Server														
Elements	Gen	neral	Child E	lements	Attributes	Ports	Analyses	Notifica	tion Rules	Versio	n				
My OPC UA Server	Filte	er													ρ.
- MyDevice		I ■ ◆ R Name						△ Va	A Value			0			
Element Searches	Ð		BuildInfo						-						
		\$		🍼 CurrentTime			4/	4/23/2017 5:59:54.295 AM							
		\$		Ø D	6 DataSourceState				Connected						
		1	El EndpointUrl Ø Ø Ø ServerState					op	opc.tcp://PIINT01.PISCHOOL.INT:53530/OPCUA/SimulationServer [None:Non					er [None:Non	
		\$						Ru	Running						
		0		ø s	tartTime			4/	23/2017 4	:45:28.8	95 AM				



Шаг 4: Перейдите в элемент MyDevice. Здесь находятся данные процесса устройства.

Elements	MyDevice									
Elements	General	Child Elements	Attributes	Ports	Analyses	Notification Rules	Version			
Hy OPC UA Server	Filter									
MyDevice	Value									
	0 🗖	🗸 😐 🍼 MyEnumObject				1				
	0 🗖	Ø MyLeve	el .			91				
	0 🗖	6 MySwit	ch			0				

Щелкните правой кнопкой мыши MyLevel и выберите Time Series Data. Как видно, PI Connector создал точки PI Points для потоков всех устройств. Данные точки PI Points имеют источник точки под именем OPC UA.

Шаг 5: Перейдите в Library (Библиотека) > Element Templates (Шаблоны элементов). PI Connector создал шаблон для каждого типа объектов.

Library	OPC UA.MyDeviceType							
Devices Im Templates Im Generation Generation	General Attribute Templates Ports Analysis Templates Notification Rule Templates							
OPC UA.FolderType GPC UA.MyDeviceType GPC UA.ServerType	I R Name Description Default Value							
Event Frame Templates H→ G Model Templates H→ Transfer Templates	MyLevel 0							
Enumeration Sets Reference Types	MySwitch 0							

Резюмируя, PI Connector:

- перевел всю наличную иерархию в адресном пространстве сервера OPC UA Server в иерархию элементов в PI AF;
- создал точки PI Point для всех потоков данных;
- если дополнительные устройства типа MyDeviceType добавляются в сервер OPC, они автоматически собираются PI Connector.





6.6 Настройка данных для PI Connector

6.6.1 Изменения в структуру AF PI Connector

Можно вносить изменения в структуру AF, создаваемую PI Connector, но с рядом ограничений. Разрешены только некоторые операции.

Поддерживаемые изменения:

- добавление пользовательских атрибутов AF в создаваемые PI Connector элементы;
- добавление расширенных свойств в шаблон элемента;
- назначение категории шаблонам атрибутов;
- добавление правил расчета PI AF Analysis непосредственно в элемент или шаблон элемента.

Не поддерживаемые изменения:

- удаление шаблонов элементов, создаваемых PI Connector;
- переименование шаблонов элементов, создаваемых PI Connector;
- удаление атрибутов шаблонов, создаваемых PI Connector;
- переименование атрибутов шаблонов, создаваемых PI Connector.

6.6.2 Изменения в конфигурации точек PI Points в PI Connector

Можно вносить изменения в точки PI Points, создаваемые PI Connector, но с рядом ограничений.

Поддерживаемые изменения:

- изменения атрибутов настроек сжатия;
- изменение настроек безопасности точек PI Point;
- атрибуты типов Step, Scan, Archiving, Span, Zero, Typical Value.

Не поддерживаемые изменения:

- изменение имени тега;
- Extended Descriptor (Расширенный дескриптор)



7. Мониторинг PI System

Задачи:

- Просмотрите не обновляющиеся и некорректные точки.
- Создайте точки работоспособности (Health Points) для интерфейсов.
- Настройте интерфейс и точки PI Ping.
- Настройте интерфейс и точки PI PerfMon.
- Использование надстройки PI Notifications с целью мониторинга системы PI System
- Создание мнемосхем и построение панелей данных с целью мониторинга системы PI System

7.1 Мониторинг инструментальных средств

PI System может использоваться для мониторинга своих компонентов. Как было показано в главе 2, интерфейсы UniInt включают функциональные средства создания тегов работоспособности. Можно также собирать данные о работоспособности системы PI System с помощью интерфейсов PI Interface, специально предназначенных для сбора ИТ-данных. По умолчанию система PI System устанавливается со следующими интерфейсами PI Interface.

- Интерфейс PI Interface для Performance Monitor. Собирает данные счетчика производительности Windows. Счетчики производительности предоставляют информацию о производительности операционной системы, приложений, служб и драйверов. Счетчики производительности Windows можно просматривать вне системы PI System с использованием приложения «Монитор производительности» (perfmon.exe), входящего в состав операционной системы Windows.
- 2. Интерфейс Pl Interface для Ping. Измеряет значения времени отклика в миллисекундах на сообщения эхо-повтора ICMP (так называемые ping), которые передаются на удаленную машину. Поэтому данная программа используется для определения задержки сети TCP/IP и позволяет диагностировать проблемы сетевого соединения между двумя машинами.
- **3.** Интерфейс PI Interface для отклика TCP. Определяет доступность и измеряет значения времени отклика различных важных служб, которые входят в состав сети TCP/IP, включая веб-серверы, почтовые серверы, а также, безусловно, серверы PI Server.
- **4. Интерфейс PI Interface для SNMP.** Собирает информацию от устройств с поддержкой SNMP, находящихся в сети TCP/IP. Как правило, к устройствам, поддерживающим SNMP, относятся маршрутизаторы, коммутаторы, серверы, рабочие станции, принтеры и стойки модемов.



7.2 Вопросы к группе. Мониторинг каких показателей мне нужен?



Следующие вопросы предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

Вопросы

На основе полученных знаний о системе PI System попытайтесь заполнить приведенный ниже рисунок. В ходе этой работы преподаватель подскажет вам правильные решения. **Подсказка.** Счетчики производительности позволяют контролировать множество параметров.

	PI Server Mon	itoring
	Monitor if PI Services are running	using
	Monitor the	using
	Monitor PI AF Server health using	g
PISRV1	Server resources to monitor using	g
AF	2	
bollip	4	
	5	
Plinte	erface Monitoring	1
Monitor if PI Interface is	s running using	To the second se
Monitor if data source	is available using	Le L
Monitor if PI Buffer is ru	unning using	PIINT1
		Network Monitoring
Monitor the	using	Monitor network latency using
<u> </u>		Monitor TCP communication using
Monitor the	using	from to over port



7.3 Практическое упражнение под руководством инструктора. Изучение доступных PI Connectors



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи упражнения

- Используйте комплект примеров по элементам объектных моделей из библиотеки сообщества AF сайта PI Square
- Сбор данных о работоспособности из системы PI System с использованием интерфейсов IT PI Interface

Описание задачи

Вам нужно быстро начать сбор данных о работоспособности PI System. Вы начинающий администратор PI System и не знаете, какие данные вам требуется собрать. К счастью, нашелся программист, который работал над библиотекой **IT Asset Monitor Toolkit** на сайте сообщества OSIsoft <u>pisquare.osisoft.com</u>. Этот инструментарий можно использовать для быстрого развертывания данных мониторинга системы PI System.

Подход.

Шаг 1: Перейдите на страницу PISquare ниже (она может быть в закладках Internet Explorer на PISRV01):

https://pisquare.osisoft.com/community/all-things-pi/af-library

Здесь можно найти все комплекты PI Example на основе элементов объектной модели, в которых даны примеры баз данных AF для конкретных отраслей промышленности и областей применения. Найдите IT Asset Monitor Toolkit и скачайте его.

- Шаг 2: В руководстве пользователя перейдите к разделу «Инструкции по использованию» на стр. 17 и выполните указания по созданию новой базы данных. Необходимо создать в системе PI System элементы для обоих компьютеров (PISRV01 и PIINT01) с использованием шаблона PI Performance Monitor Microsoft Windows: Machine. Проследите за тем, чтобы были созданы дочерние элементы по правильным шаблонам, чтобы выполнялся сбор всей нужной информации о машинах (например, логических дисках, процессорах, компонентах PI System).
- **Шаг 3:** Вернитесь к рисункам, заполненным на предыдущем групповом упражнении. Какие данные отсутствуют в нашей базе данных? Какой шаблон можно создать для этих данных?
- Шаг 4: [Бонус.] Добавьте недостающие данные в базу данных АF.



Шаг 5: [Бонус.] Создайте информационную панель в PI Coresight с использованием только что созданных данных.



7.4 Использование надстройки PI Notifications с целью мониторинга системы PI System

PI Notifications — программный пакет, включенный в сервер PI Server. Он может использоваться для мониторинга процессов и уведомления заинтересованных сторон о возникновении проблем. Условия активации основаны на значениях атрибутов AF со ссылками на точки PI Point, результаты поиска в таблицах или некоторые формы вычислений. Как показано в предыдущем разделе, может быть создана структура AF для сбора данных о работоспособности системы PI System (а также всей ИТ-инфраструктуры в целом). Поэтому программа PI Notifications может использоваться для реализации прогностического подхода к мониторингу системы PI System.

Существует несколько способов уведомлений. Уведомление сотрудников может производиться посредством электронной почты (при этом рассылка будет осуществляться либо как для группы участников с одинаковым приоритетом, либо же при помощи процесса эскалации). При использовании приложения Microsoft Office Communicator уведомления могут рассылаться через него. Существует также монитор уведомлений для рабочего стола, обеспечивающий отображение уведомлений на рабочем столе соответствующего пользователя системы. При этом каждое оповещение об уведомлении должно подтверждаться. Подтвердить получение уведомления можно как с помощью веб-ссылки, так и используя непосредственно клиентское программное обеспечение для уведомлений.



Дополнительные сведения о PI Notifications можно найти на учебном канале на YouTube или в учебнике Создание активов и расчетов PI System в AF.

7.5 Stale and Bad Points

- Stale Point (Необновляющаяся точка). Точка PI Point, которая не получала значение в течение заранее определенного промежутка времени.
- **Bad Point** (Некорректная точка). Точка PI Point, значение которой берется из набора цифровых состояний **System** (Система). Набор цифровых состояний System (Система) это коллекция цифровых состояний, которая используется системой для индикации ошибок или прочих уникальных ситуаций. Предполагается, что если точка имеет такое значение, то с ней связана проблема.


7.5.1 Работа с преподавателем. Не обновляющиеся и некорректные точки



В этой части занятия предполагается выполнение упражнения, позволяющего рассмотреть различные концепции, представленные в данной главе или в данном разделе. Возможно, вам придется понаблюдать за действиями инструктора или выполнить те же шаги одновременно с ним. Также возможно проведение игры или викторины. Все необходимые инструкции вам предоставит инструктор.

Задачи практического упражнения

- Определите не обновляющиуюся точку.
- Определите некорректную точку.
- Найдите не обновляющиеся и некорректные точки.

Подход.

- Шаг 1: На PISRV01 запустите SMT и перейдите в меню Data (Данные) > Stale and Bad Points (Необновляемые и некорректные точки).
- Шаг 2: Нажмите кнопку Search (Поиск) 🤛, чтобы найти необновляющиеся точки (от 4 часов до 365 дней) и все теги с цифровым состоянием System.
- Шаг 3: Какое решение вы бы приняли относительно таких точек? Какие вопросы при этом следует задать?



8. Устранение неполадок PI System

8.1 Журналы сообщений

Первым шагом при устранении нарушений в работе всегда должна быть проверка журналов сообщений. Все программы PI System записывают сообщения в файлы журналов. Поэтому важно знать, какие файлы журналов подлежат проверке и как их читать.

1. Журналы сообщений PI System

Эти журналы также называются «журналы SDK» — журналы всех приложений, основанных на PI SDK. На каждом компьютере, где установлено приложение SDK, имеется по одному журналу PI Message. Управление этими журналами осуществляется подсистемой PI Message Subsystem.

Запись в журнал ведут следующие приложения.

- Подсистемы Data Archive
- PI Notifications
- Интерфейсы PI Interface (UniInt 4.5.0.х и более поздних версий)
- Приложения PI Client

Получение доступа к журналам

- В системе Data Archive: SMT > Operations (Работа) > Message Logs (Журналы сообщений)
- На всех компьютерах с PI-SDK 1.4.0 и более поздней версией:
 - Шаг 1: Запустите программу PISDKUtility.
 - Шаг 2: На левой панели выберите Tools (Инструменты) > Message Logs (Журналы сообщений).
 - Шаг 3: Назначьте фильтры для получения сообщений (время начала, уровень важности и т. д.).
 - Шаг 4: Щелкните Get Messages (Получить сообщения).



∃ 🏈 PI SDK	🔎 Get Messages 🛞 🔯 🔡 🖳		
About PISDK	Time Filters		
🦉 Connections	Start Time: * Program: *	Source1: *	
🍕 Snapshot Tool	End Time: *-1h Message: *	Severity: De	bug
🚽 🚀 Tools			-
🎽 🕖 Message Log	Time	Severity	Message
Support Data	14/04/2016 2:19:08.675 PM	Information	Disconne
Ø Error Lookup	14/04/2016 2:19:08.675 PM	Information	Disconne
Tracing Setup	14/04/2016 2:19:08.675 PM	Debug	ID: 1172
C KST Cleanup	14/04/2016 2:19:08.675 PM	Debug	ID: 1171
	14/04/2016 2:19:08.675 PM	Information	Deleting
	14/04/2016 2:19:08.675 PM	Information	Deleting
	14/04/2016 2:17:08.08501 PM	Information	Disconne
	14/04/2016 2:17:08.08501 PM	Information	Disconne
	14/04/2016 2:17:08.08501 PM	Debug	ID: 1170
	14/04/2016 2:17:08.08501 PM	Debug	ID: 1169
	14/04/2016 2:17:08.08501 PM	Information	Deleting
	14/04/2016 2:17:08.08501 PM	Information	Deleting
	14/04/2016 2:16:58.8058 PM	Error	Error con

- На узле PI Interface: PI ICU > Нажмите кнопку View Current PI Message Log continuously (Непрерывный просмотр текущего журнала сообщений)
- На всех компьютерах можно использовать вспомогательную программу командной строки pigetmsg.exe.
 - Шаг 1: Откройте окно командной строки.
 - **Шаг 2:** Перейдите в каталог pi\adm или pipc\adm.
 - Шаг 3: Введите pigetmsg –f для непрерывного просмотра журналов.
 - Шаг 4: Чтобы получить дополнительные сведения о настройках фильтрации, введите pigetmsg –?.

2. Журналы событий

Журналы событий представляют собой централизованные журналы на компьютере Windows. Существует два различных типа журналов.

- Журналы Windows. Эти журналы содержат все важные события операционной системы, разделенные на следующие категории: приложение, безопасность, настройка, системные и пересланные события.
- Журналы приложений и служб. Эти журналы предназначены специально для приложений, при этом каждое приложение ведет запись в собственный журнал.

Приложения PI System ведут запись в журнал приложений Windows и иногда в специальный журнал в разделе «Приложения и службы».

Полезно также посмотреть другие журналы Windows (безопасности, системный), если вы подозреваете, что на уровне операционной системы возникла проблема.

Приложения, которые ведут запись в эти журналы

- AF Application Service
- PI Analysis Service
- Подсистемы Data Archive (иногда)

Получение доступа к журналам



- Шаг 1: Запустите приложение «Просмотр событий».
- Шаг 2: Чтобы открыть журнал приложений Windows, перейдите в «Журналы Windows» > «Приложение». По столбцу «Источник» можно найти сообщения, записанные приложениями PI System. Можно также использовать функцию фильтрации средства просмотра событий.
- Шаг 3: Чтобы получить доступ к конкретному журналу сообщения, перейдите к журналам приложения и служб, затем найдите имя своего приложения (например, AF).

🛃 Event Viewer							IX		
File Action View Help									
🗢 🔿 🞽 🖬 🛛 🖬									
Event Viewer (Local)	Application Number of events: 23,177				Actions				
🕀 📑 Custom Views	Louis Date and Time Source				Application 🔺				
🖻 📑 Windows Logs	Date Date Date Date Date Date Date Date	3/2016 5:57:05 PM		a 0	Inen Saved Log				
	Information 4/1	3/2016 5:57:00 PM	pitotal	<i> </i> ~	pen bavea Log				
Setup	Information 4/1	3/2016 5:56:59 PM	WindowsAzureTelemetr	🔺 c	reate Custom View				
System	Information 4/1	3/2016 5:56:59 PM	pisqlss	Ir	mport Custom View				
Forwarded Events	Information 4/1	3/2016 5:56:57 PM	pisnapss	с с	ilear Log				
Applications and Services Logs	Information 4/1	3/2016 5:56:57 PM	PISDK						
Hardware Events	Information 4/1	3/2016 5:56:56 PM	PISDK 🔻		ilter Current Log				
Internet Explorer				l 📋 Pi	roperties				
Key Management Service	Event 2, pisnapss X			👬 Fi	ind				
Microsoft Microsoft Office Alerts	General Details			s 🔒	ave All Events As				
OSIsoft-PISystemSearch OSIsoft-Search	Starting PI process	pisnapss.		Vi	ïew		►		
				R	efresh				
Windows Azure				🦳 н	lelp		•		
	l '					T			
- <u>1</u>	Log Name:	Application		Event	t 2, pisnapss				
	Source:	pisnapss	Logged:	E E	vent Properties				
	Event ID:	2	Task Category:	🕥 А	ttach Task To This Event				
	Level:	Information	Keywords: I	l 🗈 c	бору		•		
	User:	N/A	Computer: I	s 🔒 🖌	ave Selected Events				
	OpCode:			Q R	efresh				
	More Information:	Event Log Online Help		П	lelo				
			Þ						
	μ			1					
1					J	1			

3. Журналы РІРС

Эти журналы используются только для старых приложений на основе PI API. Эти журналы нужно смотреть в том случае, если вы работаете со старыми версиями ПО.

Приложения, которые ведут запись в эти журналы

- Интерфейсы PI Interface с версией UniInt ранее 2.5.0.x
- Приложения на основе PI API

Получение доступа к журналам



- На узле PI Interface: PI ICU > Нажмите кнопку View current pipc.log continuously (Непрерывный просмотр текущего журнала pipc.log).
- Откройте файл PIPC\dat\pipc.log.

8.2 Где искать ответы

Вы нашли сообщение об ошибке, что делать дальше? Существует несколько ресурсов, которые можно использовать для перевода этих сообщений и поиска решения.

1. Поиск решения на веб-сайт технической поддержки (<u>https://techsupport.osisoft.com/Troubleshooting/</u>)

В ходе поиска решения просматриваются все наши сетевые ресурсы, в том числе документация по продукту, статьи базы знаний, форум обсуждений PI Square, известные проблемы и другое.

2. Поиск в библиотеке PI Live Library (<u>https://livelibrary.osisoft.com</u>)

Это веб-репозитарий документации OSIsoft. Он содержит все последние версии руководств для администраторов и пользователей по нашим продуктам.

3. Задайте вопрос в сообществе PISquare (<u>https://pisquare.osisoft.com</u>).

4. Обратитесь в отдел технической поддержки OSIsoft. (<u>https://techsupport.osisoft.com/Contact-Us/</u>)

Обращаясь в отдел технической поддержки, подготовьте следующую информацию.

- а. Четкое описание проблемы
- b. Сведения о продукте и версии
- с. Копия соответствующих журналов сообщений
- d. Соответствующие скриншоты и при возможности шаги для воспроизведения проблемы
- е. Срочность и влияние данного происшествия
- f. Серийный номер PI Server (SMT > Operation (Работа) > Licensing (Лицензирование) > InstallatonID (Идентификатор установки))



8.3 Групповое упражнение. Работа над устранением ошибок в системе PI System



Следующие упражнения предназначены для закрепления ключевой информации или получения новых знаний. Инструктор может предоставить вам возможность ответить на эти вопросы самостоятельно, либо же ответы на вопросы называются участниками группы вслух.

Подход.

Вы вернулись из двухнедельного отпуска. Пока вы отдыхали, ваш коллега ITадминистратор привел в хаос вашу систему PI System! Пользователи жалуются, что больше не могут видеть свои данные насосов. Ваша задача — устранить проблему.

Инструктор будет просить каждого из учащихся найти проблему с системой PI System и устранить ее. Поработайте вместе с другими в аудитории для решения проблем.



9. Заключительное упражнение. Построение PI System



Это упражнение (выполняется индивидуально или в группе) предназначено для закрепления знаний по рассматриваемой теме. При этом инструктор дает указания, а также в случае необходимости оказывает поддержку во время выполнения упражнения.

Задачи упражнения

- Выполнение правильной настройки системы PI System.
- Установить и настроить PI Interface для OPC DA для сбора данных.
- Создание мнемосхемы и/или отчета для просмотра конфигурации и работоспособности PI System

Описание задачи

Вы новый администратор PI System в компании Stark Industries. Прошло всего несколько дней после того, как вы вернулись с учебных курсов по администрированию PI System в компании OSIsoft, и у вас уже появилась работа.

Предыдущий администратор PI System не документировал свою работу, поэтому вы не знаете, правильно ли настроена PI System. Первая ваша задача — проверить текущую конфигурацию PI System и внести необходимые изменения в соответствии с рекомендациями OSIsoft.

Руководитель производственного подразделения, который только что прослушал курс «Визуализация данных в PI System», обращается к вам с вопросом, можете ли вы организовать сбор данных для насосов в его процессе. Он хочет иметь возможность создавать экранные формы и отчеты, которые он может повторно использовать для всех своих насосов. Поскольку вы теперь специалист, вы отвечаете: «Да, конечно!»

Наконец, как специалист, вы знаете, что мониторинг состояния PI System — критически важная задача для администраторов. Ваша завершающая задача — создать информационную панель для отслеживания работоспособности PI System.

Подход.

- Шаг 1: На PISRV01 проверьте правильность установки и работы Data Archive и сервера AF. Изучите безопасность и подходы к резервному копированию PI System на вашем сайте.
- Шаг 2: На PIINT01 установите интерфейс PI Interface для OPC DA и настройте экземпляр для сбора данных насоса из сервера OPC *OPCSample.OpcDa20Server.1.* Обязательно следуйте методологии установки PI Interface, описанной в главе 2. Ваша компания очень серьезно относится к безопасности, поэтому обязательно следуйте рекомендациям.



Шаг 3: Настройте сбор данных для мониторинга PI System и постройте экранные формы и/или отчеты с помощью PI Coresight, PI ProcessBook и/или PI DataLink. Проявите творческий подход. Если вы создали отчеты PI ProcessBook и PI DataLink, то можно сохранить свою работу и использовать их в реальной PI System.

Дополнительные вопросы:

- 1. Создайте базу данных для производственного подразделения, где они будут получать данные о насосах.
- 2. Создайте информационную панель или данные OPC с помощью знакомого клиентского продукта (PI ProcessBook, PI Datalink, PI Coresight)
- 3. Включить брандмауэр на хосте и на виртуальной машине с условием, что необходимые порты системы PI System остаются открытыми
- Настройте прогнозный расчет для всех насосов. Заархивируйте результаты для сравнения исторических значений с прогнозными. Воспользуйтесь следующим уравнением для часового прогноза.

 $Output \ FlowRate(1h \ in \ future) = Output \ FlowRate(now) * \frac{PumpSpeed(now)}{PumpSpeed(1h \ ago)}$

Это может оказаться непростой задачей, поскольку мы не рассмотрели тему создания аналитики на основе элементов объектной модели. Однако инструмент настройки очень удобен и интуитивно понятен, поэтому попытайтесь воспользоваться им.

