

Навчальна дисципліна
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ
УПРАВЛІННЯ
Навчальний контент

Тема №1 Відкрити програмно-інтеграційні технології в промисловості

Лекція №1. Ввідна. SCADA-системи та їхнє місце в АСУ ТП і В. Системи управління в промисловості. Класифікація та ієрархія АСУ ТП та В. Типова система автоматизації. Способи підключення ПЛК та модулів вводу-виводу к SCADA-системам. Призначення, можливості та місце SCADA-систем в АСУ ТП та В. Основні функціональні складові SCADA-систем. Програмні технології, що використовують в SCADA-системах. Принципи застосування клієнт-серверної технології на прикладі використання SCADA-системи. Моделі взаємодії прикладних процесів: модель «Клієнт-Сервер», модель «Видавник-Абонент» та модель «Виробник-Користувач». Функціональне призначення та основні можливості ПЛК та НМІ.

Лекція №2. Відкриті технології програмної інтеграції в середовищі WINDOWS. Програмна інтеграція в ИУС. Проблеми доступу до даних на програмному рівні. Технологія та принципи реалізації динамічного обміну даними. Модель ідентифікації даних в DDE. Обмін в мережі з використанням NetDDE. Технологія COM і DCOM. Моделі та класи COM і DCOM в якості об'єктів OLE. Міжпрограмний обмін за допомогою COM-інтерфейсів.

Лекція №3. Основні принципи застосування OPC-технології. OPC-промислова програмна технологія доступу до датчиків та виконавчих механізмів. Поняття та типова модель застосування OPC-технології. Способи реалізації механізмів читання та запису в технології OPC. Об'єкти OPC-технології. Стандарти OPC. Коротка характеристика складових частин стандарту.

Лекція №4. Організація інформаційного обміну в РСУ. Поток даних в РСУ. Цикли управління, вводу/виводу та мережного обміну. Інтерфейси в РСУ: RS-485, RS-232, «струмова петля» та Ethernet. Протоколи в РСУ. Шини польового

рівня: для підключення виконавчих механізмів і датчиків (AS-I) та протокол HART. Протоколи каналного рівня Modbus та OВЕН. Технології Fieldbus та Industrial Ethernet. Концепція PROFIBUS. Принципи використання мережних технологій в SCADA-системах.

Тема №2. Основи побудови та використання SCADA-системи Trace Mode

Лекція №5. Архітектура програмного забезпечення SCADA-систем. Структура та основні елементи ПЗ SCADA-систем. Інтегрований інтерфейс оператора-користувача (АРМ). Функціональні можливості SCADA-систем на прикладі TraceMode. Основні характеристики, склад та компоненти SCADA-системи TraceMode. Інструментальне середовище TraceMode: характеристика меню, інструментів розроблення та основні вікна. Редактори в інструментальному середовищі TraceMode: редактор бази каналів, редактор представлення даних, редактор шаблонів. Компоненти виконавчої системи TraceMode. Основні функціональні можливості та принципи роботи. Поняття «проект», «вузол», «канал», «аргумент», «атрибут» та «профайлер» в SCADA-системі TraceMode. Час циклу монітору RTM. Параметри циклу та порядок налаштування.

Лекція №6. Канали і інформаційні потоки в SCADA-системі TraceMode. Класифікація каналів по напрямку проходження інформації: канали вхідні (тип INPUT), вихідні (тип OUTPUT) та прохідні (тип INPUT/OUTPUT). Процедури в каналах. Змінні каналів: вхідне значення, апаратне значення, реальне значення, вихідне значення. Класифікація каналів по типу інформації, що передається. Числові (FLOAT, HEX16, HEX32) та специфічні канали (TIME, EVENT, CALL) в SCADA-системі TraceMode.

Лекція №7. Класифікація шарів вузлів та джерел\приймачів в SCADA-системі TraceMode. Джерела та приймачі в SCADA-системі TraceMode. Порядок налаштування компонентів в джерелах типу PLC, OPC, Modbus для зв'язку з апаратними засобами по мережним інтерфейсам. Типи вузлів в SCADA-системі TraceMode. Профайлери з підтримкою графічних екранів.

Лекція №8. Звіти тривоги, архіви та БД в SCADA–системі TraceMode. Поняття «шаблон», «архів», «звіт» та «програма» в SCADA–системі TraceMode. Компоненти програм. Порядок створення та налаштування звітів. Застосування технології ODBC в SCADA–системах. Архівування параметрів технологічного процесу.

Лекція №9. ERP- та MES-системи в SCADA–системі TraceMode (T-Factory). Характеристика верхнього рівня проекту в середовищі TraceMode (T-Factory). Канали T-Factory.

Лекція №10. Основні принципи реалізації людино-машинного інтерфейсу в SCADA–системі TraceMode. Розробка графічного інтерфейсу. Редактор представлення даних. Режими РПД. Графічні об'єкти, елементи та операції над ними. Налаштування типових властивостей ГЕ. Динамічні властивості та функції управління ГЕ. Атрибути ГЕ. Налаштування властивостей шарів в РПД.

Тема №3 Основи побудови та використання SCADA–системи zenOn.

Лекція №11. Загальна характеристика SCADA–системи zenOn. Склад та програмні модулі системи. Загальний вигляд вікон, меню та інструменти проектування в середовищі zenOn. Порядок створення та конфігурування робочого середовища проекту. Характеристика програмних драйверів в zenOn для підключення апаратних засобів. Конфігурування драйверів.

Лекція №12. Типи даних в SCADA–системі zenOn. Типи даних користувача. Порядок створення та конфігурування типів даних користувача. Технологічні змінні – основа взаємодії апаратних засобів. Прості та структуровані змінні.

Лекція №13. Шаблони та картини для візуалізації технологічного процесу в SCADA–системі zenOn. Порядок створення та конфігурування простих графічних елементів в SCADA–системі zenOn. Зв'язування змінних з графічними елементами картин в SCADA–системі zenOn. Елементи картин. Типи картин. Векторні елементи та статичний текст. Функції для елементів картин. Управління функціями та їхнє конфігурування.

Лекція №14. Елементи операторського управління. Створення меню та файлів довідки. Порядок створення та конфігурування текстових кнопок та

числових значень. Порядок створення та конфігурування гістограм та трендових графіків.

Лекція №15. Створення та конфігурування журналу подій в SCADA–системі zenOn. Система повідомлень та тривог в SCADA–системі zenOn. Визначення тривог, їхніх границь та властивостей. Матриця реакцій.

Лекція №16. Порядок архівування даних SCADA–системі zenOn. Управління моніторами та переглядом технологічного процесу на декількох клієнтських станціях в SCADA-системі zenOn. Конфігурування серверів та клієнтів. Генератор звітів в SCADA-системі zenOn. Функції архівів, звітів та баз даних. Порядок створення та конфігурування рецептів в SCADA-системі zenOn. Менеджер рецептів в Runtime.

Перелік тем практичних занять.

1. Порядок налаштування OPC-клієнта Matrikon OPC EXPLORER та OPC-сервера CoDeSys OPC для доступу до даних в ПЛК150 OVEN.

2. Порядок налаштування ModBus/DDE/OPC-сервера Lectus та програмного модуля Modbus-Slave в середовищі CoDeSys для доступу до даних в ПЛК150 OVEN.

3. Порядок налаштування OPC-серверів для зв'язку з приладами OVEN по інтерфейсу RS-485 та протоколам OVEN і ModBus.

4. Порядок підключення SCADA-системи OPM до пристроїв з протоколом OVEN та інтерфейсом RS-485.

5. Порядок конфігурування OPC-сервера для доступу до даних в ПЛК FESTO FC34.

6. Порядок конфігурування OPC-сервера для доступу до даних в ПЛК VIPA S313.

7. Порядок конфігурування OPC-сервера для доступу до даних в ПЛК ABB AC700.

8. Порядок конфігурування OPC-сервера для доступу до даних в ПЛК Mitsubishi FX-2N.

Перелік лабораторних робіт

1. Налаштування OPC-клієнта MatrikonOPC Explorer для доступу до даних ПЛК ОВЕН за допомогою OPC-сервера CoDeSys.
2. Налаштування OPC-сервера Lectus Modbus OPC/DDE для доступу до даних ПЛК ОВЕН.
3. Вивчення доступу до даних модуля МДВВ за протоколом ModBus за допомогою OPC-сервера.
4. Вивчення доступу до даних модуля МДВВ із застосуванням драйвера для приладів з інтерфейсом RS-485 та протоколом ОВЕН.
5. Вивчення доступу до даних модуля МВА за протоколом ModBus за допомогою OPC-сервера.
6. Вивчення доступу до даних модуля МВА із застосуванням драйвера для пристроїв з інтерфейсом RS-485 та протоколом ОВЕН.
7. Вивчення доступу до параметрів приладів серії ТРМ із застосуванням драйвера для приладів ОВЕН.
8. Налаштування SCADA-системи OPM для доступу до даних приладів серії ТРМ ОВЕН.

Завдання до індивідуальної роботи студента

Відповідно до заданого опису предметної області необхідно:

1. Розробити програмне забезпечення АСУ ТП для управління процесом ректифікації на основі використання SCADA-системи.
2. На основі аналізу отриманого завдання розробити алгоритм управління колоною.

В готовому проєкті повинні бути реалізовані функції управління та людино-машинного інтерфейсу:

- 1) Обмін та оброблення даних в реальному часі в ПЛК.
- 2) Відображення інформації в SCADA-системи.
- 3) Аварійна сигналізація та блокування.
- 4) Ведення архіву та журналу тривоги.

Базова література

1. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы программирования / И.В. Петров. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 256 с.
2. О.М.Пупена, І.В. Ельперін, Н.М. Луцька, А.П. Ладанюк. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2011. – 552 с.
3. Навчально-методичний посібник «Програмне забезпечення КІСУ управління ХТП». – Харків, 2012 – 112 с.

Допоміжна література

1. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys V2.3. – Смоленск: ПК Пролог, 2005. – 453 с.
2. Интегрированная SCADA/HMI-SOFTLOGIC-MES-EAM-HRM система для разработки АСУТП, АСКУЭ и АСУП. – Руководство пользователя. Т1 и Т2. – М.: Адастра. – 2008.
3. Парк Дж., Маккей С. – Сбор данных в системах контроля и управления: практическое руководство /перевод с англ. В.В. Савельева. - М.: ООО «Группа ИДТ», 2006. – 504 с.
4. Парк Дж., Маккей С., Райт Э. – Передача данных в системах контроля и управления: практическое руководство /перевод с англ. В.В. Савельева. - М.: ООО «Группа ИДТ», 2007. – 480 с.

Інформаційні ресурси

1. Сайт розробника програмного забезпечення – компанії «3S-Software»: <http://www.3S-software.com>.
2. Сайт розробника програмного забезпечення – компанії «Адастра»: <http://www.adastra.ru>.
3. Сайт розробника програмного забезпечення – компанії «COPA-DATA»: <http://www.copa-data.com>.
4. Сайт виробника програмно-технічних засобів автоматизації – компанії «ВО ОВЕН»: www.owen.ua.
5. Сайт виробника програмно-технічних засобів автоматизації – компанії «VIPA»: www.vipa.com.