Національний технічний університет
«Харківський Політехнічній Інститут»

Факультет Інтегрованих технологій і хімічної техніки

Програмне забезпечення *мікропроцесорних систем*

Лекция 3

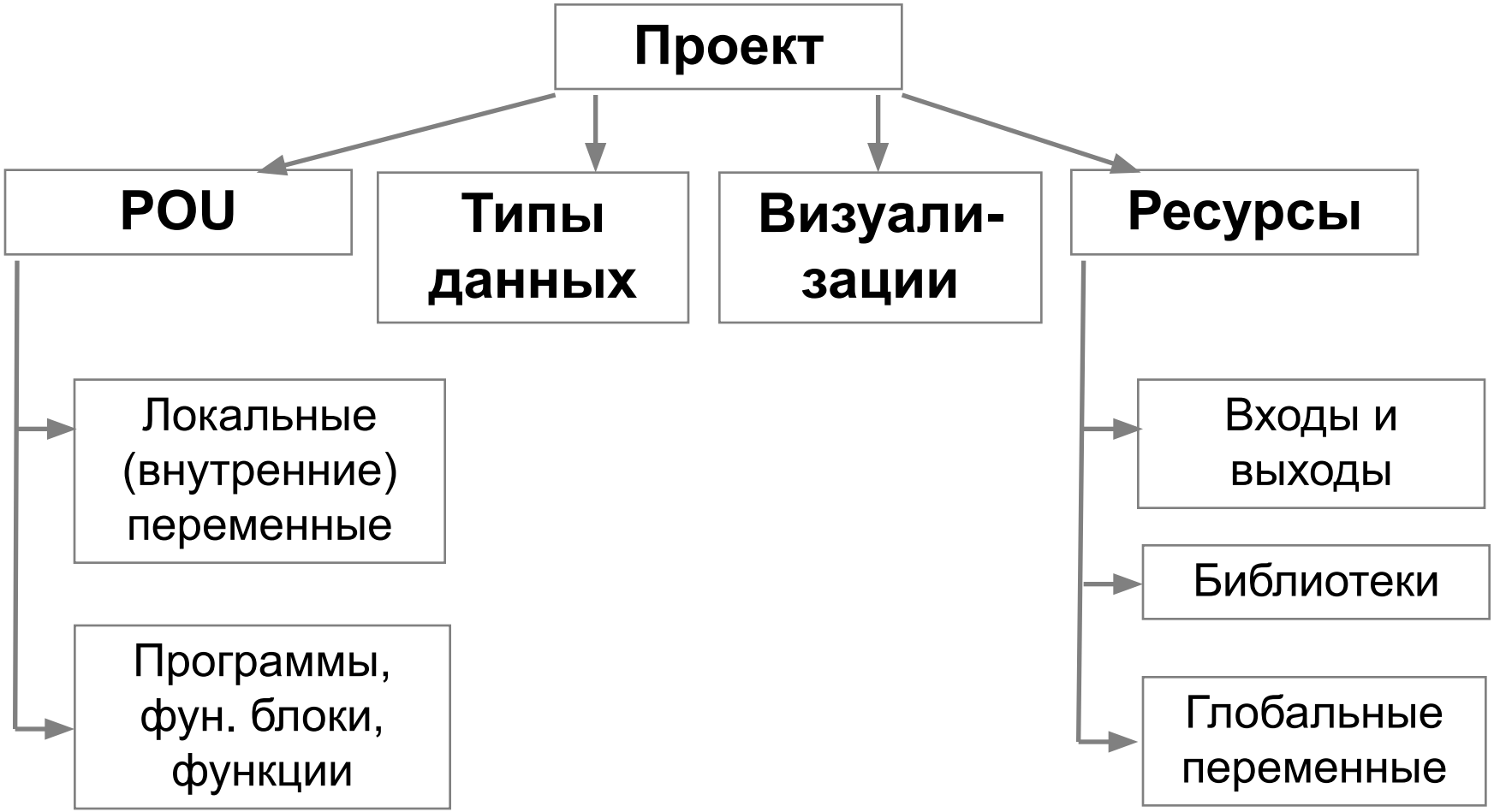
Структура проекта в CoDeSys

доц. Лысаченко И.Г.
2012

Проект в CoDeSys…

- …хранится в одном файле (name.pro)
- …содержит программные компоненты (POU), визуализации, ресурсы и т.д.
- ... выполнение приложения начинается с POU PLC_PRG(аналог функции main)
- … выполняется циклически

Структура проекта…



Типы POU…

- Функция: **< FUNCTION >**

  Имеет один или более входов, один выход, рекурсии не допустимы

- Функциональный блок:**<FUNCTION_BLOCK >**

  Имеет произвольное число входов и выходов. Имеет внутреннюю память.

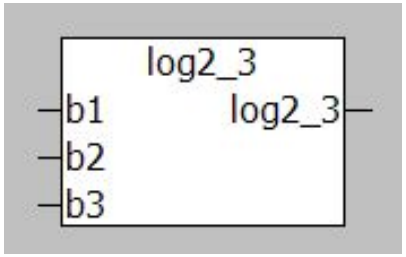
  Для каждого функционального блока можно объявить несколько экземпляров

- Программа: **< PROGRAM >**

  Подобна функциональному блоку, но имеет один глобальный экземпляр

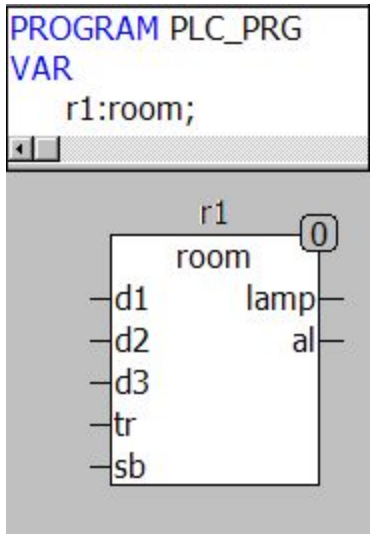
Функция…

- Не имеет внутренней памяти
- Локальные переменные инициализируются при каждом вызове
- Функция возвращает значение, через свой идентификатор. Функция имеет тип!
- Удобна для реализации комплексных вычислений
- Не рекомендуется использование глобальных переменных в функции



Функциональный блок…

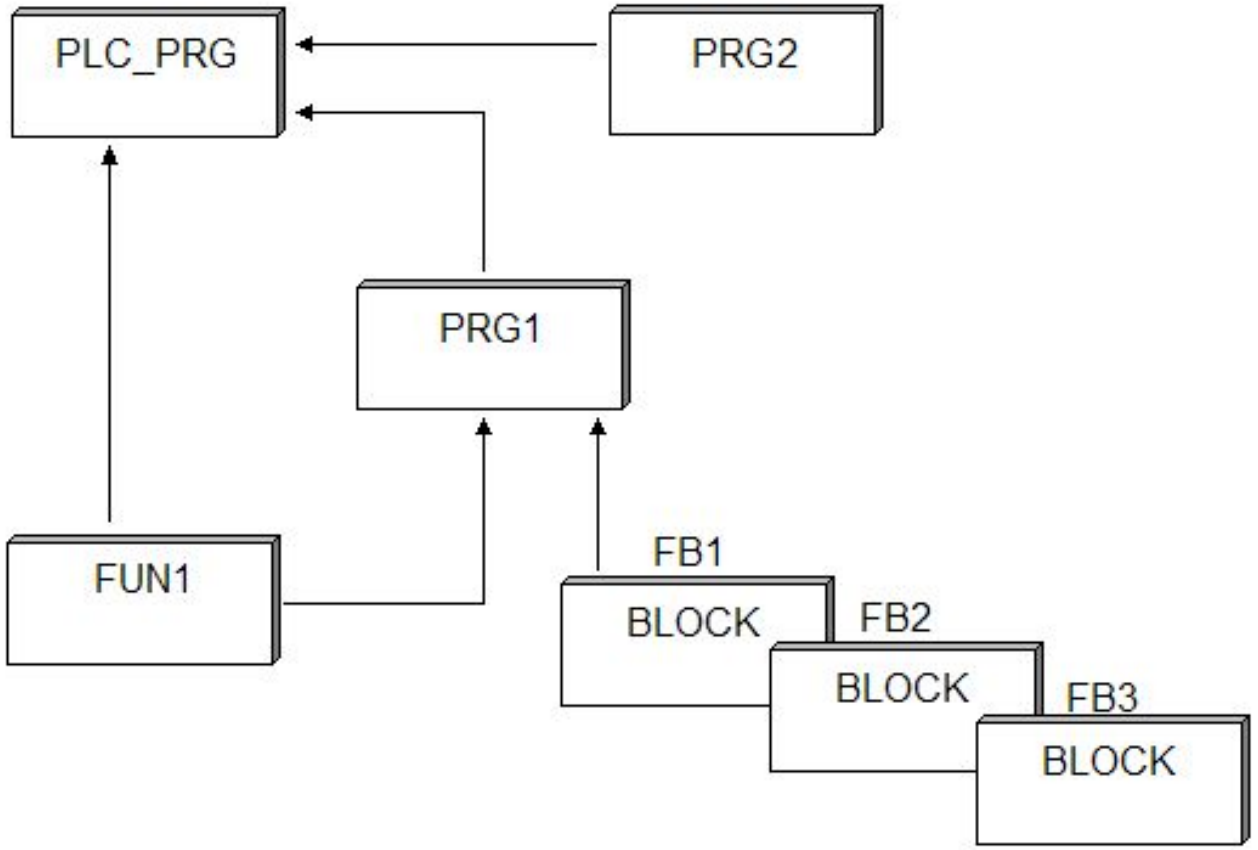
- Все переменные функционального блока сохраняют значения
- При создании экземпляра функционального блока создается новая копия переменных функционального блока. Копия кода функционального блока не создается.
- Рекомендуется для программирования повторно используемого кода, например, счетчиков, таймеров, триггеров и т.д.



Программа…

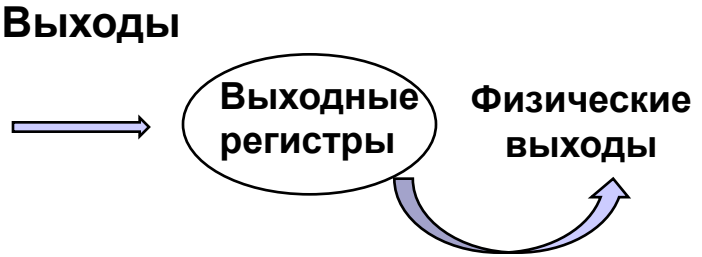
- Все переменные сохраняют свои значения
- Используется для структурирования приложения

Все программные компоненты должны вызываться прямо или косвенно из главной программы PLC_PRG



Главная программа PLC_PRG

вызывается циклически системой исполнения



Ресурсы ПЛК …

- Область памяти ПЛК
  - пользовательская память
    - загрузочная память (load memory) – ПЗУ
      - может быть расширена за счет карт памяти
    - рабочая память (work memory) – ОЗУ
  - системная память
    - содержит адреса (переменные) пользовательской программы
      - Адрес - это идентификатор, присваиваемый ячейке памяти или некоторой области ячеек памяти

Ресурсы ПЛК …

- Системная память CPU содержит области адресов
  - Входы (Inputs, I)
    - являются образом («образом процесса») модулей цифрового входа
  - Выходы (Outputs, Q)
    - являются образом («образом процесса») модулей цифрового выхода
  - Память меркеров (Bit memory, M)
    - хранит информацию, доступную всей программе
  - Таймеры (Timers, T)
    - ячейки памяти, используемые для реализации интервалов ожидания и мониторинга
  - Счетчики (Counters, C)
    - это организуемые на программном уровне ячейки памяти, используемые для ведения счета по возрастанию и убыванию
  - Временные локальные данные (Temporary local data, L)
    - ячейки памяти, используемые в качестве динамических промежуточных буферов во время обработки блоков

Языки МЭК 61131-3…

- Список инструкций (IL)
- Структурированный текст (ST)
- Язык функциональных блоковых диаграмм (FBD)
- Язык релейных диаграмм (LD)
- Язык последовательных функциональных схем (SFC)

Список инструкций (IL)

- Текстовый язык
- Схож с ассемблером
- Все операции производятся через аккумулятор
- Легко читается в случае небольших программ
- Не поддерживает структурного программирования
- Используется программистами-системотехниками

Структурный текст (ST)

- Текстовый язык
- Язык высокого уровня
- Схож с Паскалем
- Лучший язык для программирования циклов и условий (IF, WHILE, FOR, CASE)
- Удобен для проведения расчетов и обработки результатов измерений
- Используется программистами

Язык релейных диаграмм(LD)

- Графический язык
- Программа состоит из элементов электрических релейно-контактных схем
- Используется для программирования практически всех классических ПЛК
- Удобен для программирования логических выражений
- Возможен простой переход к FBD
- *Сложно использовать для работы с аналоговыми типами данных*

Язык функциональных блоковых диаграмм (FBD)

- Графический язык
- Программа состоит из нескольких схем
- Легко читается
- Каждая схема состоит из блоков и операндов
- Применяется инженерами-схемотехниками

Непрерывные функциональные схемы (CFC)

- Схож с FBD, но…
  - Блоки и соединители располагаются свободно
  - Разрешаются циклы и свободные соединения
- Удобен для программирования последовательных действий

Язык последовательных функциональных схем(SFC)

- Графический язык
- Управление последовательностью выполнения действия
- Используется для структурирования приложений
- Состоит из шагов и переходов
- Действия выполняются внутри шагов
- Условия выполнения шагов определяются LAD выражениями
- Не конвертируется в другие языки

Возможности языков МЭК

Языки IEC61131 – используют весь набор операций (команд) по группам

- операции с блоками
- логические (битовые, байтовые и т.д.), арифметические и алгебраические (с фиксированной и с плавающей точкой) и операции сравнения
- операции загрузки и передачи, чтения, записи и перехода
- операции сдвига и операции преобразования
- функции таймеров и счетчиков

При создании нового проекта:

1. Указать **target-файл** для вашего ПЛК.

1. Создать главную программу **PLC_PRG**.

1. Задать **время цикла** 5 мс.

1. Определить необходимые **переменные**.

1. **Сохранить** проект.

Выводы по лекции

- На примере комплекса CoDeSys показана структура ПО МПС и модель создания проекта (ППО ПЛК)
- Создание и отладка проектов не зависит от аппаратной платформы ПЛК для открытых систем
- Наличие эмуляторов не требует от разработчика предварительной покупки ПЛК
- Визуализация является мощным средством для объективного контроля работы ПЛК в процессе отладки и при текущей эксплуатации

Вопросы для обсуждения

1.Дайте определение понятия “ПЛК”
2.Приведите пример структуры ПЛК, их исполнения и конфигурации
3.Какие причины привели к появлению и развитию стандарта IEC 61131
4.Что понимают под «открытостью» системы
5.Назовите основные отличия ПЛК от ПК
6.Дайте характеристику системы программирования и системы исполнения СПО, отвечающего требованиям стандарта IEC 61131

Вопросы для обсуждения…

1. Дайте определение термина “проект”
2. Назовите составные элементы проекта
3. Какие преимущества имеет комплекс CoDeSys
4. Какие коммуникационные средства используются при загрузке кода в ПЛК
5. Основные функции менеджера проектов

Литература

1. Стр. 6 – 31, Стр. 32 – 49
2. Стр. 8 – 13, 35 – 55