Технологии в интеллектуальных системах управления в IoT · 4 курс, бакалавриат

ЛЕКЦИЯ 12

МК: выполнение команд для дискретных датчиков, таймеров, маркеров, меток. Смарт-система в средах LAD, FBD, STL

Управление конвейером в TIA Portal

Бельгибаев Бауржан Абдрахимович
д.т.н., доцент, кафедра «Искусственный интеллект и big data»
КазНУ им. аль-Фараби

Задача: управление конвейером

Предположим, имеется конвейер, который запускается с помощью электродвигателя. В начале ленты находятся две кнопки: S1 ПУСК и S2 СТОП. В конце ленты находится кнопка S3 ПУСК. Лента может запускаться с обоих концов. Останов ленты осуществляется по кнопке S2 СТОП или датчику S4, если предмет на ленте доходит до конца.

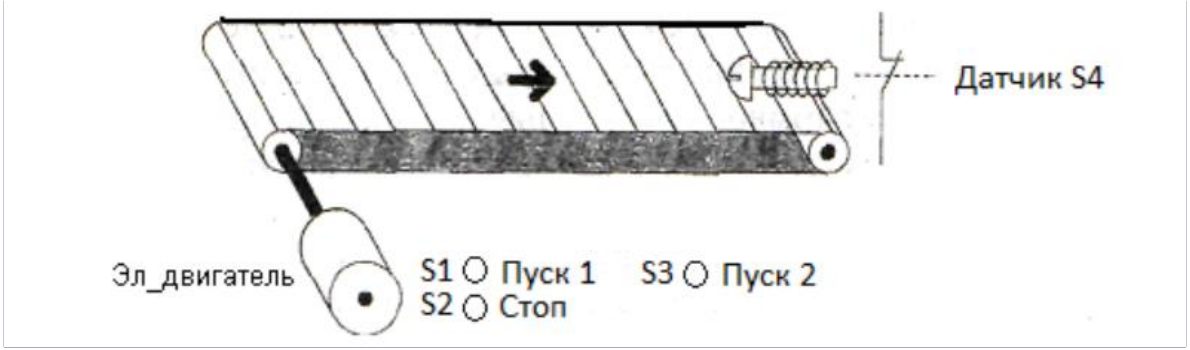


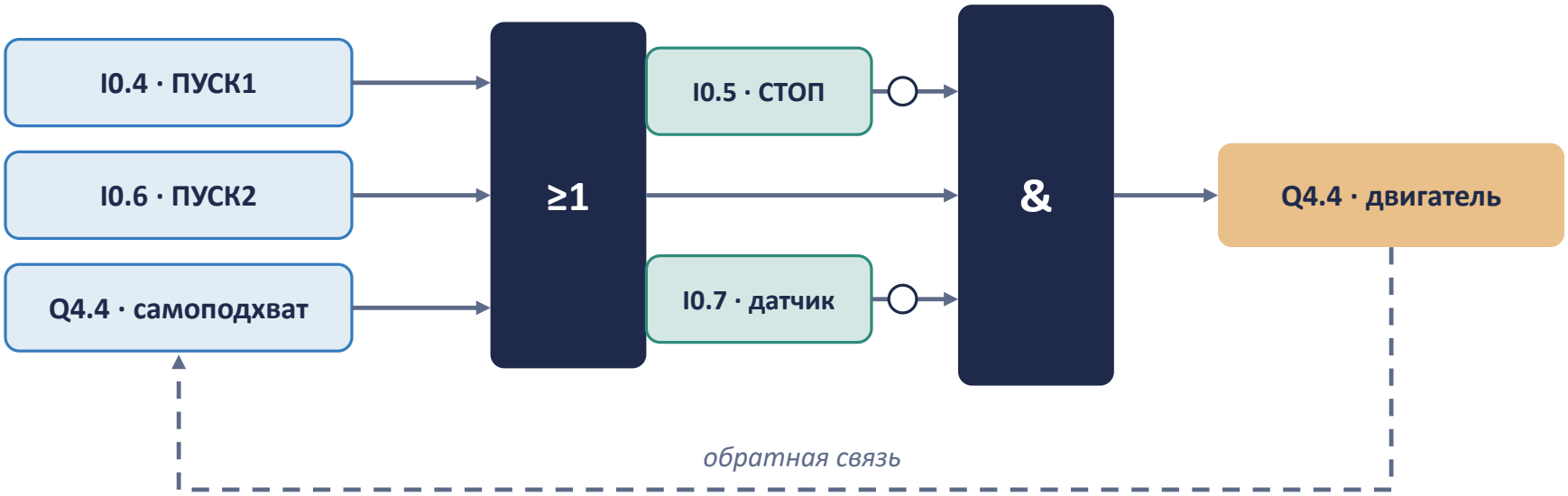
Рисунок 1 – Управление конвейером

Адресация сигналов

Сигнал	Обозначение	Абсолютное обозначение
Кнопка ПУСК1	S1	I 0.4
Кнопка СТОП	S2	I 0.5
Кнопка ПУСК2	S3	I 0.6
Датчик	S4	I 0.7
Мотор	Эл. двигатель	Q 4.4

Таблица 2.1 – Адресация сигналов. Входы I — датчики и кнопки, выход Q — электродвигатель.

Схема 1. Логика пуска и останова конвейера



Q4.4 = (I0.4 ∨ I0.6 ∨ Q4.4) ∧ ¬I0.5 ∧ ¬I0.7

Пример логики при кнопках с замыкающими контактами; собственную программу на LAD студент составляет сам.

Схема 2. Порядок выполнения работы



Исследование программы в режиме Online

Наблюдайте процесс выполнения программы в режиме Online, имитируя входные и выходные сигналы с блока имитации дискретного сигнала.

Переключая тумблеры блока, необходимо записать результаты и состояние сигналов при выполнении программы.

Исследуем программу в новом окне, создавая различные ситуации:

Ситуация 1

Включение в начале транспортной ленты, отключение в конце ленты

Ситуация 2

Включение в начале ленты и отключение по датчику

Ситуация 3

Другие сочетания и т. д.

От LAD к STL

Переведите язык программирования на язык STL. Для этого кликните правой кнопкой мыши на блок OB1, в открывшемся меню выберите команду Switch Programming Language.

Из выпавшего списка выберите необходимый язык. Исследуйте программу в режиме Online.

Определите, в чём разница работы в разных режимах при работе с языком LAD и STL.

LAD

Контактный план — графический язык

FBD

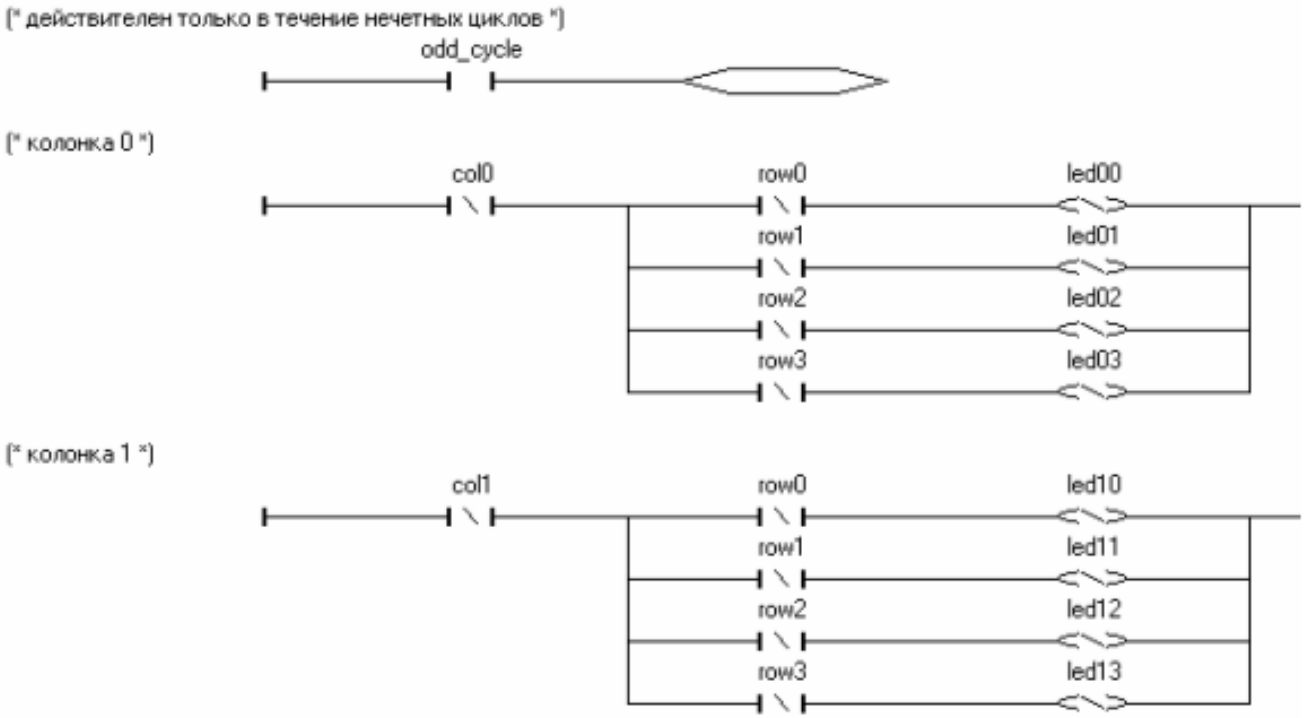
Функциональные блоки — графический язык

STL

Список инструкций — текстовый язык

Основные элементы LAD

- **Вертикальные шины питания** — левая и правая линии (условно «плюс/фаза» и «минус/ноль»), между которыми стропилами располагается логика. [1]
- **Нормально разомкнутый контакт (–| |–)** — замкнут (пропускает сигнал), когда переменная равна `1` (TRUE). [1]
- **Нормально замкнутый контакт (–|/|–)** — замкнут, когда переменная равна `0` (FALSE). [1]
- **Катушка / Койл (–( )–)** — выходной элемент (исполнительный механизм, бит памяти или переменная), который включается при наличии питания на входе. [1]



1. STL в C++ (Standard Template Library)

STL — это мощная библиотека готовых строительных блоков для языка C++, которая входит в его стандартную библиотеку. Она избавляет программиста от необходимости вручную писать базовые структуры данных и алгоритмы сортировки или поиска. [1]

Основные компоненты STL:

- **Контейнеры (Containers)** — шаблонные классы для хранения набора данных в памяти:
  - Последовательные: `vector` (динамический массив), `list` (связный список), `deque`, `array`.
  - Ассоциативные: `set`, `map`, `multiset`, `multimap` (хранят данные в отсортированном виде через деревья).
  - Неупорядоченные ассоциативные: `unordered_set`, `unordered_map` (на основе хеш-таблиц). [1]
- **Итераторы (Iterators)** — объекты, работающие как обобщенные указатели. Они позволяют алгоритмам читать и изменять элементы контейнеров, не завися от внутреннего устройства этих контейнеров. [1]
- **Алгоритмы (Algorithms)** — готовые функции для работы с данными в контейнерах (сортировка `sort`, поиск `find`, трансформация `transform`, подсчет `count` и др.). Находятся в заголовочных файлах `<algorithm>` и `<numeric>`. [1, 2]
- **Функциональные объекты (Functors)** — объекты, перегружающие оператор вызова функции `()`, используемые как параметры для алгоритмов.

Итоги

Программа на LAD

Составить с помощью Bit Logic Operations, проверить командой Compile.

Загрузка и Online

Download To Device; имитация сигналов, запись состояния входов и выходов.

LAD и STL

Переключить язык блока OB1 и сравнить работу программы в Online.