

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. ЯЗЫК ST (STRUCTURED TEXT), РАБОТА С ТИПОМ ДАННЫХ BYTE. СОЗДАНИЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ЭКРАНЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ (ОПЕРАТОРСКОМ ЭКРАНЕ) UNITY PRO. ПРОВЕРКА ДРУГИХ ФОРМАТОВ С ПОМОЩЬЮ АНИМАЦИОННОЙ ТАБЛИЦЫ.

Цель лабораторной работы:

- 1) Знакомство с различными конструкциями языка *ST*.
- 2) Работа с форматом *BYTE*.
- 3) Создание визуализации в экране реального времени (операторском экране) *Unity Pro*.
- 4) Проверка других форматов в среде *Unity Pro* с помощью анимационной таблицы.
- 5) Отладка и тестирование программы.

2.1 Краткие теоретические сведения

В *Unity Pro* существует следующая классификация типов данных:

1. EDT (Elementary Data Type) -элементарный тип данных, содержащий 15 типов (*BOOL*, *EBOOL*, *REAL*, *INT*, *DINT*, *TIME*, *BYTE*, *WORD*, *DWORD* и т.д.).

2. DDT (Derived Data Type) - пользовательский тип данных, дается разработчиком.

3. IODDT (Input Output Derived Data Types) - пользовательский тип данных, в котором содержатся команды, переменные, сведения об ошибках.

В *Unity Pro* все переменные должны быть объявлены в следующем виде:

- должно быть присвоено имя, в названии которого пишется в качестве первого символа буква, а максимальная длина имени 32 символа.

- присваивается категория;

- выбирается тип данных.

Рассмотрим структуру элементарных переменных EDT:

- шкала - количество бит, которые занимает переменная в памяти;

- формат записи в памяти;

- префикс - визуальное представление переменной в *Unity Pro*.

Существует два типа переменных:

- локализованные с адресами;

- нелокализованные без адресации.

При работе с симулятором ПЛК большинство переменных будет не локализованных. Рассмотрим тип данных *BYTE* (байт). Формат байт содержит 8 бит информации. В таблице 2.1 представлены основные формы представления формата *BYTE*.

Таблица 2.1 - Представление типа данных BYTE

Наименование	Начальное значение	Конечное значение
Шестнадцатеричная система счисления.	16#0	16#FF
Восьмеричная система счисления.	8#0	8#377
Двоичная система счисления.	2#0	2#11111111

Задача №2.1 Необходимо проверить формат данных BYTE. Сделать визуализацию фрагмента программы в операторском экране, чтобы при нажатии кнопки, загоралась нужная позиция формата, а цифровое значение позиции отображалось на экране.

Решение:

Для того, чтобы проверить формат BYTE, достаточно в таблице переменных создать переменную *example_byte* типа BYTE. В окне реального времени создается визуализация, выбирается 8 позиций от нуля до 7, каждой из которых будет соответствовать значение формата BYTE. Обращение к битам переменной *example_byte* осуществляется с помощью следующей команды:

```
example_byte.0 (*обращение к первому биту переменной example_byte
типа BYTE);
example_byte.1 (*обращение ко второму биту переменной example_byte
типа BYTE);
example_byte.2 (*обращение к третьему биту переменной example_byte
типа BYTE);
example_byte.3 (*обращение к четвертому биту переменной
example_byte типа BYTE);
example_byte.4 (*обращение к пятому биту переменной example_byte
типа BYTE);
example_byte.5 (*обращение к шестому биту переменной example_byte
типа BYTE);
example_byte.6 (*обращение к седьмому биту переменной example_byte
типа BYTE);
example_byte.7 (*обращение к восьмому биту переменной example_byte
типа BYTE);
```

Каждой позиции в операторском экране присваивается обращение к отдельному биту типа BYTE. Значение бита устанавливается в анимационной таблице с помощью кнопки MODIFICATION. После того, как переменной *example_byte.1* было присвоено значение 1, переменная *example_byte* получила значение 2. Максимальное значение переменной типа BYTE является 255. На рисунке 2.1 представлено решение задачи 2.1 в среде UNITY PRO.

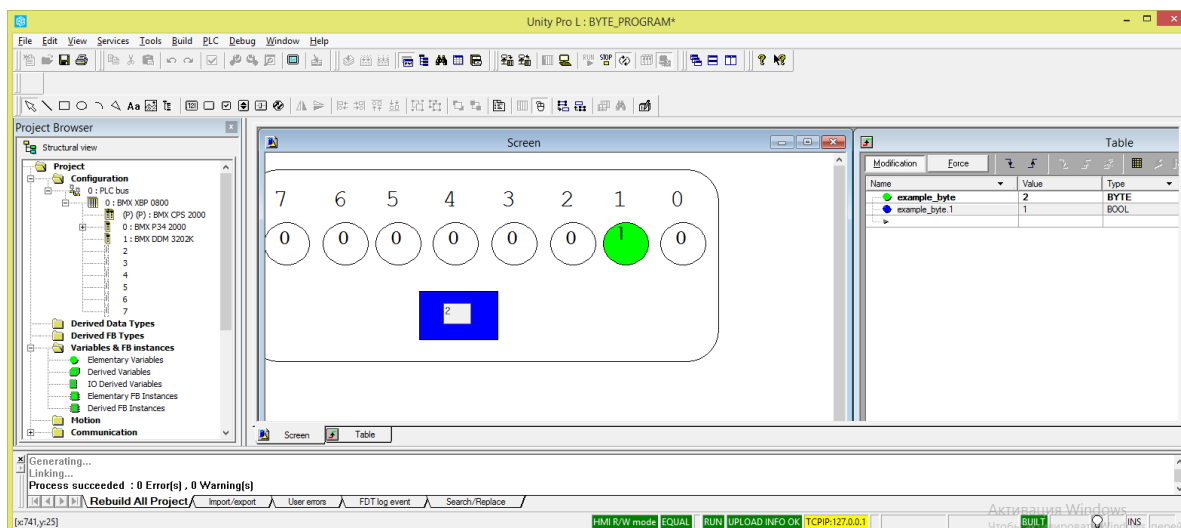


Рисунок 2.1 - Решение задачи 2.1 по проверке формата BYTE

Значение переменной *example_byte* в операторском экране отображается с помощью компонента ENTRY FIELD, а позиции битов типа BYTE в операторском экране анимируется с помощью элементов ELLIPSE.

2.2 Порядок выполнения лабораторной работы №2

Задание для самостоятельного выполнения.

Задача 2.2 Необходимо усовершенствовать задачу 2.1 таким образом, чтобы при нажатии на кнопку загоралось значение бита, а в текстовом поле отображалось значение переменной *example_byte*. Пример визуализации в операторском экране представлен на рисунке 2.2

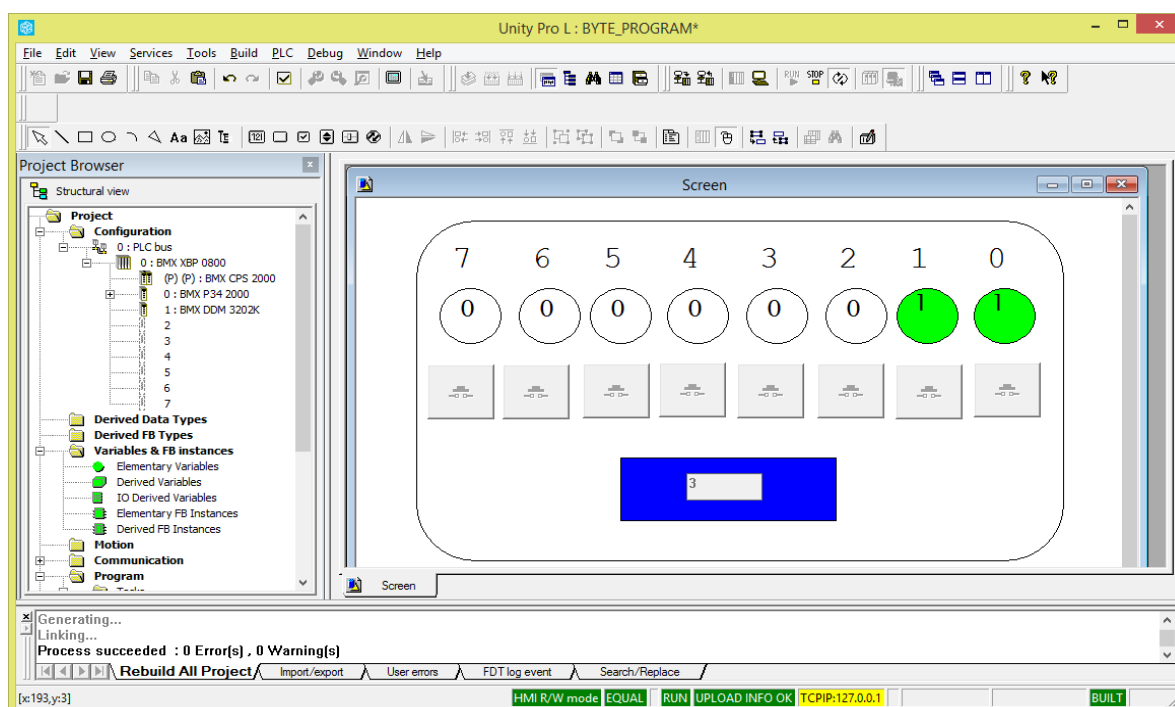


Рисунок 2.2 - Пример визуализации задачи 2.2 в среде Unity Pro

Задача 2.3 Необходимо проверить типы данных раздела EDT (Elementary Data Type) в среде Unity Pro. Для этого необходимо создать переменные, представленные в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Переменные задачи

№1	Название переменной (name)	Тип переменной (type)	Комментарий (comment)
1	number_dint	DINT	Целочисленный тип данных
2	number_real	REAL	Вещественный тип данных
3	text	STRING	Строковый тип данных
4	text_word	WORD	Тип данных "СЛОВО"

На рисунке 2.3 представлена таблица переменных в среде UNITY PRO.

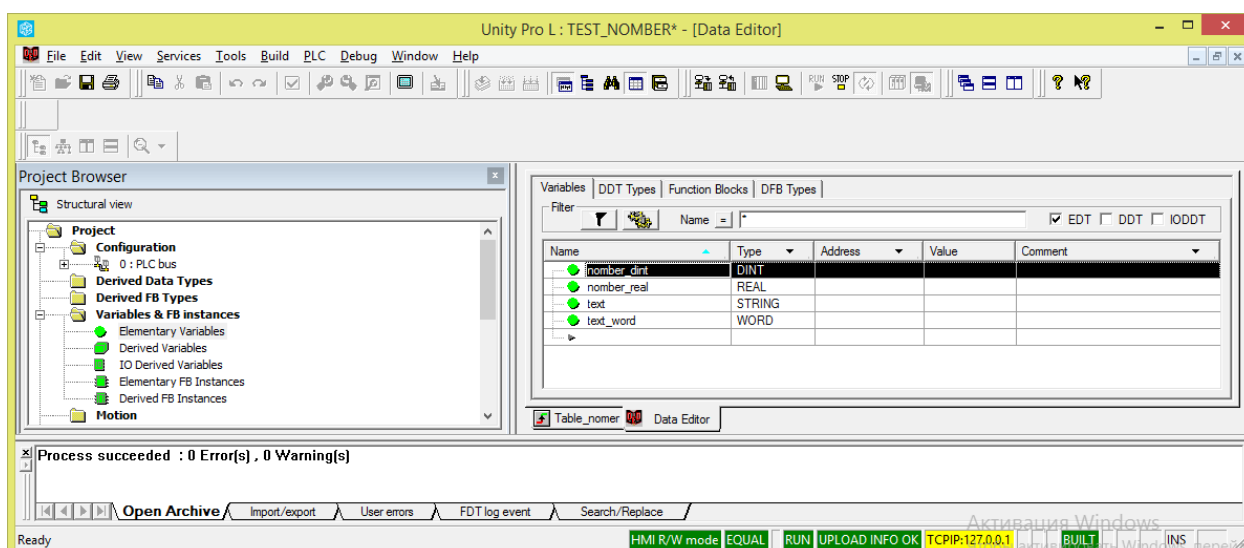


Рисунок 2.3 - Таблица переменных в разделе Elementary Variables

Далее в свойствах Unity Pro необходимо посмотреть маску типов данных и какие значения могут принимать переменные в различных форматах:

- DECIMAL - десятичный формат представления данных;
- HEXADECIMAL- шестнадцатеричный формат представления данных;
- BINARY - двоичный формат представления данных;
- ASCII (American standard code for information interchange);

В свойствах переменной определите значение размера, который занимает переменная текущего формата в памяти. В таблице переменных можно устанавливать различные значения переменных в разделе VALUE и смотреть изменения с помощью анимационной таблицы. Подобным образом необходимо проверить все 15 существующих типов данных EDT. На рисунке 2.4 представлен пример исследования типов данных EDT.

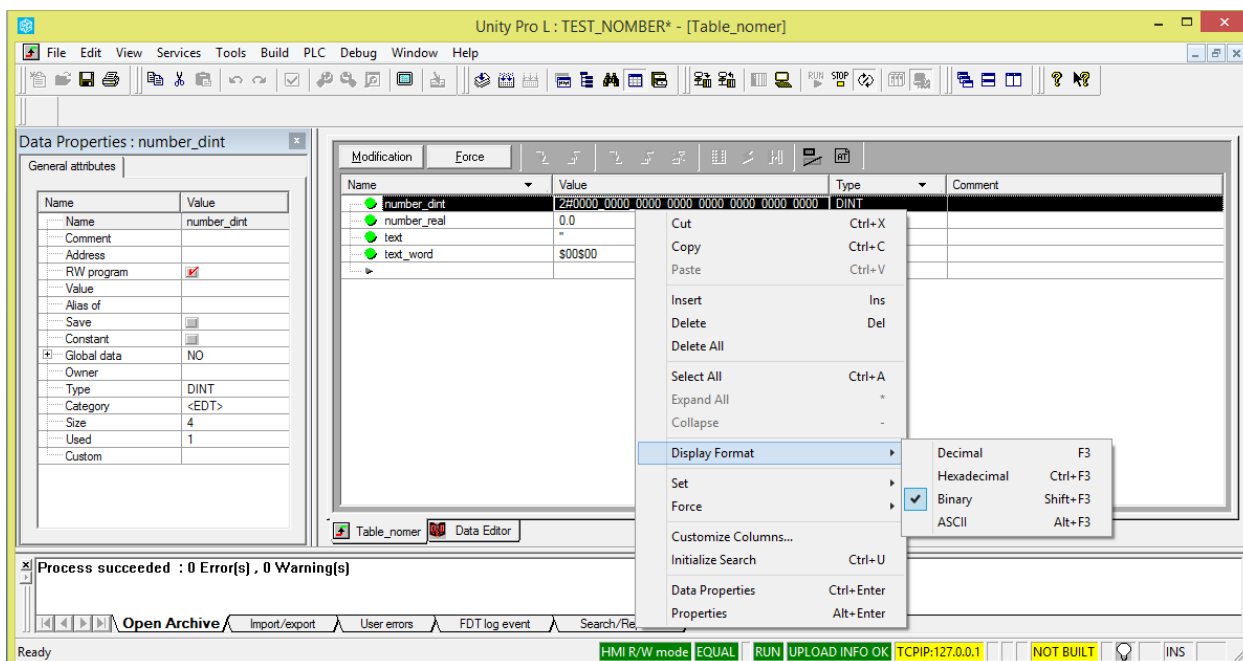


Рисунок 2.4 - Пример исследования переменных различных типов данных в анимационной таблице Unity Pro

Результаты исследований необходимо представить в виде таблицы.

2.3 Оформление отчета по результатам выполненных работ.

Отчет должен включать:

- Конфигурацию контроллера;
- Таблицу переменных программы;
- Алгоритм выполнения работ;
- Таблицу с исследованием различных типов данных формата EDT;
- Выводы по результатам практикума.
- Решение задачи в пакете Unity Pro в формате .STU.

2.4 Контрольные вопросы

- 1) Назовите классификацию типов данных программного обеспечения UNITY PRO.
- 2) Какую роль выполняют переменные Elementary Data Type?
- 3) Назовите типы данных категории EDT.
- 4) Опишите формат данных BYTE.
- 5) Опишите формат данных DINT, REAL, STRING и WORD.
- 6) Какую функцию выполняет анимационная таблица программы Unity Pro?