

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. ЗНАКОМСТВО С ОПЕРАТОРОМ МНОЖЕСТВЕННОГО ВЫБОРА CASE..OF..END\_CASE НА ЯЗЫКЕ ST (STRUCTURED TEXT). РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ "СВЕТОФОР" РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

## Цель лабораторной работы:

- 1) Знакомство с оператором множественного выбора CASE..OF..END\_CASE.
- 2) Решение задачи "СВЕТОФОР" различными способами.
- 3) Создание визуализации в экране реального времени (операторском экране) Unity Pro.
- 4) Работа с анимационной таблицей Unity Pro.
- 5) Отладка и тестирование программы.

## 3.1 Краткие теоретические сведения

Рассмотрим применение инструкции CASE..OF..END\_CASE. Оператор CASE выступает в роли селектора из выражения типа INT и списка групп инструкций. Каждая группа обеспечивается меткой, которая состоит из одного или нескольких целых чисел:

- INT - целый знаковый тип в 16 битном формате;
- DINT - двойное целое, знаковый тип в 32-х битном формате;
- UINT- беззнаковый целый тип в 16 битном формате;
- UDINT - беззнаковый двойной целый тип в 32-х битном формате.

В первой группе выполняются инструкции, чья метка содержит вычисленное значение селектора. Иначе ни одна из инструкций не будет выполнена. Инструкция OF указывает начало метки. Инструкция ELSE может быть выполнена в пределах инструкции CASE, чьи инструкции выполняются, если ни одна из меток не содержит значение селектора. Инструкция END\_CASE помечает конец инструкции.

Пример:

**case select of** (\* select является управляющей переменной\*)

1,2: C:=A+B; (\* 1 и 2 являются метками перехода\*)

3: C:=A-B;

4,5: C:=A\*B;

**else** (\*Если ELSE инструкция идет после CASE, инструкция или группа инструкций будут выполнены, только если ни одна метка не содержит значения селектора. Если идентификация содержит значение селектора, инструкция или группа инструкций не будут выполнены \*)

C:=0;

C:=A/B;

**end\_case;** (\*закрывает конструкцию case\*)

## 3.2 Пример использования конструкции CASE..OF..END\_CASE при решении задачи "СВЕТОФОР"

**Задача 3.1** Необходимо осуществить переключение цветов светофора на нажатие кнопки. Переключение цветов будет осуществляться согласно следующему алгоритму:

1. зеленый - желтый;
2. желтый - красный;
3. красный - желтый;
4. желтый - зеленый.

**Решение:** Переменные программы представлены в таблице переменных Unity Pro (таблица 3.1).

Таблица 3.1 - Таблица переменных решения задачи "Светофор"

№1	Название переменной (name)	Тип переменной (type)	Комментарий (comment)
1	button	EBOOL	кнопка, при нажатии которой осуществляется переключение цветов
2	status_button	EBOOL	переменная для перезаписи кнопки при работе с форматом EBOOL для использования функции RE
3	changing_status	INT	управляющая переменная, необходимая для использования конструкции case..of при переключении цветов
4	red	EBOOL	красный индикатор
5	yellow	EBOOL	желтый индикатор
6	green	EBOOL	зеленый индикатор

Рассмотрим код программы:

```
status_button:=button;
if RE(status_button) then (*установка переднего фронта на кнопку button*);
    if changing_status<3 then inc(changing_status); (*условие переключения между состояниями светофора*);
    else changing_status:=0;
    end_if;
end_if;
case changing_status of
```

0,2: set(yellow); reset (red); reset(green); (\*если значение переменной changing\_status принимает ноль или два, то в светофоре горит желтый свет, не горит красный и зеленый\*);

1: set(red); reset (yellow); reset(green); (\*если значение переменной changing\_status принимает один, то в светофоре горит красный свет, не горит желтый и зеленый\*);

3: set(green); reset (yellow); reset(red); (\*если значение переменной changing\_status принимает три, то в светофоре горит зеленый свет, не горит желтый и красный\*);

**end\_case;** (\*конец инструкции case\*)

На рисунке 3.1 представлена визуализация решения задачи 3.1 в среде Unity Pro.

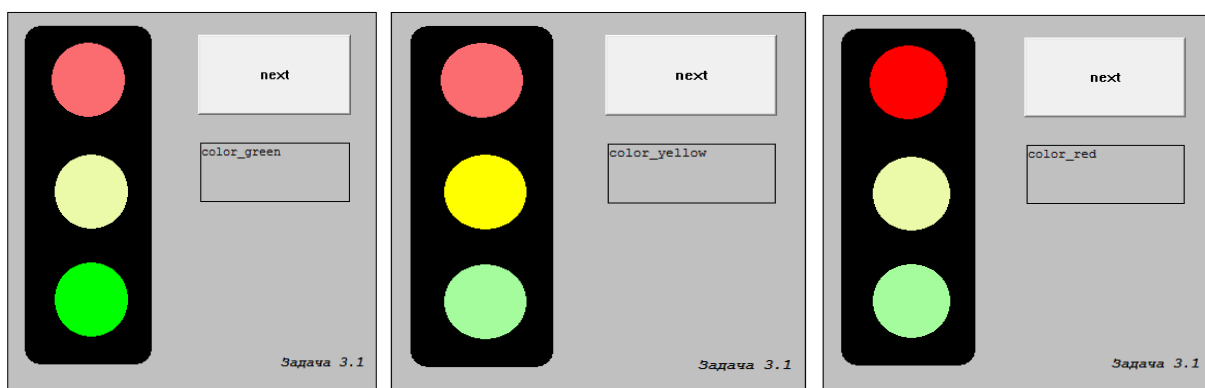


Рисунок 3.1 - Динамика переключения цветов светофора в среде Unity Pro при решении задачи с помощью конструкции CASE..OF..END\_CASE

Далее немного усложним задачу 3.1. Для этого добавим переменную *color* формата *string*. Тогда в коде программы при переключении состояния цветов светофора будет выходить текстовое сообщение, содержащее название цвета, который будет гореть на светофоре (Рисунок 3.2).

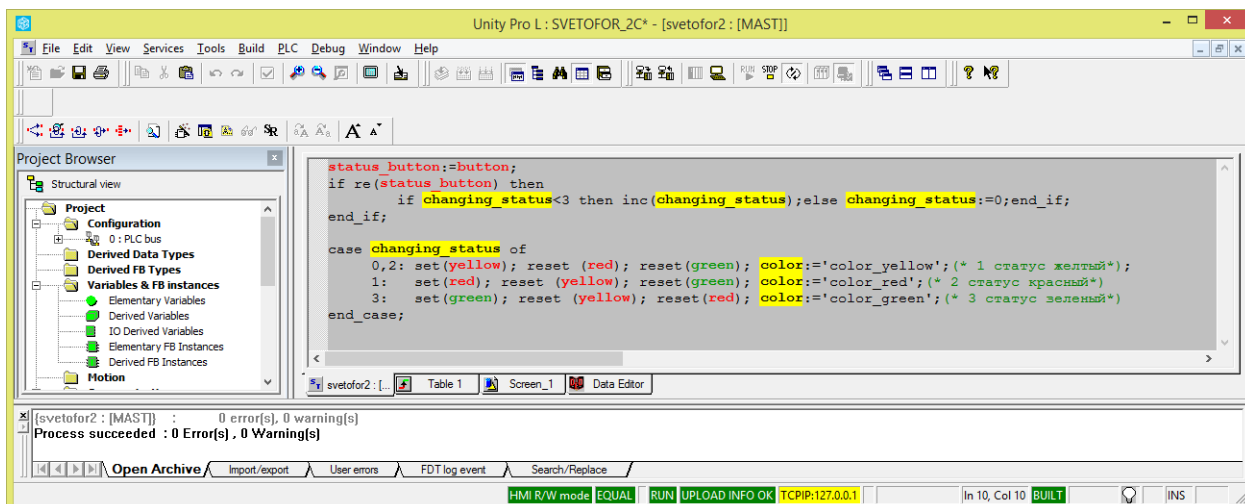


Рисунок 3.2 - Текстовое сообщение при переключении цветов светофора

Текст в операторском экране будет выводиться с помощью компонента **ТЕХТ**, которому присваивается значение переменной *color*. При переключении этапа, с помощью инструкции *case* автоматически будет меняться значение цвета в светофоре и в текстовом поле выводится название цвета.

### **3.3 Порядок выполнения лабораторной работы №3**

**Задача 3.2** Необходимо реализовать задачу по переключению цветов светофора при нажатии кнопки без использования конструкции *case..of..end\_case*, с помощью оператора условия *IF..THEN..ELSE..END\_IF*.

**Задача 3.3** Необходимо усложнить задачу по переключению цветов светофора при нажатии кнопки за счет добавления задержки по времени равной 15 секундам после переключения на красный и зеленый цвет. При решении задачи можно использовать любые изученные конструкции языка **ST**.

### **3.4 Оформление отчета по результатам выполненных работ.**

Отчет должен включать:

- Конфигурацию контроллера;
- Таблицу переменных программы;
- Алгоритм выполнения работ;
- Выводы по результатам практикума.
- Решение задачи в пакете Unity Pro в формате **.STU**.

### **4.4 Контрольные вопросы**

- 1) Для чего используется конструкция *case..of..end\_case*?
- 2) Как выводить текст в операторском экране программы Unity Pro?
- 3) Для чего используется управляющая переменная?
- 4) Какую функцию играют метки инструкции *case*?
- 5) Переменные какого типа могут выступать в качестве селектора при использовании инструкции *case..of..end\_case*?
- 6) Что представляет из себя тип данных **UINT**?
- 7) Что представляет из себя тип данных **UDINT**?
- 8) В чем разница между знаковыми и беззнаковыми типами данных?