

Основною метою статті є демонстрація того, як написання маленьких простих (і функціонально чистих) функцій і так само простих способів їх комбінування дозволяє будувати складні функції простим способом. А в простому й зрозумілому коді і помилок менше.

### **Список використаних джерел:**

1. Комбинаторные парсеры. Часть 1 [Електронний ресурс] // Метавычисления и специализация программ. – 2010. – Режим доступа до ресурсу: <http://metacomputation.ru.blogspot.com/2010/04/1.html>
2. Попов Д. Оптимизирующие парсер-комбинаторы / Дмитрий Попов // Практика функционального программирования. – 2010. – № 5. – С. 66–74.
3. Функції вищих порядків і монади для PHP'шників [Електронний ресурс] // IT українською. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <http://it-ua.info/news/2016/09/19/funkc-vischih-poryadkv-monadi-dlya-phpshnikov.html>
4. Gerzic A. Write Your Own Regular Expression Parser [Електронний ресурс] / AmerGerzic // codeguru. – 2003. – Режим доступа до ресурсу: [http://www.codeguru.com/cpp/cpp/cpp\\_mfc/parsing/article.php/c4093/Write-Your-Own-Regular-Expression-Parser.htm](http://www.codeguru.com/cpp/cpp/cpp_mfc/parsing/article.php/c4093/Write-Your-Own-Regular-Expression-Parser.htm)

**Данилейко О.К.**

*старший викладач;*

**Бондаревський С.Л.**

*кандидат технічних наук, доцент;*

**Кисвич Д.Ю.**

*студент,*

*ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

## **РОЗРОБКА СТЕНДА СВІТЛОФОРНОГО ОБ'ЄКТА НА БАЗІ ОБЛАДНЯННЯ ТОВ «ВО ОВЕН»**

Правильна організація управління дорожнього руху дозволяє досягти умов, при яких зменшується ймовірність виникнення дорожньо-транспортних пригод, травм людей, нещасних випадків, заторів і виникнення нештатних ситуацій. Саме тому рішення цього питання має носити систематичний характер.

В Кривому розі з 2013 року почала діяти «Програма розвитку і безпеки дорожнього руху в Кривому Розі», згідно з якою в місті проводяться ряд заходів щодо покращення ситуації з безпекою дорожнього руху. Разом з цією програмою того ж року розпочала діяти ще одна програма «Автоматизована система управління світлофорних об'єктів» метою якої є дистанційне управління світлофорами через диспетчерську. Особливістю даної системи є те, що вона дозволяє створювати так звану «Зелену хвилю», тобто створити безперервний коридор для руху автомобілів через ряд світлофорів.

На базі лабораторії «Енергоефективні системи та технології в електромеханіці» кафедри електромеханіки ДВНЗ «Криворізький національний

університет» створено стенд, функціональна схема якого представлена на рис. 1, який відображає реальну роботу світлофорного об'єкта. Для реалізації його роботи була спроектована та розроблена система автоматизованого і дистанційного управління на базі обладнання ТОВ «ВО ОБЕН».

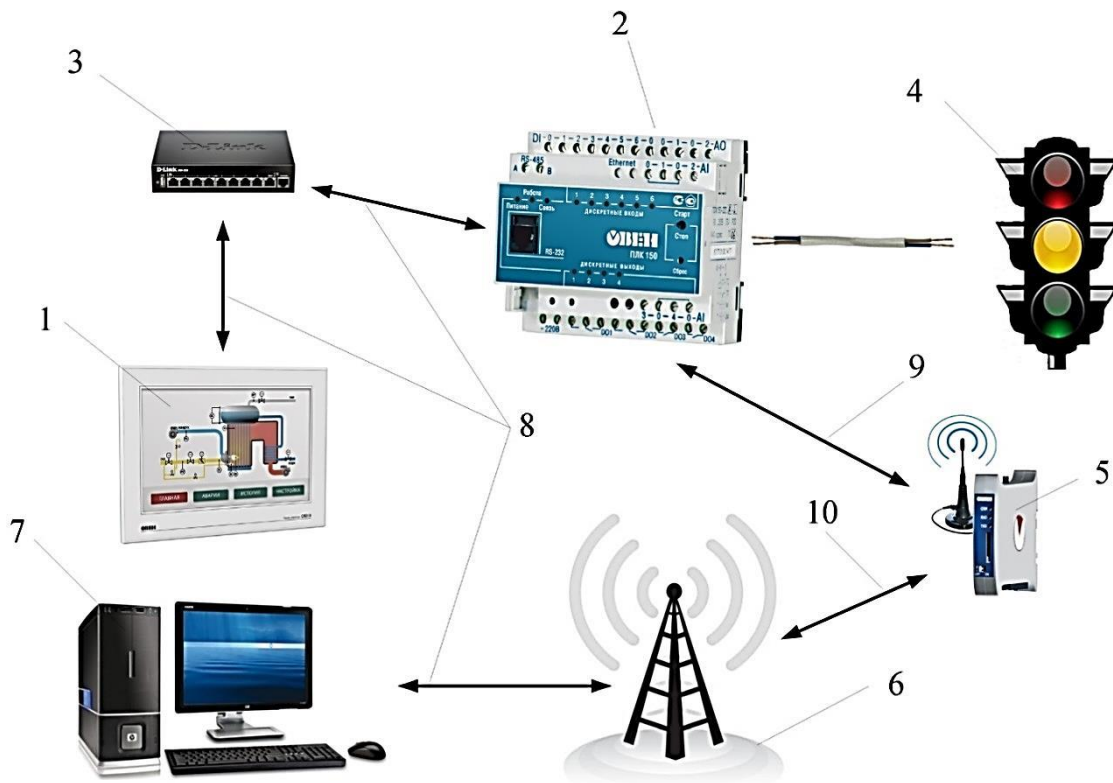


Рис. 1. Функціональна схема лабораторної установки

На рис. 1 позначено: 1 – Операторська панель (ОП); 2 – ПЛК; 3 – мережевий комутатор *Ethernet*; 4 – світлофорний об'єкт; 5 – *GSM/GPRS* модем; 6 – операторська станція мобільного зв'язку; 7 – диспетчерський ПК; 8 – магістраль *Ethernet*; 9 – магістраль *RS-485*; 10 – радіозв'язок.

Розглянемо докладніше основні технічні особливості програмної та елементної бази стенда.

*RS-485* – рекомендований стандарт передачі даних по двопровідному напівдуплексному многоточковому послідовному симетричному каналу зв'язку. Інтерфейс забезпечує обмін даними на швидкості до 10 Мбіт/с при максимальній довжині лінії 120 м та до 100 кбіт/с при 1200 м. Стандарт *RS485* включений до складу багатьох мережевих протоколів, серед яких: *ModBus*, *ProfiBus DP*, *DCON*, *ОВЕН* тощо [1].

*ModBus* – протокол, який працює за принципом «клієнт-сервер» і широко застосовується в промисловості. *Modbus* може використовуватися для передачі даних через послідовні лінії зв'язку *RS-485*, *RS-422*, *RS-232*, а також мережі *TCP/IP* [2].

*ОВЕН ПЛК 100* – моноблочний контролер з дискретними входами/виходами на борту, для автоматизації малих систем з можливістю програмування за допомогою професійної системи програмування *CODESYS*. В стенді ПЛК 100 виконує головну роль – управління світлофором.

У контролер завантажено декілька програм, які можна активувати локально за допомогою ряду тумблерів (під'єднаних до входів контролера) або дистанційно з операторської панелі по мережі *Ethernet* чи з диспетчерського пункту за допомогою мобільної мережі.

ОВЕН СП307-Р – сенсорна панель оператора, що призначена для наочного відображення значень параметрів і оперативного управління, а також ведення архіву подій або значень. Конфігурація панелі здійснюється в середовищі «Конфігуратор СП300». В стенді СП307-Р застосовується для швидкого налаштування світлофорного об'єкта, діагностування несправностей або ручного управління об'єктом. Також за допомогою панелі можна задати параметри роботи світлофора: тривалість сигналів, час зміни денного/нічного режимів.

ОВЕН ПМ01 – GSM/GPRS модем, що призначений для віддаленого обміну даними через бездротові системи зв'язку стандарту GSM/GPRS з обладнанням, оснащеним послідовними інтерфейсами зв'язку *RS-232* або *RS-485*. В стенді ПМ01 застосовується для реалізації можливості обміну даними між контролером ПЛК 100 і дистанційним ПК диспетчера за допомогою мобільної мережі *GSM/GPRS*.

Основна робоча програма світлофора, розроблена в середовищі CODESYS v.2, поділяється на денний (основний режим роботи світлофора – режим автономного регулювання дорожнього руху) і нічний періоди (режим «жовтого блимаючого»). Завдяки вбудованому модулю годинника реального часу контролер переключається з денного на нічний і навпаки в заданий час. Тривалість зеленого і червоного сигналу світлофора, а також час переходу на нічний і денний режим роботи можна задати з ОП або з диспетчерського ПК.

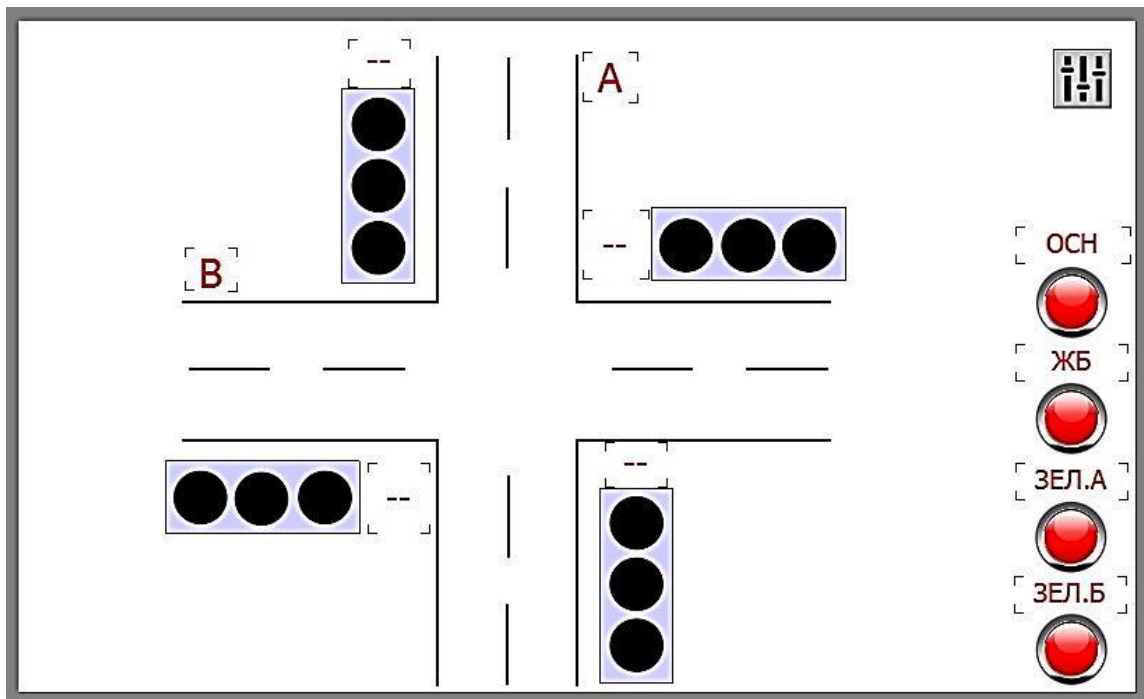
Наразі реалізовані наступні програми роботи світлофора:

- ОСН – основний режим роботи світлофора (автоматична зміна сигналу світлофора з заданими проміжками часу, а також автоматичний перехід на денний або нічний режим роботи);
- ЖБ – жовтий блимаючий;
- ЗЕЛ.А – зелений сигнал світлофора в напрямку «А»;
- ЗЕЛ.Б – зелений сигнал світлофора в напрямку «Б»;
- РУЧН – режим ручного управління, при якому неможлива дистанційна зміна параметрів роботи світлофору.

На рис. 2 представлено завершений вигляд розробленої системи керування світлофором.

Перевагами даної системи є її порівняно низька вартість, простота, можливість ручного і дистанційного управління, надійність, доступність компонентів. Разом з тим можна виділити і певні недоліки. По-перше, це залежність від оператора мобільного зв'язку – необхідність постійного контролю рахунку за використанні послуги, по-друге, у разі використання іншого каналу зв'язку для дистанційного управління і контролю – необхідність побудови відповідної інфраструктури (прокладка кабелю тощо).

В подальшому планується модернізація стенда для централізованого управління групами світлофорних об'єктів та впровадження можливості організації так званої «зеленої хвилі».



**Рис. 2. Вигляд панелі керування в середовищі «Конфігуратор СП300»**

#### **Список використаних джерел:**

1. RS-485 рекомендований стандарт. Властивості інтерфейсу: <http://www.softelectro.ru/rs485.html>
2. Протокол Modbus RTU. Мережі MODBUS в контексті моделі OSI: <http://www.fb.asu.in.ua/seti/modbus-rus>
3. CODESYS v.2 – Документація по CODESYS від фірми OВЕН: [http://www.owen.ru/catalog/codesys\\_v2/51162335](http://www.owen.ru/catalog/codesys_v2/51162335)

**Данилейко О.К.**

*старший викладач;*

**Бондаревський С.Л.**

*кандидат технічних наук, доцент;*

**Устименко В.А.**

*студент,*

*ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

## **РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЛІФТОМ З ОПЕРАТОРСЬКОЇ ПАНЕЛІ**

Досить актуальним постає питання розробки локальних мереж систем технологічної автоматики, систем диспетчеризації та систем збору та обробки даних. На базі лабораторії «Енергоефективні системи та технології в електромеханіці» кафедри електромеханіки ДВНЗ «Криворізький національний університет» створено стенд, який спрямовано на програмування