



Харківський національний університет радіоелектроніки  
Кафедра ЕОМ

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ ПЛК ПАРАЛЕЛЬНОЇ ДІЇ

Кваліфікаційна робота  
Другий (магістерський) рівень

Автор:  
Бура С.А.,  
студ. гр. СПм-20-1

Керівник:  
Бовчалюк С.Я.  
доц. кафедри ЕОМ

### Мета і задачі роботи:

Аналіз існуючих середовищ розробки

Аналіз сучасних методів програмування ПЛК

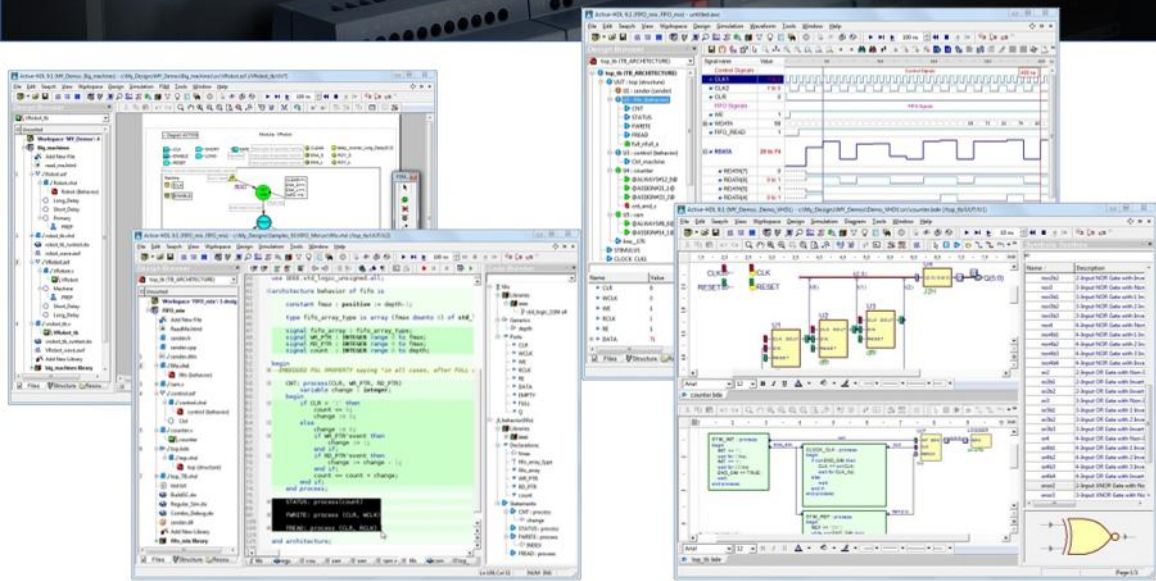
Розробка архітектури

Створення візуального дизайну

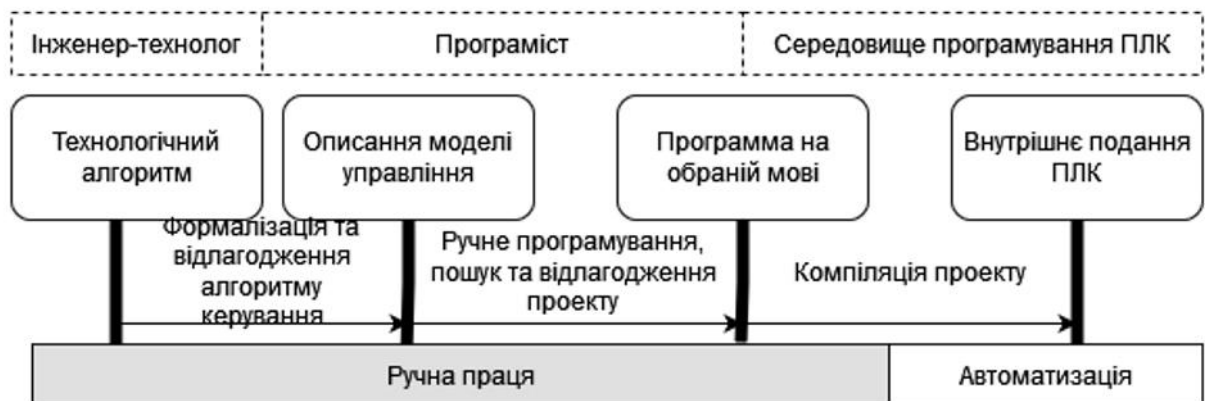
Реалізація методу генерації таблиць мови ЯППЛК-М

Тестування кінцевої програми

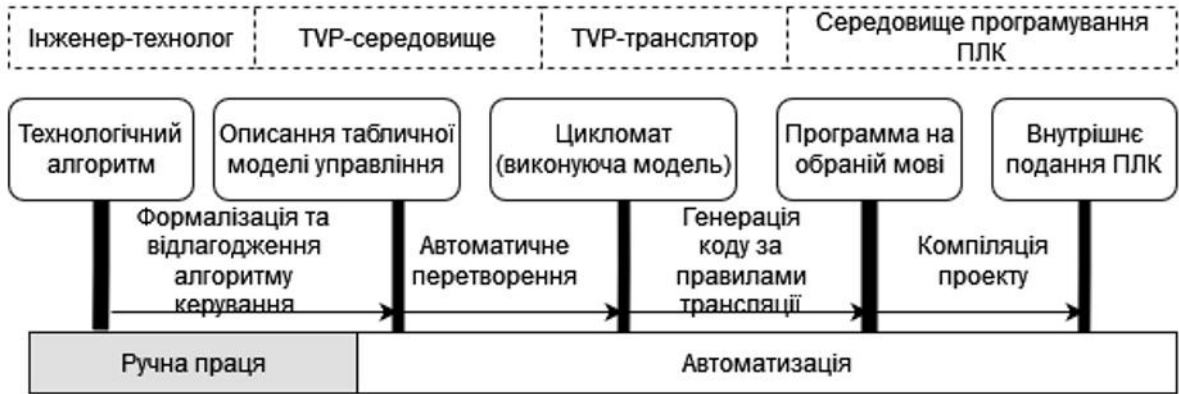
## Аналіз існуючих середовищ розробки



## Аналіз сучасних методів програмування ПЛК



# Аналіз сучасних методів програмування ПЛК



# Аналіз сучасних методів програмування ПЛК (Мова програмування ЯПЛК-М)

№ ст.	Вих. пол. ПР	ПР над. ТА1	ПР над. ТА2	Вир. на К	Схв. стис.	Вир. на ТА1	Вир. на ТА2	Спис. схв.	Пов. ПР	Адреса переходу			
	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7	У	ЕП	2 <sup>1</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>4</sup>
1				1 0				0 1 0 1					
2	1 0			1 0				1 0					
3					1 0	0 1		1 0 0 1		1 0 0 0			
4							1 0			0 0 1 1			
5			1 0	1 0					1 0				
6					0 1			0 1 0 1					
7										0 0 1 0			
8		1 1 0		1 0					1 0				
9					0 1			0 1 0 1					
10										0 0 1 0			

Кадр стану      Кадр умови      Кадр керування      Кадр адр. переходу

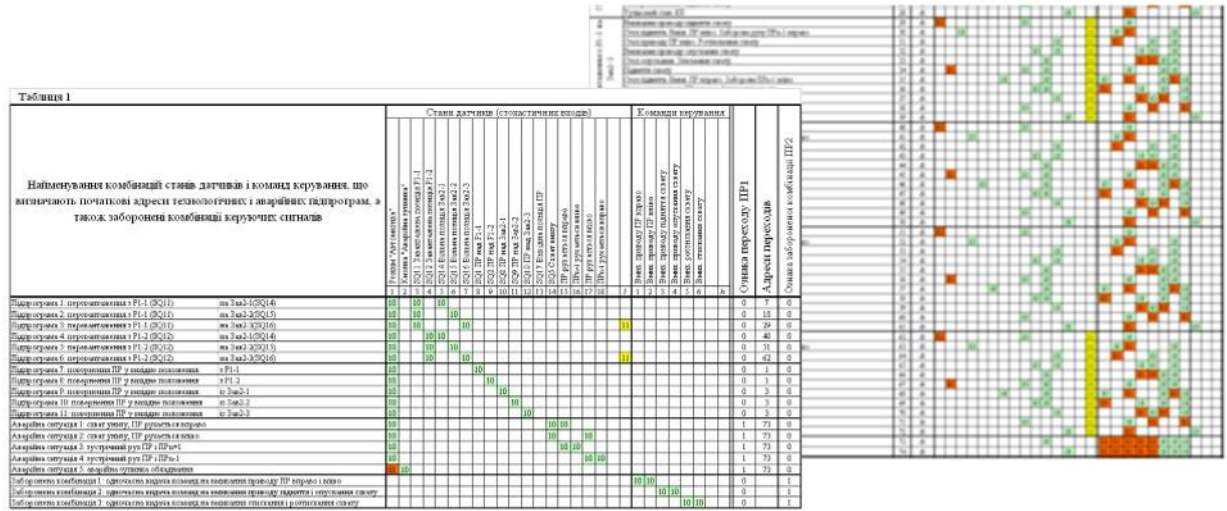
Слово      Рядок (оператор)

Крок	Вих. пол. ПР	ПР над. ТА1	ПР над. ТА2	Вир. на К	Схв. стис.	Вир. на ТА1	Вир. на ТА2	Спис. схв.	Пов. ПР	Адреса переходу			
	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	SQ6	SQ7	У	ЕП	2 <sup>1</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>4</sup>
1				1 0				0 1 0 1					
2	1 0			1 0				1 0					

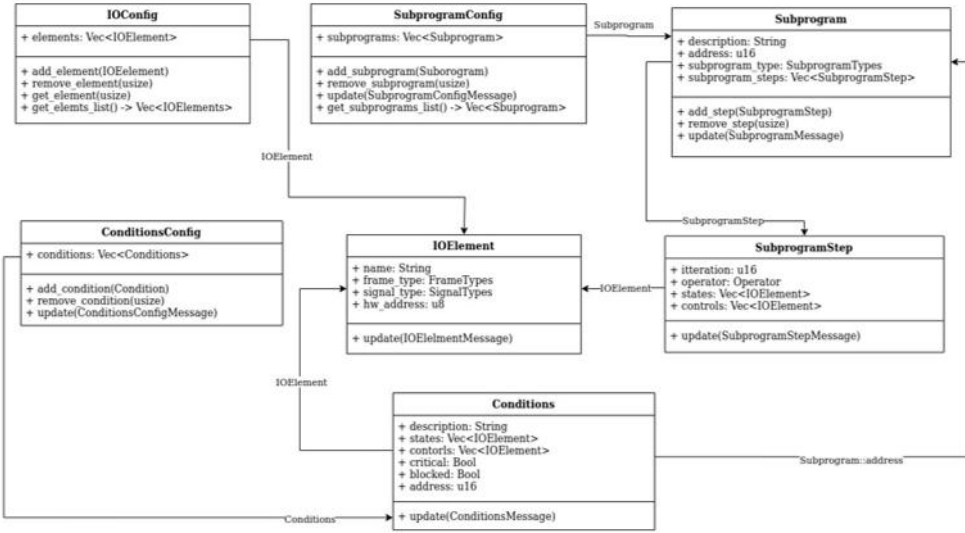
Операторна частина

Операторна частина

# Аналіз сучасних методів програмування ПЛК (Мова програмування ЯПЛК-М)



# Архітектура програмного додатку



## Створення візуального дизайну

TSP PLC Generator

Create new

Load table

TSP PLC Generator

Name: Sensor1	Type: State	Signal: Input	HW: 0
Name: Sensor2	Type: State	Signal: Input	HW: 1
Name: Sensor3	Type: State	Signal: Input	HW: 2
Name: Sensor4	Type: State	Signal: Input	HW: 3
Name: Sensor5	Type: State	Signal: Input	HW: 4
Name: Motor1	Type: Control	Signal: Output	HW: 0
Name: Motor2	Type: Control	Signal: Output	HW: 1
Name: Motor3	Type: Control	Signal: Output	HW: 2
Name: Motor4	Type: Control	Signal: Output	HW: 3

Add new

Back Next

## Створення візуального дизайну

TSP PLC Generator

Step 1

Description:

Operator: AND

Pick states  Pick controls

Add new

Back Next

TSP PLC Generator

Name: Subprogram 1: 4

Pick states  Pick controls  Blocked  Critical  Address: 4

Name: Critical1

Pick states  Pick controls  Blocked  Critical  Address: 8

Name: Critical2

Pick states  Pick controls  Blocked  Critical  Address: 12

Add new

Back Next



## Висновок

Під час виконання кваліфікаційної роботи було виконано аналіз стану сучасних методів керування та засобів програмування ПЛК паралельної дії. Також були розглянуті технології програмування ППЛК після чого було виявлено повільність та додаткову ресурсозатратність під час використання традиційної технології розробки на відміну від TVP технології циклограм яка дозволяє автоматизувати значну кількість процесів. Після чого був реалізований GUI додаток для мови програмування циклограм ЯПЛК-М.

**Черкаський державний  
технологічний університет**  
**Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"**  
**Військова Академія Збройних Сил  
Азербайджанської республіки**  
**Університет технології і гуманітарних наук  
(м. Бельсько-Бяла, Польща)**  
**ДП «Південний державний проектно-конструкторський  
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»**

---

# **ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ДЕВ'ЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**18–19 листопада 2021 року**

**Том 2: секція 4**



**Черкаси – Харків – Баку – Бельсько-Бяла – 2021**

## ЕЛЕМЕНТИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ КОНТРОЛЕРІВ ПАРАЛЕЛЬНОЇ ДІЇ

Бовчалюк С.Я., Бура С.А.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

У практиці автоматизації промислових технологічних процесів особливе місце займають керуючі пристрої з паралельною архітектурою, що отримали назву програмовані логічні контролери паралельної дії (ПЛК ПД) [1]. У наукових роботах було показано, що саме керуючі пристрої з паралельною архітектурою дозволяють збільшити надійність функціонування обладнання, підвищити достовірність і швидкість обробки інформації. Також доведено значні переваги застосування технології паралельної обробки інформації для побудови відповідальних (надійних, безвідмовних) систем керування [1, 2].

У той же час процедурі програмування пристроїв розглядаємого класу приділено недостатньо уваги. Основні принципи технології програмування ПЛК ПД на базі технологічного візуального програмування (Technological Visual Programming – TVP-технології) викладені в [3], однак до її практичного застосування справа так і не дійшла, хоча окремі її елементи пройшли випробування при реалізації технології програмування ПЛС-контролерів паралельної дії.

**Метою доповіді є реалізація елементів TVP-технології для створення автоматизованої технології програмування ПЛК ПД.**

У доповіді наводяться результати створення GUI інтерфейсу для автоматизованого заповнення циклограм керування технологічним обладнанням мовою програмування ЯПЛК-М. Наведені дані свідчать про значне спрощення процедури та зменшення витрат часу при складанні керуючої програми. Таким чином можна стверджувати, що TVP-технологія є перспективною для програмування паралельних контролерів і може бути взята на озброєння при створенні повноцінної автоматизованої технології програмування ПЛС-контролерів паралельної дії.

### Список літератури

1. Загарий Г. И. Программируемые контролеры для систем управления. Часть 1. Архитектура и технология применения. / И. Загарий, Н. О. Ковзель, В. И. Поддубняк, А. И. Стасюк, И. А. Фурман. – Харьков: ХФИ «Транспорт Украины»; - Харьков: Издательство «Регион-информ», 2001. – 316 с.
2. Stanislav Bovchaliuk. The Architecture of Fuzzy Logic Automat of Parallel Action for the Intelligent Smart Grid Networks / S. Bovchaliuk, S. Tymchuk, S. Shendryk, V. Shendryk // *New Technologies, Development and Application III. NT 2020. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 128. Springer, – 2020. – P. 462–468.
3. Stanislav Bovchaliuk. Development and study of technological visual programming of logic control problems / Ilya Furman, Stanislav Bovchaliuk, Alexander Allashev, Aleksey Piskarev // *Eastern-European Journal of Enterprise technologies*, – 2017. – № 6/2 (90). – P. 23–31.