



# Uniwersytet w Białymstoku

Instytut Informatyki

Aplikacja symulująca działanie  
sumatora/subtraktora w oparciu o jego  
cyfrowe układy logiczne

Artur Bucki  
80212

Promotor:  
DR INŻ. WIESŁAW PÓŁJANOWICZ

Białystok 2022r

# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Organizacja i architektura klasycznego komputera . . . . .</b>	<b>4</b>
2.1	Arytmetyka w systemach cyfrowych . . . . .	4
2.1.1	Pozycyjne systemy liczbowe . . . . .	4
2.2	Układy cyfrowe - bramki logiczne . . . . .	5
2.3	Procesor . . . . .	6
2.3.1	Jednostka arytmetyczno-logiczna(ALU) . . . . .	7
2.3.2	Jednostka sterująca . . . . .	8
2.3.3	Zespół rejestrów . . . . .	9
2.4	Pamięć . . . . .	10
2.5	Urządzenia wejścia/wyjścia . . . . .	11
2.6	Magistrale systemowe. . . . .	12
<b>3</b>	<b>Działanie jednostki arytmetyczno-logicznej ALU . . . . .</b>	<b>13</b>
3.1	Układ sumatora /subtraktora . . . . .	13
3.2	Działanie układu ALU Simulator - EE3221 Digital Systems II . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Programy symulujące działanie układów cyfrowych w kom- puterze . . . . .</b>	<b>15</b>
4.1	Digital Works . . . . .	15
4.2	Cedar logic Simulator . . . . .	16
4.3	Win Logi lab . . . . .	17
4.4	Multimedia Logic . . . . .	18
4.5	Logisim . . . . .	19
<b>5</b>	<b>Technologie informatyczne wykorzystywane przy budowie aplikacji symulujących działanie układów cyfrowych . . . . .</b>	<b>20</b>
5.1	C# . . . . .	20
5.2	Adobe Photoshop . . . . .	21
<b>6</b>	<b>Projekt i realizacja aplikacji symulującej działanie suma- tora/subtraktora (Add Sub) . . . . .</b>	<b>22</b>
6.1	Wymagania funkcjonalne i нефункционалне aplikacji . . . . .	22
6.2	Diagram przypadków użycia (DPU) . . . . .	23
6.3	Budowa modułowa aplikacji (Add Sub) . . . . .	24
6.4	Testowanie aplikacji . . . . .	25
<b>7</b>	<b>Podręcznik użytkownika aplikacji . . . . .</b>	<b>26</b>

8 Podsumowanie . . . . .	27
9 Bibliografia . . . . .	28
10 Spis rysunków . . . . .	29

# 1 Wstep

## **2 Organizacja i architektura klasycznego komputera**

### **2.1 Arytmetyka w systemach cyfrowych**

#### **2.1.1 Pozycyjne systemy liczbowe**

## 2.2 Układy cyfrowe - bramki logiczne

## 2.3 Procesor

### 2.3.1 Jednostka arytmetyczno-logiczna(ALU)



### **2.3.2 Jednostka sterująca**

### **2.3.3 Zespół rejestrów**

## 2.4 Pamięć

## 2.5 Urządzenia wejścia/wyjścia

## 2.6 Magistrale systemowe.

### 3 Działanie jednostki arytmetyczno-logicznej ALU

#### 3.1 Układ sumatora /subtraktora

### **3.2 Działanie układu ALU Simulator - EE3221 Digital Systems II**

## 4 Programy symulujące działanie układów cyfrowych w komputerze

### 4.1 Digital Works



## 4.2 Cedar logic Simulator

### 4.3 Win Logi lab

## 4.4 Multimedia Logic

## 4.5 Logisim

## 5 Technologie informatyczne wykorzystywane przy budowie aplikacji symulujących działanie układów cyfrowych

### 5.1 C#

## 5.2 Adobe Photoshop

- 6 Projekt i realizacja aplikacji symulującej działanie sumatora/subtraktora (Add Sub)
- 6.1 Wymagania funkcjonalne i нефункционалне aplikacji

## 6.2 Diagram przypadków użycia (DPU)



### 6.3 Budowa modułowa aplikacji (Add Sub)

## 6.4 Testowanie aplikacji

## 7 Podręcznik użytkownika aplikacji

## 8 Podsumowanie

## 9 Bibliografia

## 10 Spis rysunków