AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE
AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

AGH

Informatyka a PLC – „czy rysowanie programu to programowanie” ?

- a co ma do tego *Big* czy *Little Endian*?

Stanisław Flaga *stanislaw.flaga@agh.edu.pl*

Obiekt sterowany ustawia stany bitów w pamięci

CPU wykonuje program manipulując pamięcią (bitami) według algorytmu zapisanego kodzie programu

Bity (bajty, słowa …)) ustawione przez program wymuszają odpowiednie działanie urządzeń wykonawczych

stanisław.filipowicz@agh.edu.pl

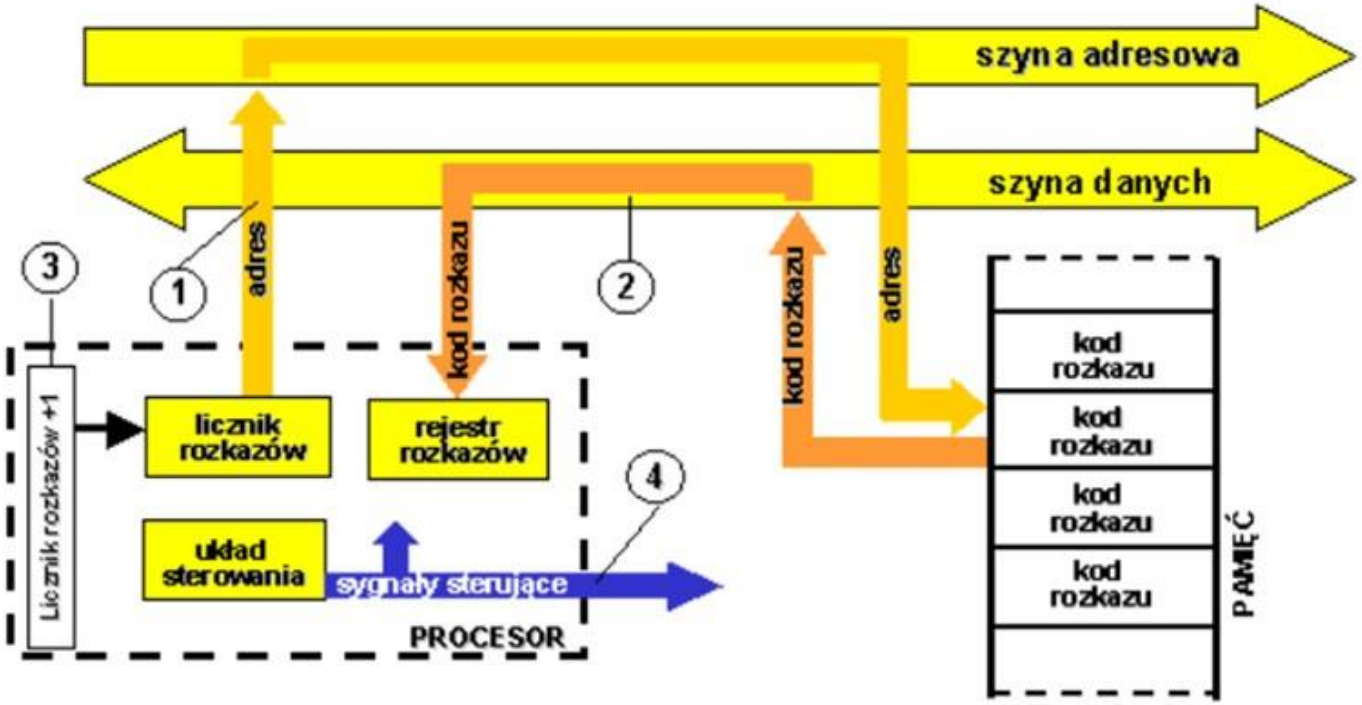
Sterownik PLC

System mikroprocesorowy pracujący pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego

stanislaw.flaga@agh.edu.pl
www.agh.edu.pl

Sterownik PLC – system mikroprocesorowy

[rys. Internet]



1. **Pobierz adres**, z **licznika rozkazów** procesora, pod którym jest przechowywany jest **kod rozkazu** (ustaw na szynie adresowej).
2. **Kod rozkazu jest prześlij z pamięci do rejestru rozkazów** (szyna danych).
3. **Licznik rozkazów procesora** jest zwiększany o 1
4. **Układ sterowania.** Inicjuje **procesor do wykonania** operacji określonej przez kod rozkazu.
5. **Skok do kroku 1.**

(cykl von Neumana)

W procesorze układ sterowania działa cyklicznie, wykonując cykl rozkazowy

www.agh.edu.pl

Sterownik PLC

System operacyjny PLC zapewnia wykonanie czynności jednorazowych jak np.

- przewidywalny i skalowalny start PLC,

oraz CYKLICZNE wykonywanie:

- obsługi odczytu wejść i wyjść dwustanowych i analogowych,
- obsługi komunikacji w wybranych protokołach,
- autodiagnostyki sprzętu,
- obsługi przerwań sprzętowych i programowych,
- ……..
- **WYKONANIE PROGRAMU UŻYTKOWNIKA**
- **(rozwiązanie zadania algorytmicznego)**

stanislaw.flaga@agh.edu.pl
www.agh.edu.pl

Maszyna Turinga

Tryby pracy sterownika PLC

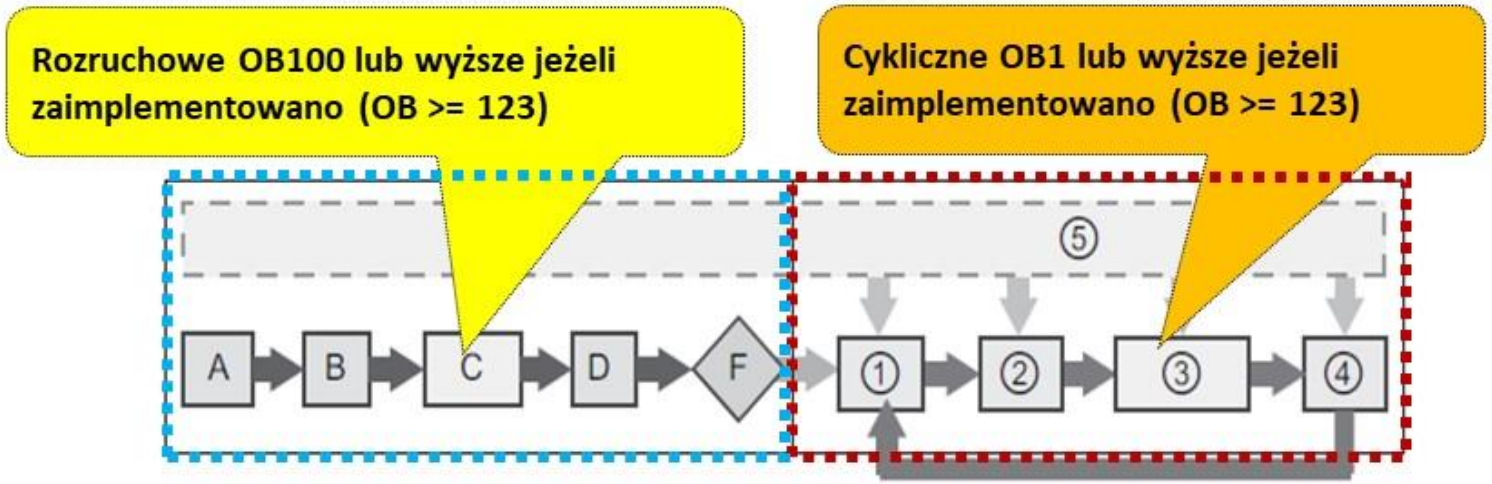
Każdy sterownik:

- **RUN,**
- **STOP**

niekiedy:

- **RUN-p,**
- **MONITOR**

stanislaw.flaga@agh.edu.pl
stanislaw.flaga@agh.edu.pl
stanislaw.flaga@agh.edu.pl
stanislaw.flaga@agh.edu.pl



STARTUP OB100 i OB >= 123

A. Czyści obszar pamięci *I*.
B. Inicjalizuje wyjścia z ostatnimi wartościami lub zastępczymi wartościami.
C. Wykonuje startowe OB.
D. Kopiuje stan fizycznych wejść do pamięci I.
E. Zapisuje zdarzenia przerwań do kolejki oczekującej na wykonanie w trybie RUN.
F. Uaktywnia zapis zawartości pamięci *Q* do fizycznych wyjść.

RUN OB1 i OB >= 123

① Zapisuje zawartość pamięci *Q* do wyjść fizycznych.
② Kopiuje stan fizycznych wejść do pamięci *I*.
③ Wykonuje cykliczne OB.
④ Wykonuje autodiagnostykę.
⑤ Obsługuje przerwania w dowolnej części cyklu programu.

www.agh.edu.pl

Podstawowa jednostka alokacji pamięci

» Siemens (**BAJT** **byte**)

7	6	5	6	3	2	1	0	HEX	DEC
0	0	0	0	0	0	0	1	01	1

» Omron, Mitsubishi, Fatek, … (**SŁOWO** **word**)

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	6	3	2	1	0	HEX	DEC
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0101	257

stanislaw.flaga@agh.edu.pl

Podstawowa jednostka alokacji pamięci - BAJT

Bajty		bity 7	6	5	6	3	2	1	0	HEX	DEC
I / Q / M	B 0	0	0	0	0	0	0	0	1	01	1
I / Q / M	B 1	0	0	0	0	0	0	0	0	00	0
I / Q / M	B 2	0	0	0	0	0	0	0	0	00	0
I / Q / M	B 3	0	0	0	0	0	0	0	1	01	1
I / Q / M	B 4	1	1	1	1	0	0	0	0	F0	240
I / Q / M	B 5	0	0	0	0	0	0	0	0	00	0
I / Q / M	B 6	0	0	0	0	1	1	1	1	0F	15
I / Q / M	B 7	0	0	0	0	0	0	0	0	00	0
I / Q / M	B 8	1	0	0	0	0	0	0	1	81	129
I / Q / M	B n	0	0	0	0	0	0	0	0	00	0

stanislaw.flaga@agh.edu.pl

Podstawowa jednostka alokacji pamięci - SŁOWO

Słowa	Starszy bajt								Młodszy bajt								HEX	DEC
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	6	3	2	1	0		
W 0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0101	257
W 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000	0
W 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000	0
W 3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0101	257
W 4	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	F000	61440
W 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000	0
W 6	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0F0F	3855
W 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000	0
W 8	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	8181	33153
W n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000	0

stanislaw.flaga@agh.edu.pl

S7 - Adresowanie bitów

Bajty	bity							
	7	6	5	6	3	2	1	0
I / Q / M B 0	0	0	0	0	0	0	0	1
I / Q / M B 1	0	0	0	0	0	0	0	0
I / Q / M B 2	0	0	0	0	0	0	0	0
I / Q / M B 3	0	0	0	0	0	0	0	1

I	Numer bajta .	Numer bitu w bajcie	:P
Q			
M			

Dopełniacz od bajt ma dwie oboczne formy: ***bajtu*** *i* ***bajta***

stanislaw.flaga@agh.edu.pl

S7 - Słowa (Word) (a)

			7	6	5	6	3	2	1	0
B 0	M	W0	0	0	0	0	0	0	0	1
B 1			0	0	0	0	0	0	0	0
B 2	M	W2	0	0	0	0	0	0	0	0
B 3			0	0	0	0	0	0	0	1
B 4	M	W4	1	1	1	1	0	0	0	0
B 5			0	0	0	0	0	0	0	0
B 6	M	W6	0	0	0	0	1	1	1	1
B 7			0	0	0	0	0	0	0	0
B 8	M	W8	1	0	0	0	0	0	0	1
B n	M	Wn	0	0	0	0	0	0	0	0

stanislaw.flaga@agh.edu.pl

S7 - Słowa (Word) (b)

			7	6	5	6	3	2	1	0
B 0	M	W0	0	0	0	0	0	0	0	1
B 1			0	0	0	0	0	0	0	0
B 2	M	W2	0	0	0	0	0	0	0	0
B 3			0	0	0	0	0	0	0	1
B 4	M	W4	1	1	1	1	0	0	0	0
B 5			0	0	0	0	0	0	0	0
B 6	M	W6	0	0	0	0	1	1	1	1
B 7			0	0	0	0	0	0	0	0
B 8	M	W8	1	0	0	0	0	0	0	1
B n	M	Wn	0	0	0	0	0	0	0	0

stanislaw.flaga@agh.edu.pl

S7 - Słowa (Word) (c)

			7	6	5	6	3	2	1	0
B 0	M	W0	0	0	0	0	0	0	0	1
B 1			0	0	0	0	0	0	0	0
B 2	M	W2	0	0	0	0	0	0	0	0
B 3			0	0	0	0	0	0	0	1
B 4	M	W4	1	1	1	1	0	0	0	0
B 5			0	0	0	0	0	0	0	0
B 6	M	W6	0	0	0	0	1	1	1	1
B 7			0	0	0	0	0	0	0	0
B 8	M	W8	1	0	0	0	0	0	0	1
B n	M	Wn	0	0	0	0	0	0	0	0

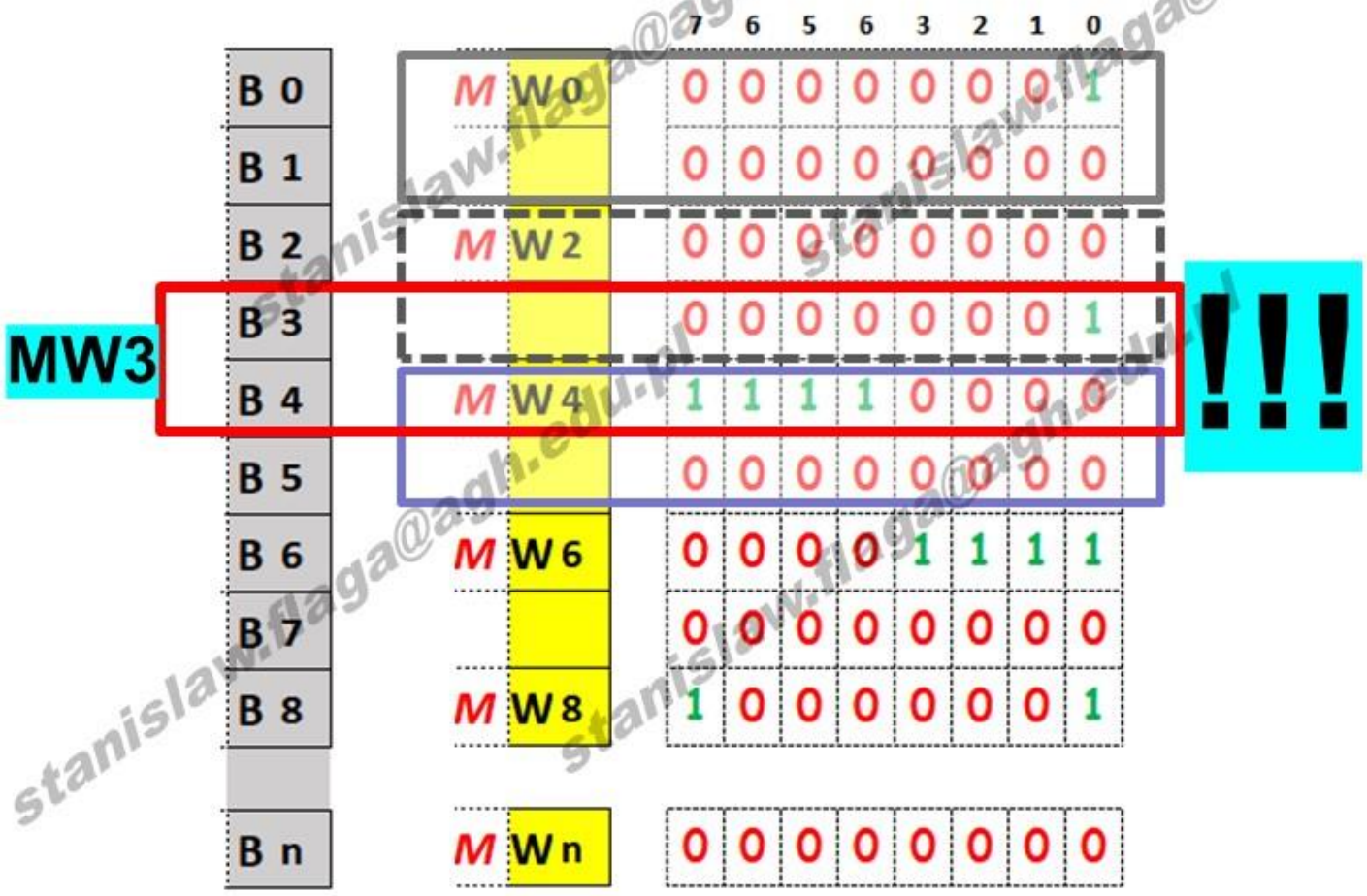
stanislaw.flaga@agh.edu.pl

S7 - Słowa wyrównanie do granicy słowa (f)

			7	6	5	6	3	2	1	0
B 0	M	W0	0	0	0	0	0	0	0	1
B 1			0	0	0	0	0	0	0	0
B 2			0	0	0	0	0	0	0	0
B 3			0	0	0	0	0	0	0	1
B 4	M	W4	1	1	1	1	0	0	0	0
B 5			0	0	0	0	0	0	0	0
B 6	M	W6	0	0	0	0	1	1	1	1
B 7			0	0	0	0	0	0	0	0
B 8	M	W8	1	0	0	0	0	0	0	1
B n	M	Wn	0	0	0	0	0	0	0	0

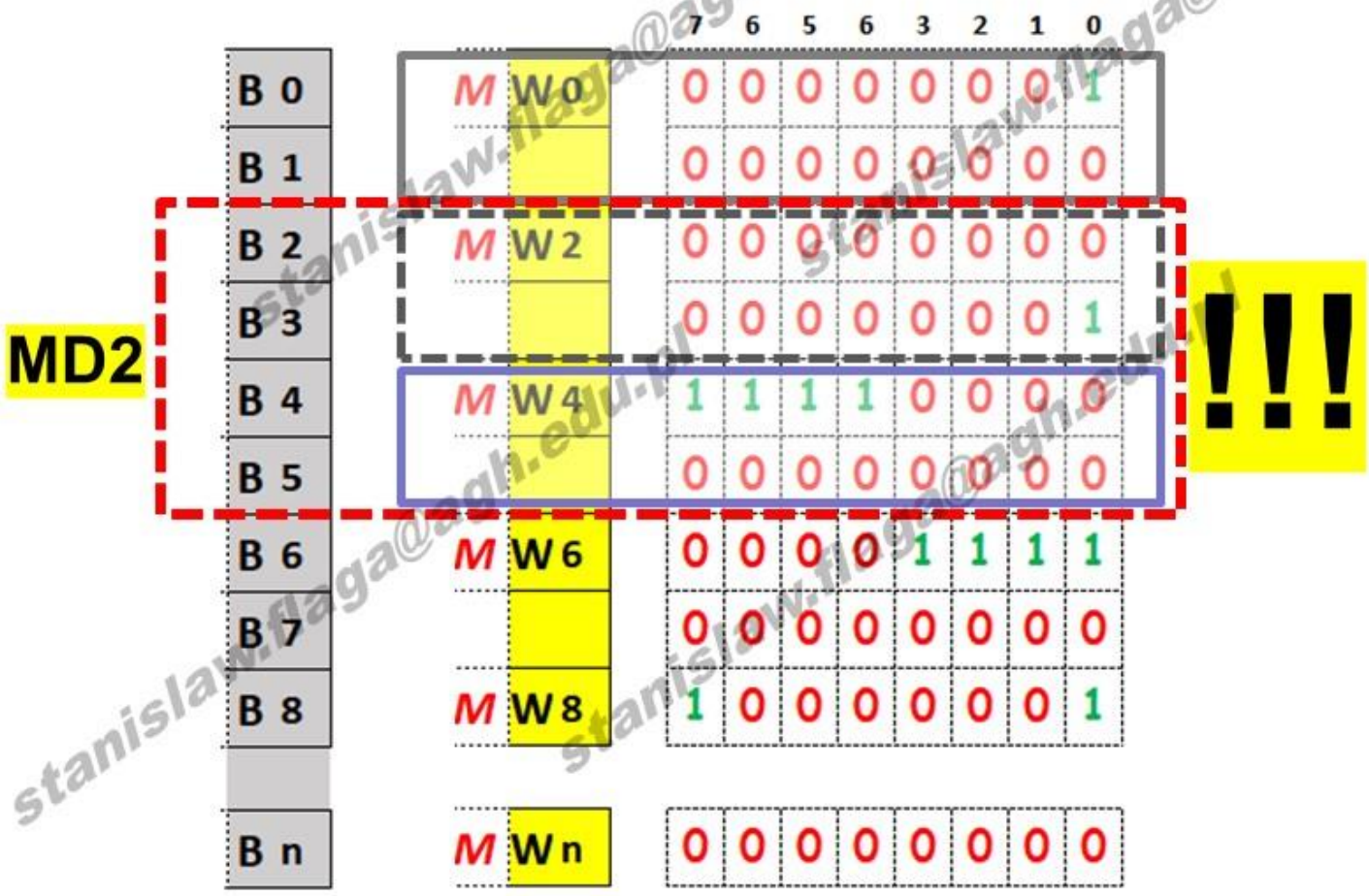
stanislaw.flaga@agh.edu.pl

S7 - Słowa (Word) (d)



stanislaw.flaga@agh.edu.pl

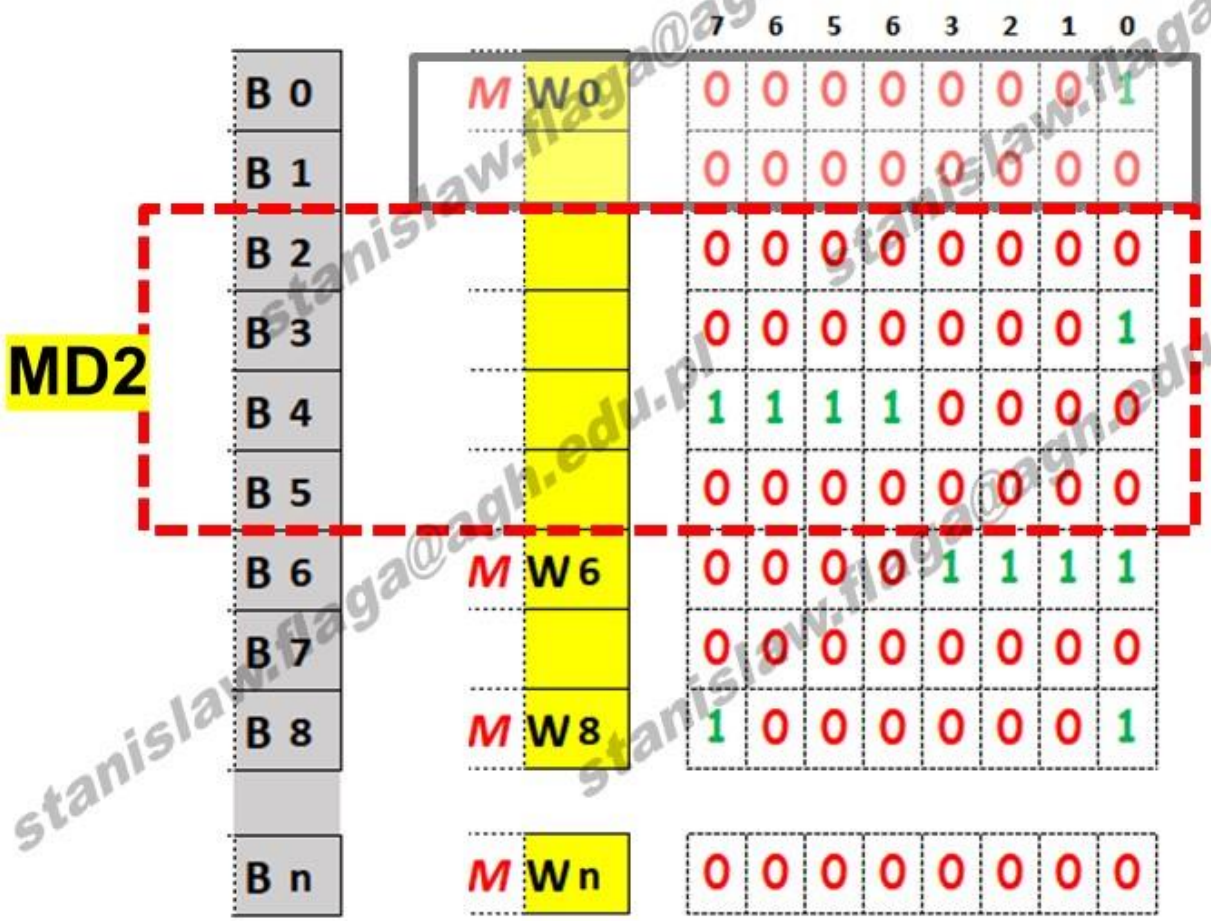
S7 – Podwójne Słowa (Double Word) (e)



stanislaw.flaga@agh.edu.pl

www.agh.edu.pl

S7 – Podwójne Słowa (Double Word) (e)



stanislaw.flaga@agh.edu.pl

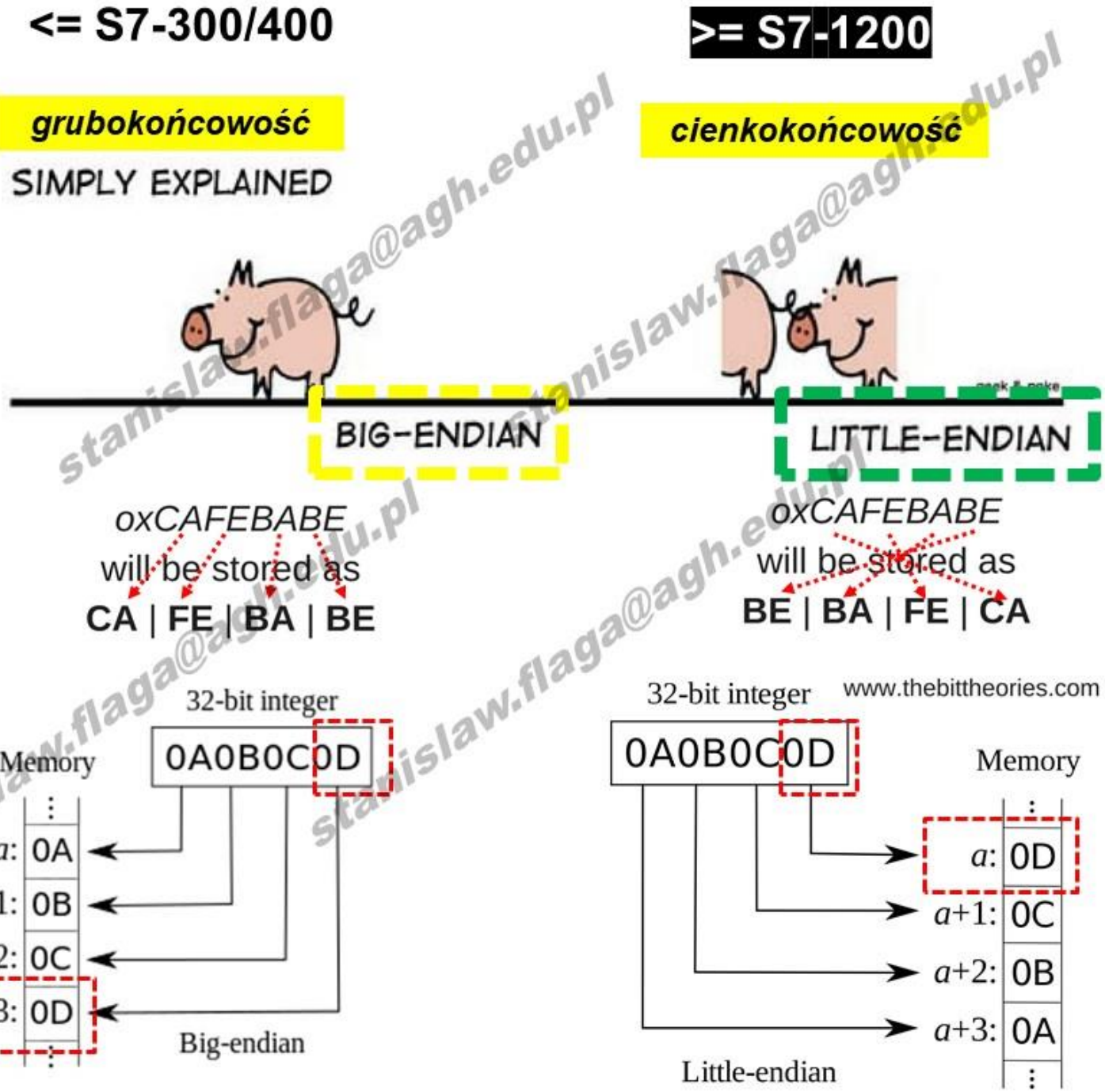
www.agh.edu.pl

Big Endian i Little

„Angielskie nazwy ***big endian*** i ***little endian*** pochodzą z książki Jonathana Swifta ***Podróże Guliwera*** i odnoszą się **do mieszkańców Liliputu**, których spór o to **czy ugotowane jajko należy tłuc od grubego** (tępego), **czy od cienkiego** (ostrego) końca, doprowadził do podziału na dwa stronnictwa toczące ze sobą niekończące się, choć bezsensowne, dysputy i wojny”.

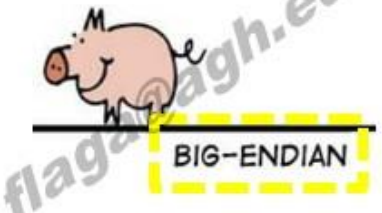
stanislaw.flaga@agh.edu.pl

www.agh.edu.pl



stanislaw.flaga@agh.edu.pl

Obszary pamięci: *I, Q, M*



B0 **B1**

Name	Address	Display format	Monitor value		
"M_0_0"	%M0.0	Bool	TRUE		
"MW0"	%MW0	Bin	2#0000_0001_0000_0000	DEC	256
"Q_0_0"	%Q0.0	Bool	TRUE		
"QW0"	%QW0	Bin	2#0000_0001_0000_0000	Hex	16#0100

stanislaw.flaga@agh.edu.pl
www.agh.edu.pl

Obszary pamięci: *I, Q, M*

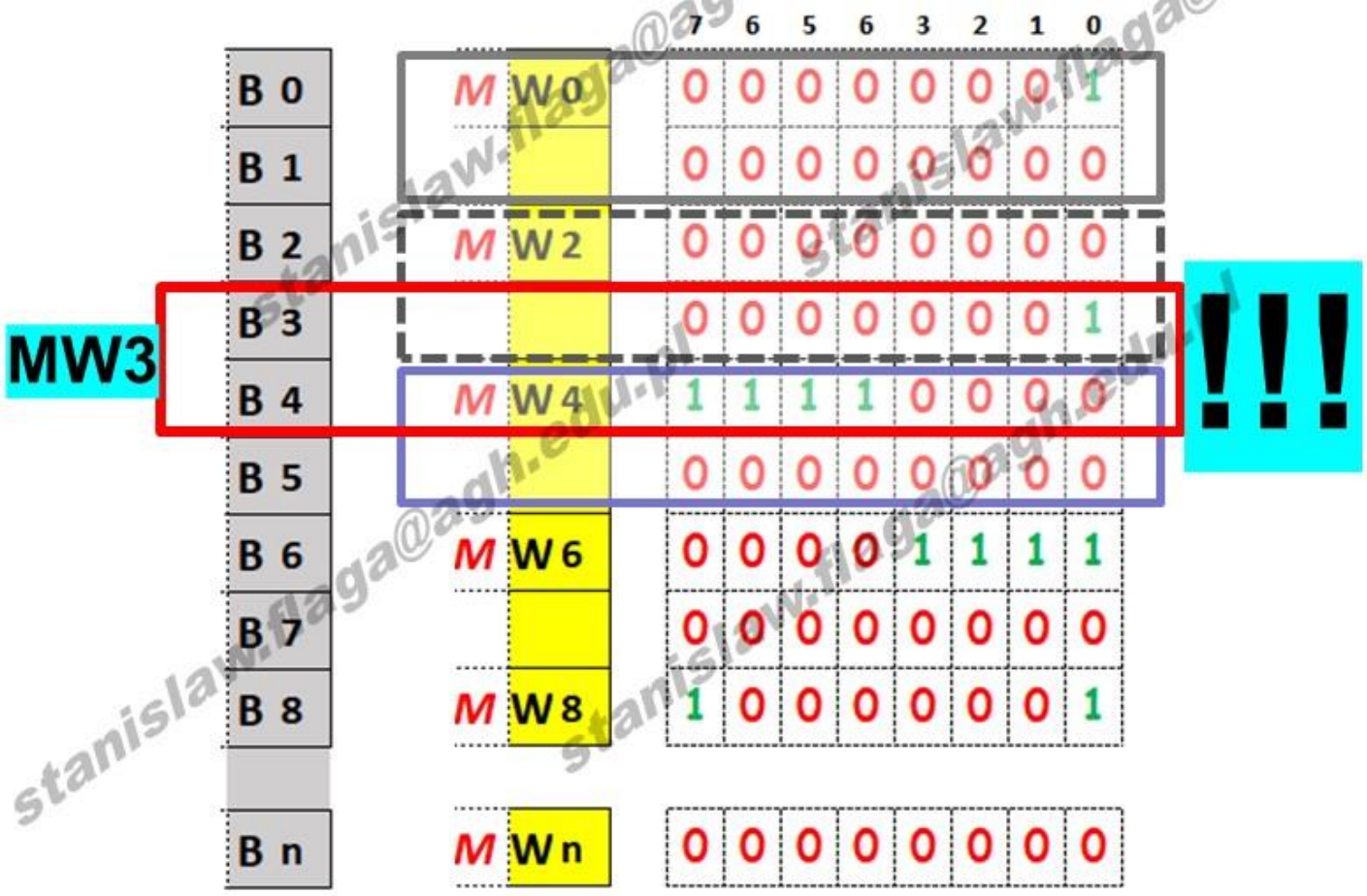
IB0 IB1

Name	Address	Display format	Monitor value
"IW0"	%IW0	Bin	2#1111_0000_0000_0000
"I1_0"	%I1.0	Bool	FALSE

Name	Address	Display format	Monitor value
"IW0"	%IW0	Bin	2#1111_0000_0000_0001
"I1_0"	%I1.0	Bool	TRUE

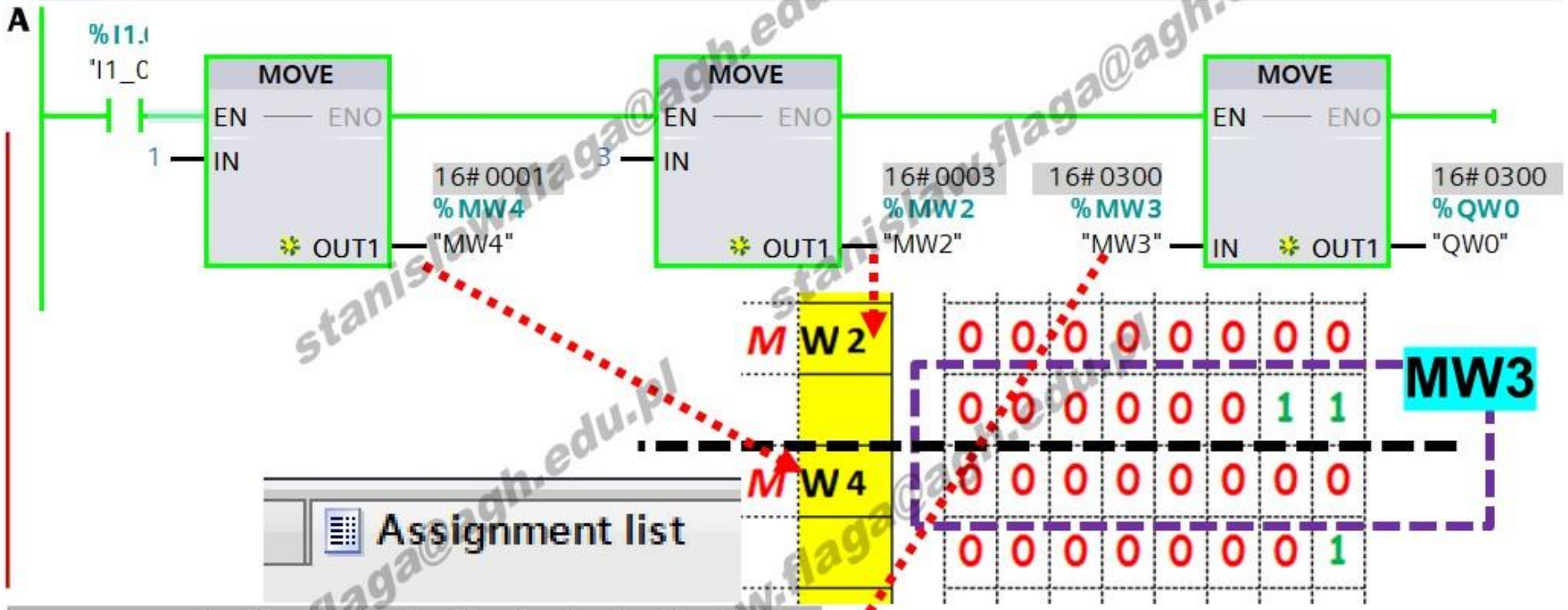
stanislaw.flaga@agh.edu.pl

S7 - Słowa (Word) (d)



stanislaw.flaga@agh.edu.pl

Obszary pamięci: *I, Q, M*



Assignment list

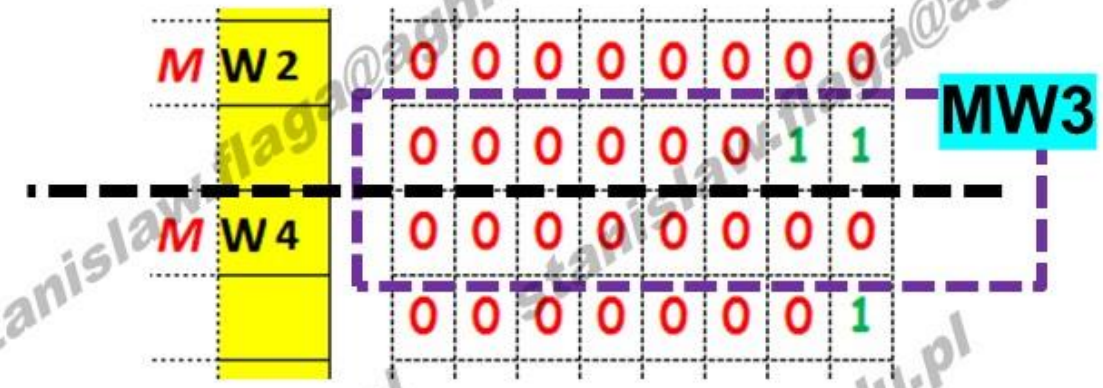
Address	7	6	5	4	3	2	1	0	B	W	DW
MB0											
MB2											
MB3											
MB4											
MB5											
MB500											

%MB2	Hex	16#00
%MB3	Hex	16#03
%MB4	Hex	16#00
%MB5	Hex	16#01

? MW2, MW3, MW4

stanislaw.flaga@agh.edu.pl
www.agh.edu.pl

Obszary pamięci: *I, Q, M*

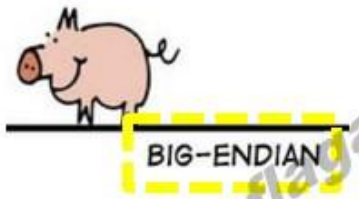


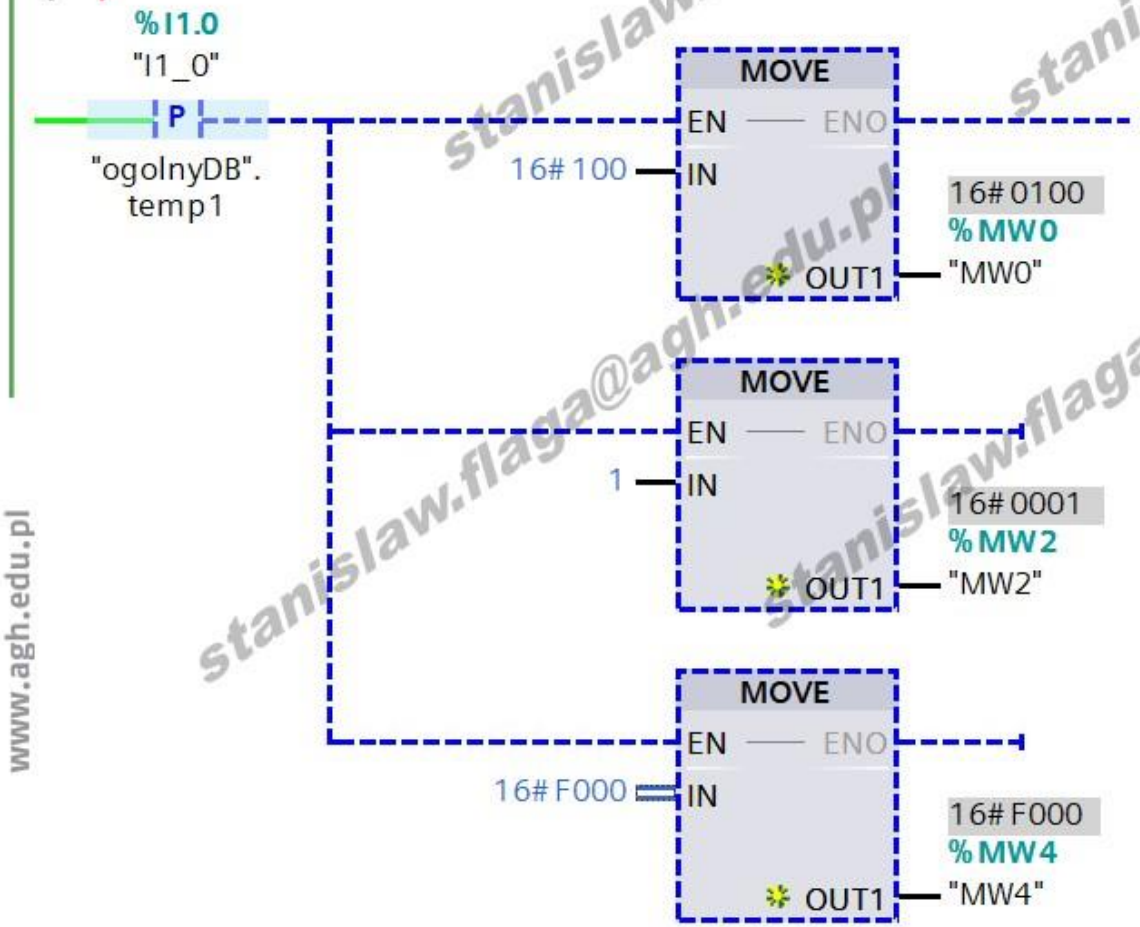
%MB2	Hex	16#00
%MB3	Hex	16#03
%MB4	Hex	16#00
%MB5	Hex	16#01

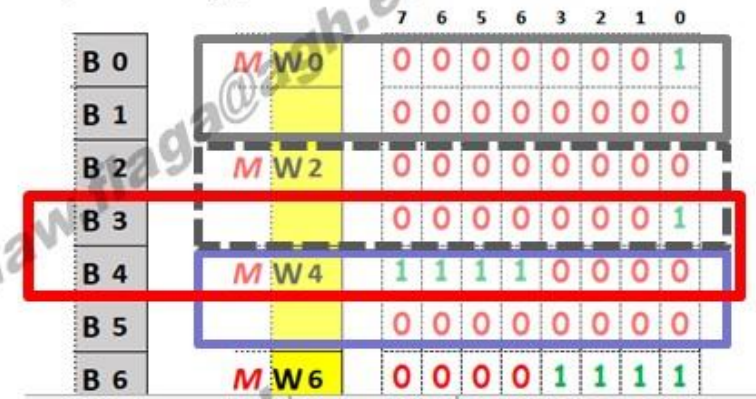
"MW2"	%MW2	Hex	16#0003
"MW3"	%MW3	Hex	16#0300
"MW4"	%MW4	Hex	16#0001

stanislaw.flaga@agh.edu.pl
www.agh.edu.pl

Obszary pamięci: *I, Q, M*



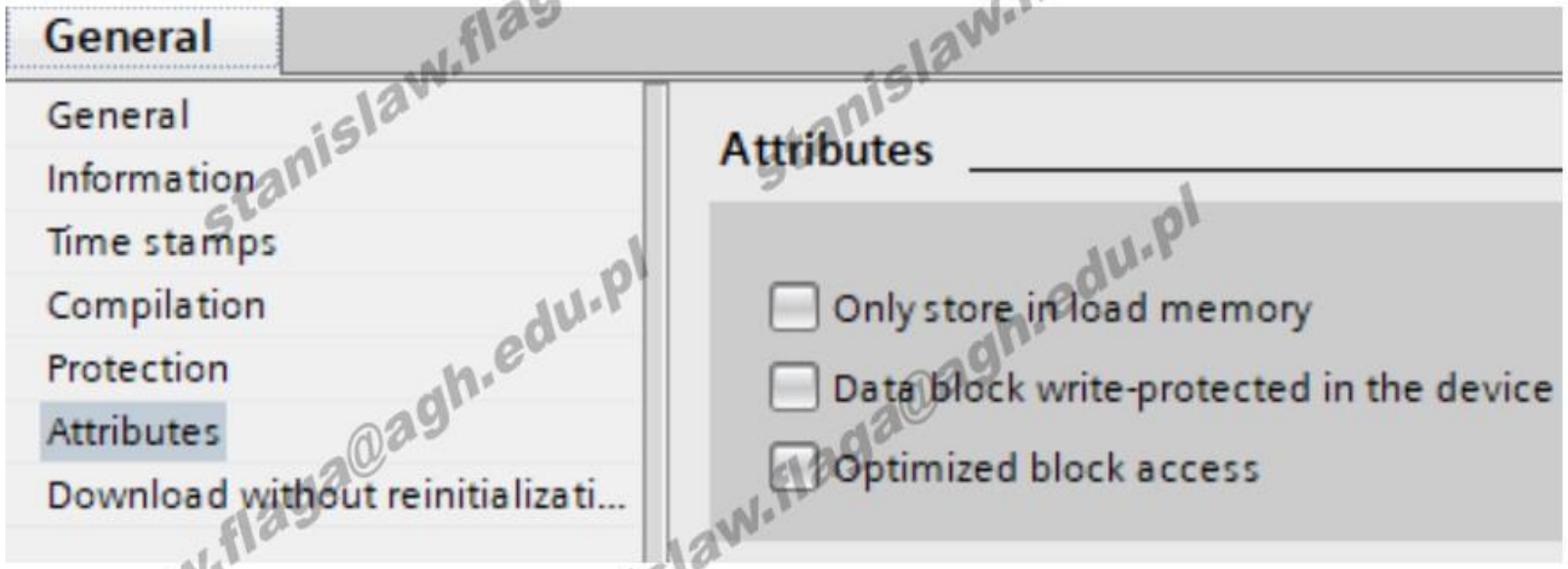




Address	Displ...	Monitor value
%MB0	Bin	2#0000_0001
%MB1	Bin	2#0000_0000
%MB2	Bin	2#0000_0000
%MB3	Bin	2#0000_0001
%MB4	Bin	2#1111_0000
%MB5	Bin	2#0000_0000
%MW0	Hex	16#0100
%MW2	Hex	16#0001
%MW4	Hex	16#F000
%MW3	Hex	16#01F0

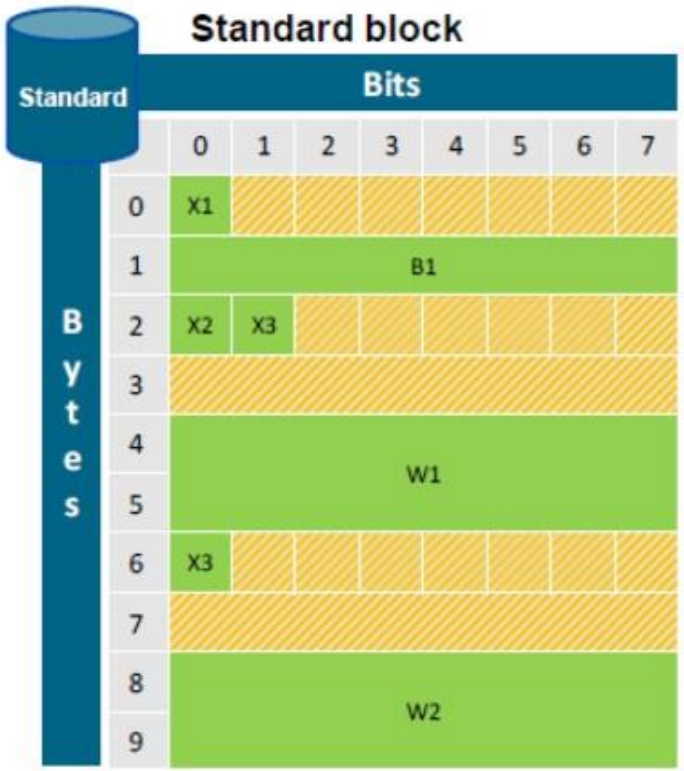
stanislaw.flaga@agh.edu.pl
www.agh.edu.pl

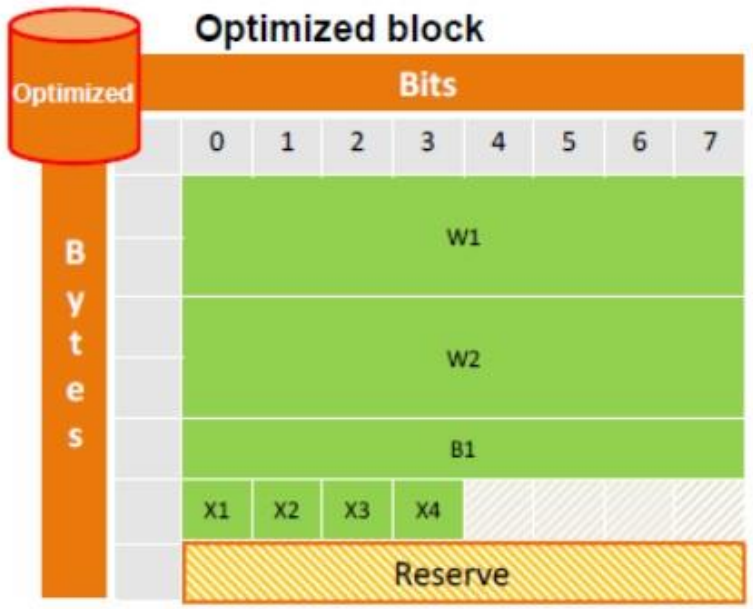
DB



stanislaw.flaga@agh.edu.pl
stanislaw.flaga@agh.edu.pl
stanislaw.flaga@agh.edu.pl
stanislaw.flaga@agh.edu.pl

DB





Źródło: dokumentacja Siemens

www.agh.edu.pl

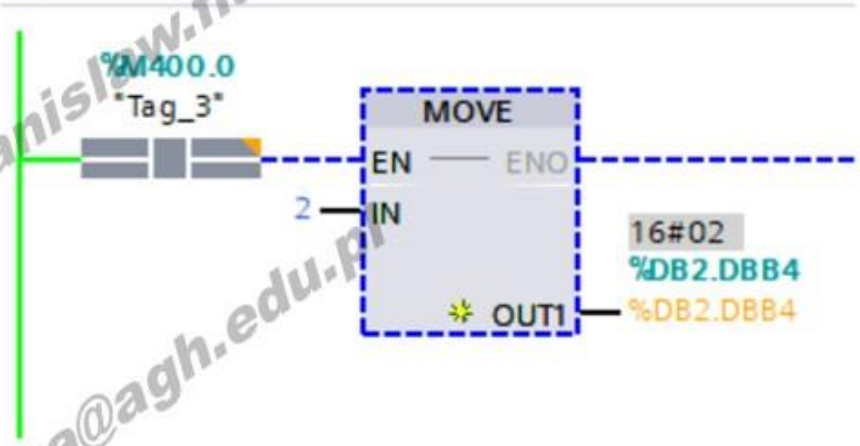
DB

Static				
_Slowo	Word	0.0	16#0	16#0001
_Bit	Bool	2.0	false	FALSE
_PodwojneSlowo	DWord	4.0	16#0	16#0000_0000

stanislaw.flaga@agh.edu.pl
stanislaw.flaga@agh.edu.pl
stanislaw.flaga@agh.edu.pl
stanislaw.flaga@agh.edu.pl

DB

%MW0	Hex	16#0000
%MW2	Hex	16#0000
%MW4	Hex	16#0000
%MW3	Hex	16#0000
%DB2.DBB0	Hex	16#00
%DB2.DBB1	Hex	16#01
%DB2.DBB2	Bin	2#0000_0000
%DB2.DBB3	Bin	2#0000_0000
%DB2.DBB4	Hex	16#02
%DB2.DBB5	Hex	16#00
%DB2.DBB6	Hex	16#00
%DB2.DBB7	Hex	16#00
<Add new>		



Network 6:

Comment

stanislaw.flaga@agh.edu.pl
www.agh.edu.pl

S7 - C

Wywołanie funkcji w ANSI C

```
wynik = MojaFunkcja(Param_1, Param_2, &Param_3);
```

Interfejs funkcji w ANSI C

```
int MojaFunkcja(int P_1, int P_2, int * P_3);
```

Przykład funkcji w języku ANSI C

```
int MojaFunkcja(int P_1, int P_2, int * P_3){
    int ZmiennaLokalna = 5;
    const int stala = 7;
    *P_3 = 9;
```

Interfejs funkcji w Step-7

MojaFunkcja

Name	Data type
Input	
P_1	Int
P_2	Int
Output	
status	Bool
InOut	
P_3	Int
Temp	

stanislaw.flaga@agh.edu.pl