

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA
KATEDRA INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH



PROGRAMOWANIE NISKOPOZIOMOWE

LABORATORIUM 2

WYBRANE INSTRUKCJE ARYTMETYKI BINARNEJ W JĘZYKU ASSEMBLER

dr inż. Bartosz Kowalczyk

Częstochowa, 11 marca 2023

Spis treści

1	Instrukcje ADD oraz SUB	3
2	Instrukcje SHL oraz SHR	4
3	Instrukcje SAL oraz SAR	5
4	Instrukcje MUL oraz DIV	6
5	Instrukcje IMUL oraz IDIV	7

1 Instrukcje ADD oraz SUB

Korzystając z instrukcji ADD oraz SUB oblicz wartość podanych wyrażeń:

1. $y = a + b + 2c$
2. $y = a - (b + c)$
3. $y = (a + b) - (c + d)$
4. $y = 4a + 2b - c$
5. $y = 50 + a$
6. $y = -40 + a$
7. $y = (120 + a) - (-90 + b)$
8. $y = 5 + 4a - 3b$
9. $y = -7 + a - 3b$
10. $y = 65536 + 2a$

Implementację powyższych funkcji należy rozważyć w następujących scenariuszach:

1. **Platforma x86.** Argumenty oraz wartość zwracana są typu 32-bit całkowitego ze znakiem (`int`).
2. **Platforma x64.** Argumenty oraz wartość zwracana są typu 64-bit całkowitego ze znakiem (`__int64`).
3. **Platforma x64.** Argumenty są typu 32-bit całkowitego ze znakiem (`int`). Wartość zwracana jest typu 64-bit całkowitego ze znakiem (`__int64`).

2 Instrukcje SHL oraz SHR

Korzystając z instrukcji SHL oraz SHR oblicz wartość podanych wyrażeń:

$$1. y = 32a + 16b$$

$$2. y = \frac{a}{4} + \frac{b}{8}$$

$$3. y = \frac{128a + 64b}{32}$$

$$4. y = \frac{1024a}{512}$$

$$5. y = 2^{16}a + 2^8b$$

$$6. y = 4^4a + 8^2b$$

$$7. y = \frac{16^4a}{8^4}$$

$$8. y = \frac{8^8a}{16^2}$$

$$9. y = \frac{2^5a}{2^2} + \frac{4^8b}{2^7}$$

$$10. y = \frac{16^2a + 8^4b}{4^8}$$

Implementację powyższych funkcji należy rozważyć w następujących scenariuszach:

1. **Platforma x86.** Argumenty oraz wartość zwracana są typu 32-bit całkowitego bez znaku (`unsigned int`).
2. **Platforma x64.** Argumenty oraz wartość zwracana są typu 64-bit całkowitego bez znaku (`unsigned __int64`).
3. **Platforma x64.** Argumenty są typu 32-bit całkowitego bez znaku (`unsigned int`). Wartość zwracana jest typu 64-bit całkowitego bez znaku (`unsigned __int64`).

3 Instrukcje SAL oraz SAR

Korzystając z instrukcji SAL oraz SAR oblicz wartość podanych wyrażeń:

1. $y = 16a - 32b$
2. $y = \frac{a}{4} + \frac{b}{8}$
3. $y = \frac{128a + 64b}{32}$
4. $y = \frac{1024a}{512}$
5. $y = 2^{16}a - 2^8b$
6. $y = 4^4a + 8^2b$
7. $y = \frac{16^4a}{8^4}$
8. $y = \frac{8^8a}{16^2}$
9. $y = \frac{2^5a}{2^2} - \frac{4^8b}{2^7}$
10. $y = \frac{16^2a - 8^4b}{4^8}$

Implementację powyższych funkcji należy rozważyć w następujących scenariuszach:

1. **Platforma x86.** Argumenty oraz wartość zwracana są typu 32-bit całkowitego ze znakiem (`int`).
2. **Platforma x64.** Argumenty oraz wartość zwracana są typu 64-bit całkowitego ze znakiem (`__int64`).
3. **Platforma x64.** Argumenty są typu 32-bit całkowitego ze znakiem (`int`). Wartość zwracana jest typu 64-bit całkowitego ze znakiem (`__int64`).

4 Instrukcje MUL oraz DIV

Korzystając z instrukcji MUL oraz DIV oblicz wartość podanych wyrażeń:

1. $y = 15ax + b$
2. $y = 21a - 10b$
3. $y = \frac{9a}{bx + 1}$, gdzie $bx + 1 \neq 0$
4. $y = \frac{13a + b}{10c - d}$, gdzie $10c - d \neq 0$
5. $y = a \% b$
6. $y = 9a - b \% c$, gdzie $c \neq 0$
7. $y = (3a + b) \% (c - d)$, gdzie $c - d \neq 0$
8. $y = a + 15b \% 4 - c$
9. $y = \frac{128a - 64b}{32c + 16d}$, gdzie $32c + 16d \neq 0$
10. $y = \frac{256a + 10b}{64c - 20d}$, gdzie $64c - 20d \neq 0$

Implementację powyższych funkcji należy rozważyć w następujących scenariuszach:

1. **Platforma x86.** Argumenty oraz wartość zwracana są typu 32-bit całkowitego bez znaku (`unsigned int`).
2. **Platforma x64.** Argumenty oraz wartość zwracana są typu 64-bit całkowitego bez znaku (`unsigned __int64`).
3. **Platforma x64.** Argumenty są typu 32-bit całkowitego bez znaku (`unsigned int`). Wartość zwracana jest typu 64-bit całkowitego bez znaku (`unsigned __int64`).

5 Instrukcje IMUL oraz IDIV

Korzystając z instrukcji IMUL oraz IDIV oblicz wartość podanych wyrażeń:

1. $y = 15ax + b$
2. $y = 21a - 10b$
3. $y = \frac{9a}{bx + 1}$, gdzie $bx + 1 \neq 0$
4. $y = \frac{13a + b}{10c - d}$, gdzie $10c - d \neq 0$
5. $y = a \% b$
6. $y = 9a - b \% c$, gdzie $c \neq 0$
7. $y = (3a + b) \% (c - d)$, gdzie $c - d \neq 0$
8. $y = a + 15b \% 4 - c$
9. $y = \frac{128a - 64b}{32c + 16d}$, gdzie $32c + 16d \neq 0$
10. $y = \frac{256a + 10b}{64c - 20d}$, gdzie $64c - 20d \neq 0$

Implementację powyższych funkcji należy rozważyć w następujących scenariuszach:

1. **Platforma x86.** Argumenty oraz wartość zwracana są typu 32-bit całkowitego ze znakiem (`int`).
2. **Platforma x64.** Argumenty oraz wartość zwracana są typu 64-bit całkowitego ze znakiem (`__int64`).
3. **Platforma x64.** Argumenty są typu 32-bit całkowitego ze znakiem (`int`). Wartość zwracana jest typu 64-bit całkowitego ze znakiem (`__int64`).