

## Zadania 8

Do programu `fib0` dodaj funkcję `fib02` wyliczającą wartości ciągu Fibonacciego metodą programowania dynamicznego przy pomocy ramki dwuzębnej.

```
r0  r1
|---|
0   1   2   3   4   5   6   indeksy
1   1   2   3   5   8   13  wartości
|   |---|
pom r0  r1
```

Przesunięcie ramki w prawo:

```
pom = r0
r0 = r1
r1 = pom + r0
```

- ile razy należy przesunąć ramkę w prawo, aby wyznaczyć wartość  $n$ -tego wyrazu ciągu Fibonacciego w funkcji `fib02` dla  $n \geq 2$ ?

- dokonaj analizy wywołania `fib02(4)`.

- narysuj graf obliczeń dla `fib02(4)`.

- która funkcja ma mniejszą złożoność obliczeniową `fib01` czy `fib02`?

### Zad. 8.2 \*

Do programu `sequence` dodaj funkcję `seq2` wyliczającą wartości ciągu  $\{seq_n\}$  metodą programowania dynamicznego przy pomocy ramki dwuzębnej. Narysuj ramkę i określ instrukcje przesuwające ramkę.

- ile razy należy przesunąć ramkę w prawo, aby wyznaczyć wartość  $n$ -tego wyrazu ciągu w funkcji `seq2` dla  $n \geq 2$ ?

- dokonaj analizy wywołania `seq2(4)`.

- narysuj graf obliczeń dla `seq2(4)`.

- która funkcja ma mniejszą złożoność obliczeniową `seq1` czy `seq2`?

### Zad. 8.3

Napisz program `fibo3.asm` obliczający  $n$ -ty wyraz ciągu Fibonacciego metodą programowania dynamicznego przy pomocy ramki dwuzębnej.

```
0  1  2  3  4  5  6  indeksy

a  b

|---|

1  1  2  3  5  8  13  wartosci

|  |---|

d  a  b
```

Przesunięcie ramki:

```

d = a          ; d = 1
a = b          ; a = 1
b = a + d = b + d ; b = 1 + 1 = 2

```

- ile razy należy przesunąć ramkę w prawo, aby wyznaczyć wartość n-tego wyrazu ciągu Fibonacciego dla  $n \geq 2$ ?

Zad. 8.4 \*

Napisz program `fib04.asm` analogicznie do `fib03.asm` z optymalizacją za pomocą jednej instrukcji `test` dla dwóch pierwszych wyrazów ciągu.

Zad. 8.5

Napisz program `fib05.asm` analogicznie do `fib03.asm` z optymalizacją za pomocą jednej instrukcji `cmp` dla dwóch pierwszych wyrazów ciągu.

Zad. 8.6

Napisz program `fib06.asm` analogicznie do `fib03.asm` obliczający n-ty wyraz ciągu Fibonacciego metodą programowania dynamicznego przy pomocy instrukcji `xadd`.

```

a   b       a+2b
|---|   |---|
1   1   2   3   5   8   13   wartosci
      |---|   |---|
      b  a+b   2a+3b

```

Przesunięcie ramki:

```
xadd (b, a) = (a+b, b) // wynik w rejestrze b
```

Schemat obliczeń:

```
xadd      xadd      xadd
(a, b) -> (b, a) => (a+b, b) => (a+2b, a+b) => (2a+3b, a+2b) => ...
```

- ile razy należy przesunąć ramkę w prawo, aby wyznaczyć wartość n-tego wyrazu ciągu Fibonacciego dla  $n \geq 2$ ?

Zad. 8.7 \*

Napisz program `fib07.asm` analogicznie do `fib06.asm` z optymalizacją za pomocą jednej instrukcji `test` dla dwóch pierwszych wyrazów ciągu.

Zad. 8.8 \*

Napisz program `fib08.asm` analogicznie do `fib06.asm` z optymalizacją za pomocą jednej instrukcji `cmp` dla dwóch pierwszych wyrazów ciągu.