

Reprezentace čísel v počítači

0	0	0	1	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

128 64 32 16 8 4 2 1

$$16 + 2 + 1 = 19$$

$$4 \text{ B integer} = -2^{31} \dots + 2^{31}$$

celá čísla

mantisa + exponent

$$5.2321 \times 10^{-18}$$

reálná čísla

4 B jednoduchá přesnost

24 b mantisa \rightarrow 7-8 míst

8 b exp. $\rightarrow 10^{\pm 38}$

8 B dvojitá přesnost

53 b mant. \rightarrow 15-16 míst

11 b exp. $\rightarrow 10^{\pm 308}$

- Numerické chyby

1) Zaokrouhlování (round-off) - konečná přesnost

$$1.11^2 = 1.2321 \rightarrow 1.23 \cancel{74}$$

2) chyby vzniklé zkrácením

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$$

3) chyba člověka

- algoritmy

1) stabilita

$$x = \cos x$$

$$x_{n+1} = \cos x_n$$

$$x_{n+1} = \arccos x_n$$

2) složitost

$O(N^3)$ u soustav N lin. rovnic

Fibonacciho u'loha (1202)

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \quad F_0 = 1 \quad F_1 = 1$$

$$F_2 = 2$$

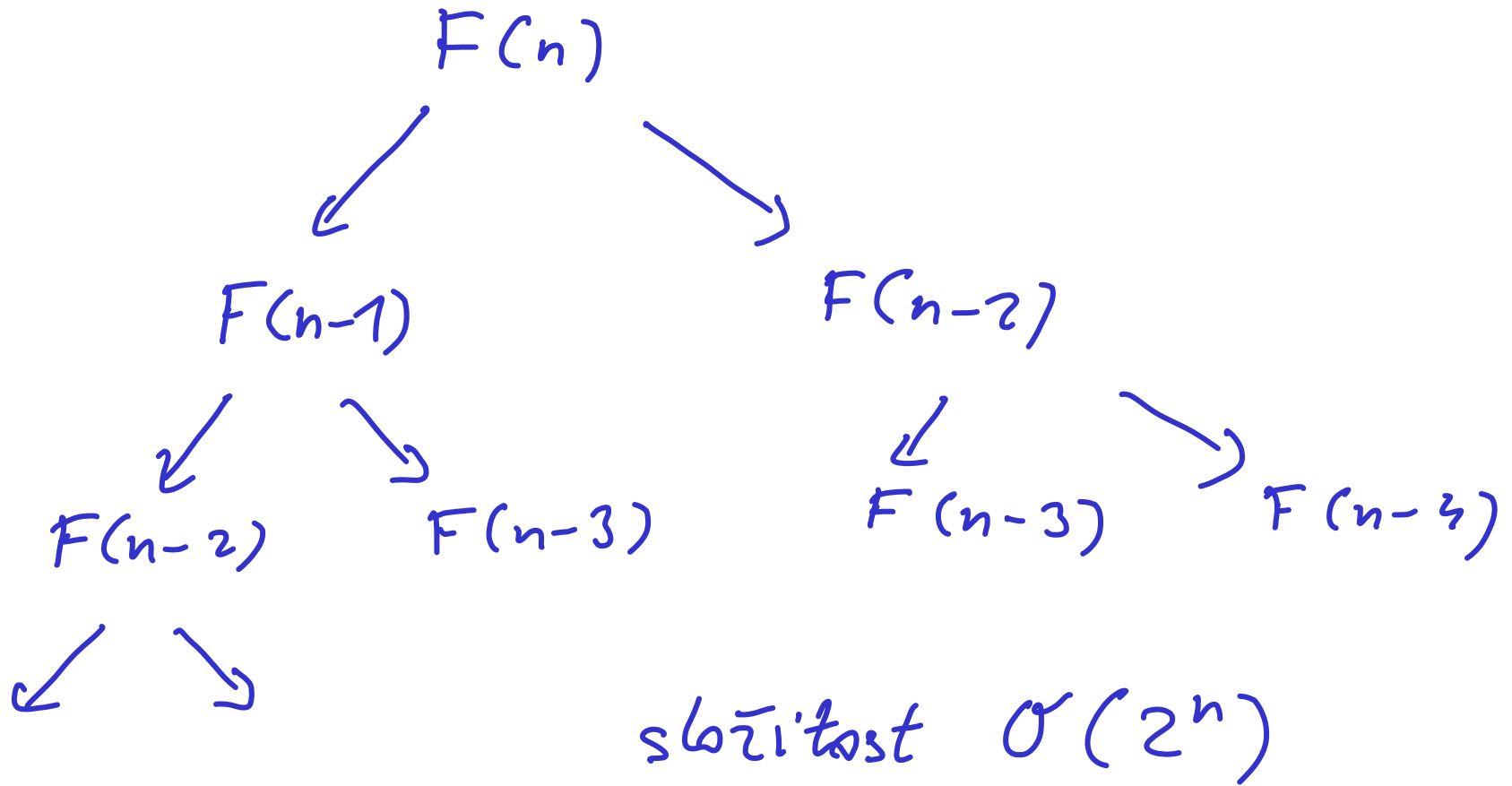
$$F_3 = 1 + 1 + 1 = 3$$

1) $F(n)$ rekursivn' implementace

$$n = 0 \quad \rightarrow \quad 1$$

$$n = 1 \quad \rightarrow \quad 1$$

$$n > 1 \quad \rightarrow \quad F(n-1) + F(n-2)$$



2) výsledkem posloupnosti:

$F(0)$	$F(1)$	$F(2)$	---	$F(n)$	složitost $O(N)$
1	1	2	---	F_n	

3) matice'ne' na'sobem'

$$\begin{pmatrix} F_n \\ F_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} F_{n-1} \\ F_n \end{pmatrix}$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

$$\begin{pmatrix} F_n \\ F_{n+1} \end{pmatrix} = \underbrace{\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}^n}_{M^n} \begin{pmatrix} F_0 \\ F_1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} M^9 &= M^8 M^1 \\ &= (M^4)^2 M^1 \\ &= ((M^2)^2)^2 M^1 \end{aligned}$$

4) složitost $O(\log n)$

$$F_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left[\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^{n+1} - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^{n+1} \right]$$

složitost $O(\log n)$