

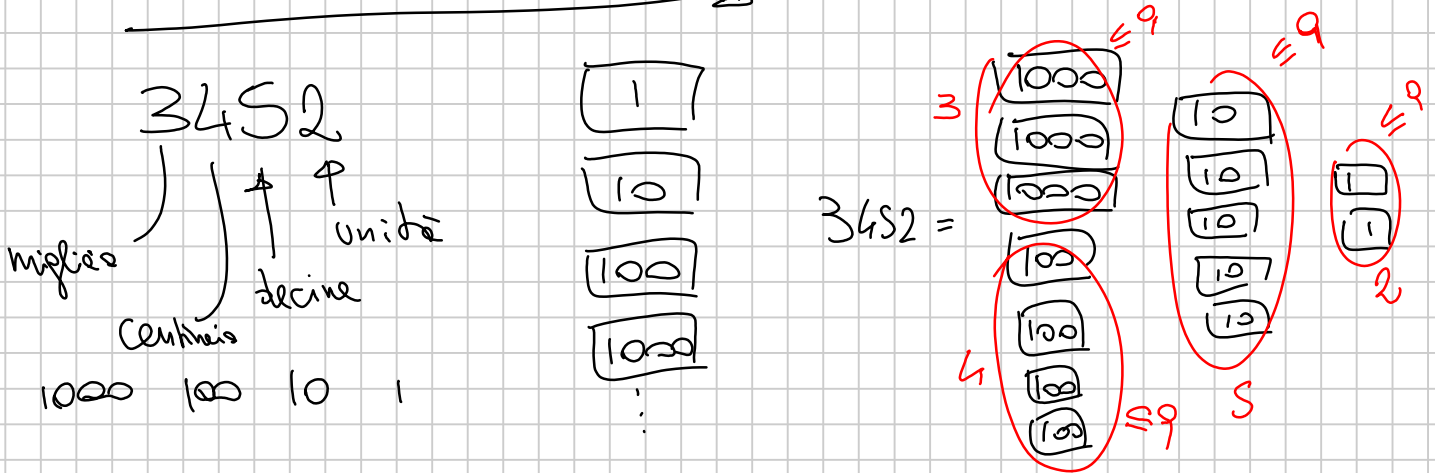
Alcune basi di numerazione: insolite

Federico Poloni - università di Pisa

Dip.to di Informatica / Museo degli Strumenti per il calcolo

pages.di.unipi.it/fpoloni

www.msc.sma.unipi.it



Sistema binario:

- [1]
- [2]
- [4]
- [8]
- [16]
- [32]
- [64]
-

$$10 = [8] + [2]$$

$$15 = [8] + [4] + [2] + [1]$$

$$10 = 1010_2 \rightarrow \text{binario}$$

$$15 = 1111_2$$

- $1 = 1_2$
- $2 = 10_2$
- $3 =$
- $4 =$

- $5 =$
- $6 =$
- ...
- $7 =$
- $8 =$

$$23 = \dots [?]_2$$

$$38 = \dots [?]_2$$

23 \rightarrow [32] [16] [8] *cerchando più grande < 23*

23 = [16] + [7] \rightarrow [8] [4] [2] [1] *cerchando più grande < 7*

$$23 = [16] + [4] + [2] + [1]$$

$$23 = 10111_2$$

1 3 9 27 81 243 ...

Riesco a scrivere ogni numero con al più 2 banconote per tipo:

$$7 = 3 \ 3 \ 1$$

$$7 = 21_3$$

$$22 = 9 \ 9 \ 3 \ 1$$

$$22 = 211_3$$

Riesco a pagare una somma, se posso ricevere resti, con una banconota per tipo

$$7 \quad \begin{array}{l} 9 \ 1 \Rightarrow \\ 3 \ \Leftarrow \end{array}$$

$$7 = 9 + 1 - 3$$

$$7 = +1, -1, +1_{3B}$$

$$\begin{array}{ccc} \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 9 & 3 & 1 \end{array}$$

$$1T1_{3B}$$

$$22 \quad \begin{array}{l} 27 \ 3 \ 1 \Rightarrow \\ 9 \ \Leftarrow \end{array}$$

$$22 = 27 + 3 + 1 - 9$$

$$22 = 27 + 3 + 1 - 9$$

$$22 = +1, -1, +1, +1_{3B}$$

$$22 = 1T11_{3B}$$

$$23 = \dots ?_{3B}$$

$$15 = \dots ?_{3B}$$

$$35 = \dots ?_{3B}$$

Δ No!

$$15: \quad 9, \text{ovvero } 6 = 9 - 3$$

$$15 = 9 + 9 - 3$$

Un modo di scrivere numeri in denaro bilanciato:

23: Scambiamo un banconota da 1 in modo che resti un multiplo di 3

$$23: \quad \begin{array}{l} \text{doi e me 1} \\ 1 \ \Leftarrow \end{array}$$

, devo darli (24), multiplo di 3

$$24 \quad \begin{array}{l} \text{doi e me 3} \\ 3 \ \Leftarrow \end{array}$$

, devo darli (27), multiplo di 9

$$27 \quad \begin{array}{l} \text{non scambiamo} \\ \text{banconote da 9} \end{array}$$

, devo darli (27), multiplo di 27

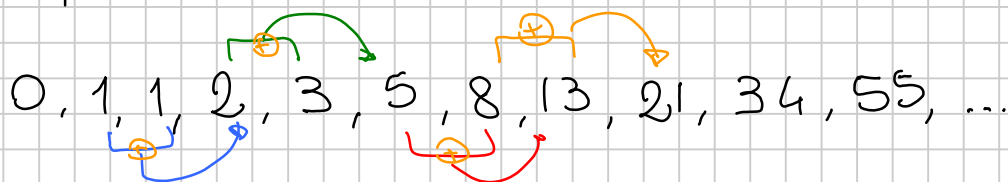
27 $\boxed{27} \Rightarrow$, dove dati $\boxed{0}$, multiplo di 81

23: $\boxed{27} \Rightarrow$
 $\boxed{3} \boxed{1} \leftarrow 23 = 27 - 3 - 1$

Finito!
 $\boxed{27}, \boxed{9}, \boxed{3}, \boxed{1}$
 $23 = +1, 0, -1, -1 \Rightarrow B$
 $23 = 10T_{3B}$

Ogni numero intero si scrive con le cifre +1, 0, -1 in questo sistema

Sequenza di Fibonacci



$\boxed{1} \boxed{2} \boxed{3} \boxed{5} \boxed{8} \boxed{13} \boxed{21} \dots$

Sistema in cui le "banconote" sono numeri di Fibonacci

Zeckendorf: ogni numero si scrive come somma di banconote diverse e non consecutive

18 = $\boxed{8} \boxed{5} \boxed{3} \boxed{2}$ no!

= $\boxed{13} \boxed{5}$ sì! (13 e 5 non sono consecutivi, c'è 8 di mezzo)

18 = 101000_F "base Fibonacci"
 $\begin{matrix} \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 13 & 8 & 5 & 3 & 2 & 1 \end{matrix}$

24 = ?_F 7 = ?_F 64 = ?_F

Zeckendorf, nota 2/5

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & -1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 0 & -1 & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \\ 1 & -1 & 0 & 1 & \end{array}$$

Ternario bilanciato

