

Aritmetica Maya. Rappresentazione binaria di numeri e caratteri

Lezione 03 di Architettura degli elaboratori

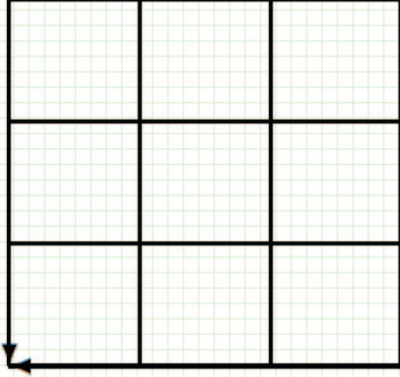
Docente: Giuseppe Scollò

Università di Catania
Dipartimento di Matematica e Informatica
Corso di Laurea in Informatica, I livello, AA 2011-12

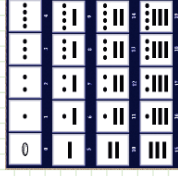
Indice

1. Aritmetica Maya. Rappresentazione binaria di numeri e caratteri
2. numeri e calcoli nella cultura Maya
3. operazioni aritmetiche additive sull'abaco Maya
4. conversione di base sull'abaco Maya
5. altre operazioni aritmetiche sull'abaco Maya
6. rappresentazione binaria di numeri e caratteri
7. riferimenti

l'abaco Maya: algoritmi manipolativi di calcolo



- rappresentazione vigesimale dei numeri (posizionale in base 20)
- forma additiva e ostensiva delle cifre



costituenti delle cifre Maya:
caracol: zero
frijolito o maisito: unità
palito: cinquina

- semplice conversione decimale
- moltiplicazione "senza tabellina"

nonché divisione, radice quadrata, ...

H.M. Calderón, *La Ciencia Matemática de los Mayas*, Editorial Orion, México, D.F., 1966.

abaco Maya

operazioni aritmetiche additive sull'abaco Maya

due semplici regole di equivalenza di gruppi di oggetti sull'abaco:

- 5 unità \leftrightarrow 1 cinquina (nella stessa posizione)
- 4 cinque \leftrightarrow 1 unità in posizione adiacente più significativa

algoritmi manipolativi:

- addizione: mettere assieme gli oggetti di uguale significatività e applicare le regole di equivalenza per la riduzione in cifre

(+) funziona egualmente per la somma di più di due addendi!

(+) non prescrive ordine di esecuzione per significatività
→ parallelismo

- sottrazione: estrarre una copia del sottraendo dal minuendo, usando se serve le regole di equivalenza per formare la copia

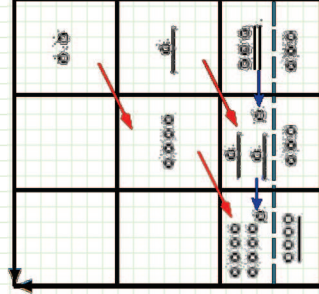
regole e algoritmi del tutto simili per la rappresentazione decimale: basta rimpiazzare '4' con '2' nella seconda regola di equivalenza

v. per esempio il simulatore *Oper-AbacoMaya*

conversione di base sull'abaco Maya

conversione fra base 20 e base 10:

- si può effettuare secondo un algoritmo generale di conversione di base, come illustrato nel simulatore *AbacoMaya*
- oppure si può usare l'algoritmo R, escogitato da Bruna Radelli:



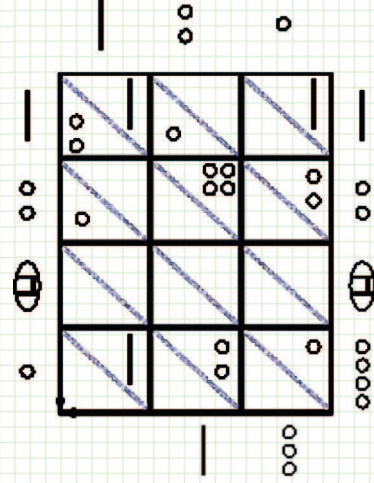
algoritmo R

- di tipo manipolativo sull'abaco, con le note regole di equivalenza
- spostamento di oggetti lungo le diagonali secondarie
- raddoppio/dimezzamento a ogni passo lungo tali diagonali
- applicazione delle regole della base di partenza o di quella di arrivo determinata dalla corrispondente direzione di adiacenza fra caselle (conviene scegliere quella della base di arrivo: perché?)

altre operazioni aritmetiche sull'abaco Maya

si può moltiplicare senza la tavola pitagorica, con gli operandi lungo due lati ben scelti dell'abaco, come nel modo "alla musulmana": e.g. 1025×521

moltiplicazione alla musulmana con cifre Maya decimali



- significatività delle caselle triangolari costante lungo diagonali secondarie
- semplici regole per costruire il prodotto di due cifre, sommando i prodotti delle coppie di oggetti
- esecuzione parallela dei prodotti delle coppie di cifre ...
- quindi delle somme parziali (lungo le diagonali secondarie) ...
- e delle riduzioni in cifre del risultato finale

divisione, radice quadrata ecc.: v. riferimenti

rappresentazione binaria di numeri e caratteri

presentazione: cap. 1, pp. 14-24 (ad accesso riservato), introduce:

- *rappresentazione dei numeri e operazioni aritmetiche*
- *rappresentazione dei caratteri*

paragrafi 1.4-5 del testo di riferimento

si può estendere il tema a quello più generale della rappresentazione binaria dell'informazione consultando il testo sui seguenti argomenti:

- *codici di controllo e di correzione di errore*
- *rappresentazione binaria di informazione multimediale*
- *compressione di dati*

approfondimenti applicativi 1.1-3 del testo di riferimento

riferimenti

capitolo 1 del testo di riferimento, paragrafi 1.4 e 1.5

per consultazione e approfondimenti sull'aritmetica Maya:

A. D'Agata, B. Radelli, G. Scollò

Attualità e pratica dell'aritmetica Maya

in: *Informatica, Didattica e Disabilità*, Atti del V Convegno nazionale IDD'97
Bologna 5-8 novembre 1997. EGR.

L.F. Magaña, *La radice quadrata con l'aritmetica Maya*

in: *Calcolo matematico precolombiano*, Atti del Convegno IILA
Roma, 21 ottobre 2003. Bardi Editore.