

Informatica B - Esercitazione 0

Codifica binaria

Stefano Cereda

stefano1.cereda@mail.polimi.it

26/09/2017

Politecnico di Milano



Introduzione

- stefano1.cereda@mail.polimi.it
- Esercitazioni = esercizi simili all'esame (teoria, esempi, esercizi)
- Approccio = teoria, esercitazioni, laboratorio
- Partecipare
- Consiglio carta e penna
- Dubbi: lezione, forum, mail, appuntamento
- Materiale online dopo esercitazioni
- Chi programma già?

Alfabeti e codifiche

- Alfabeto = insieme di simboli utilizzato ($\{0,1\}$ nella codifica binaria)
- L'informazione viene codificata da una sequenza di simboli (detti *bit* nella codifica binaria)
- 8 *bit* formano un *byte*. I *byte* vengono a loro volta raggruppati in *word*.

Alfabeti: numero di sequenze possibili

Dato un alfabeto con 2 simboli, quante possibili sequenze di lunghezza N possiamo rappresentare?

Le possibili combinazioni binarie di lunghezza N sono $M = 2^N$

La lunghezza minima per rappresentare M combinazioni è $N = \lceil \log_2 M \rceil$ (arrotondamento per eccesso)

- Il calcolatore deve rappresentare diversi tipi di dati.
- Codifica = **regola** per mettere in corrispondenza i *valori del dato* da codificare con una *sequenza di simboli* dell'alfabeto.
- È una regola arbitraria che deve essere nota e rispettata da chi genera e da chi utilizza le informazioni (*standard*).
- L'arbitrarietà consente di ottenere particolari *proprietà*, decise in base all'uso che si farà delle informazioni.

Codifica binaria di numeri ed enumerazioni

Codifica binaria di numeri naturali

Questa codifica (*binaria pura*) è simile a quella di tutti i giorni (posizionale in base 10).

$$N_b = a_n \cdot b^n + a_{n-1} \cdot b^{n-1} \dots a_1 \cdot b^1 + a_0 \cdot b^0 = \sum_{i=0}^n a_i \cdot b^i$$

$$1234_{10} = 1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 = 1234_{10}$$

$$1010_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 10_{10}$$

$$147_8 = 1 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 103_{10}$$

$$B2A_{16} = 11 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 = 2858_{10}$$

Conversione da decimale a binario

Per convertire un numero decimale in binario puro, si utilizza il metodo delle **divisioni successive**. Si divide ripetutamente il numero per 2 fino ad arrivare a zero. La codifica binaria è data dai resti delle divisioni (letti al contrario).

123	1
61	1
30	0
15	1
7	1
3	1
1	1
0	

$$123_{10} = 1111011_2$$

Esercizi conversioni decimale-binario

Da fare:

$$78_{10} = ?_2$$

$$135_{10} = ?_2$$

$$296_{10} = ?_2$$

$$17_{10} = 1000?_2$$

$$16_{10} = 1000?_2$$

Esercizi conversioni decimale-binario

Risolti:

$$78_{10} = 1001110_2 = 1 * 2 + 1 * 4 + 1 * 8 + 1 * 64 = 78_{10}$$

$$135_{10} = 10000111_2 = 1 + 2 + 4 + 128 = 135_{10}$$

$$296_{10} = 100101000_2 = 8 + 32 + 256 = 296_{10}$$

$$17_{10} = 10001_2$$

$$16_{10} = 10000_2$$

Operazioni aritmetiche in binario puro

0+0		=0
0+1		=1
1+0		=1
1+1		=0 con riporto di 1

0-0		=0
1-0		=1
1-1		=0
0-1		=1 con prestito di 1

Somme, riporti, overflow e padding

- $10 + 01 = 11$
- $01 + 01 = 10$
- $11 + 01 = 00$ con overflow
- $011 + 01 \rightarrow 011 + 001 = 100$

Esercizi somma

Da fare:

$$1010 + 0011 = ?$$

$$1011 + 0001 = ?$$

$$1011 + 1001 = ?$$

$$0100 + 111 = ?$$

Fatti:

$$1010 + 0011 = 1101 \text{ (10+3=13)}$$

$$1011 + 0001 = 1100 \text{ (11+1=12)}$$

$$1011 + 1001 = 0100 \text{ con overflow (11+10=8 ovf)}$$

$$0100 + 111 = 1011 \text{ (4+7=11)}$$

Rappresentazione di enumerazioni

Tramite una opportuna codifica possiamo rappresentare delle enumerazioni tramite cifre binarie.

Ad esempio, consideriamo l'insieme dei giorni della settimana. Dati $M = 7$ valori distinti da rappresentare, abbiamo bisogno di $N = \lceil \log_2 7 \rceil = \lceil 2.83 \rceil = 3$ bit.

lun	0	0	0
mar	0	0	1
mer	0	1	0
gio	0	1	1
ven	1	0	0
sab	1	0	1
dom	1	1	0

Rimane una sequenza non utilizzata (111).

Una delle codifiche per enumerazione più importanti è quella ASCII.

<https://it.wikipedia.org/wiki/ASCII> (notare la colonna CEC)

- 128 caratteri (256 ASCII esteso)
- Caratteri di *comando*, *alfanumerici* e *simboli*
- Proprietà interessanti

Settimana prossima!