



A.S. 2012-13

Materia: **TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI**

Studia gli argomenti facendo riferimento al seguente programma. Riguarda gli esercizi svolti in classe e in laboratorio, gli appunti e le fotocopie consegnate dall'insegnante durante l'anno, il materiale in Internet e le schede di preparazione alle verifiche(www.robertagerboni.it/3q/)

CONTENUTI DISCIPLINARI

I CODICI E LA CODIFICA DELLE INFORMAZIONI

- I sistemi di numerazione posizionali.
- I sistemi di numerazione binario, ottale ed esadecimale.
- Conversioni tra basi: binario-decimale e viceversa, ottale-decimale e viceversa, esadecimale-decimale e viceversa, binario-esadecimale e viceversa.
- Aritmetica binaria ed esadecimale: somme , sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni.
- Concetto di informazione e sua rappresentazione all'interno di un calcolatore.
- Rappresentazione dei numeri interi con e senza segno su N posizioni binarie: modulo e segno, complemento a 1 e complemento a 2.
- Il codice BCD.
- La rappresentazione in virgola mobile dei numeri reali con segno secondo lo standard IEEE 754 a 32 bit.
- La codifica dei caratteri alfanumerici: codifica ASCII e UNICODE.

COMUNICAZIONI

- Il modello di un sistema di comunicazione: sorgente, canale, destinatario.
- Cenni alla teoria della comunicazione: disturbi e rumore.
- I codici ridondanti per la rilevazione e correzione degli errori.
- Distanza di Hamming.
- I codici rilevatori: bit di parità pari o dispari e la tecnica CRC.
- I codici correttori: bit di parità incrociata e codice di Hamming.
- La codifica di sorgente considerazione sui codici a lunghezza fissa e a lunghezza variabile.
- I codici a lunghezza variabile: codice di Huffman.
- Cenni alla compressione dati con e senza perdita.

I SISTEMI OPERATIVI

- Obiettivi e funzioni di un S.O.
- Caricamento del S.O. (bootstrap).
- Tipologie dei S.O. ed evoluzione: dedicati, batch, multi programmati, real-time, di rete e sistemi operativi per dispositivi mobili.
- La classificazione dei S.O. in base alla modalità di gestione dei programmi (mono-programmazione, multiprogrammazione) e in base al tipo di accesso fornito agli utenti (monoutente, multiutente).
- La struttura gerarchica e organizzazione di un S.O.: gestore dei processi, gestore della memoria, gestore delle periferiche, gestore delle informazioni e interprete dei comandi.
- Modello monolitico e modello a microkernel.
- Stato utente e stato supervisore.
- I concetti di processo e risorsa.

- Programmi e processi.
 - Stati di un processo e transizioni di stato
 - Generazione e terminazione dei processi
 - Lo schedulatore dei lavori, lo schedulatore dei processi e i descrittori
 - Lo schedulatore a medio termine: swap out e swap-in (stati waiting-sospeso e ready-sospeso)
 - Le politiche di schedulazione

- Parametri per la valutazione delle prestazioni di un S.O.: percentuale di attività della CPU, throughput e overhead.
- Le problematiche nei sistemi operativi multi-tasking: concetto di concorrenza tra processi e competizione per le risorse.
- Le risorse e i gestori delle risorse.
- Assegnazione delle risorse: statica, dinamica, in mutua esclusione, con o senza prerilascio.
- Le politiche di assegnazione delle risorse.
- La situazione di stallo (deadlock): gestione dello stallo con tecniche di prevenzione e tecniche di riconoscimento e risoluzione del problema.
- La situazione di starvation.
- Le politiche di schedulazione del processore (senza prerilascio): FCFS, SJF, HRRN e (con prerilascio): Round Robin e sue varianti (a percentuale di tempo, con priorità dinamica e code con diversa priorità).
- Le interruzioni hardware e software e i passaggi di stato (il concetto di context switch).

1. Trasformare i seguenti numeri nelle basi indicate (**senza calcolatrice**).
 - a) $(372)_8 = (\dots)_{10}$
 - b) $(1101101111010)_2 = (\dots)_8$
 - c) $(6CE7)_{16} = (\dots)_8$ passare da base 2
 - d) $(1010111,10111)_2 = (\dots)_{10} = (\dots)_{16} = (\dots)_8$
 - e) $(143,71)_{10} = (\dots)_2$ 5 cifre dopo la virgola
 - f) $(465,26)_{10} = (\dots)_{16}$ 3 cifre dopo la virgola
 - g) $(3B5)_{16} = (\dots)_2 = (\dots)_{10}$
 - h) $(7CE,5B)_{16} = (\dots)_2$

2. Svolgere le seguenti operazioni, nell'ambito degli interi senza segno (**senza calcolatrice**).
 - a) $48B_{16} + 10110011_2 + 27A2_{16} = (\dots)_{16}$
 - b) $(110011_2 \times 1011_2) = (\dots)_2$
 - c) $101010111_2 : 1101_2 = (\dots)_2$ e resto:
 - d) $(11100101)_2 + (1010011)_2 = (\dots)_2$
 - e) $(10101001)_2 - (101110)_2 = (\dots)_2$
 - f) $(4BCA)_{16} - (5BF)_{16} = (\dots)_{16}$
 - g) $(6BE5)_{16} \times 3_{16} = (\dots)_{16}$

3. Rappresentare un numero di 4 cifre diverse in base 6. Quanto vale in base 10? E il numero 528_{10} quanto vale in base 6?

4. Con otto bit, rappresentando solo valori interi positivi, qual è il numero più grande che posso rappresentare? E quello più piccolo? (dare la rappresentazione binaria e il corrispondente valore in base 10)

5. Qual è in base 4 il numero precedente a 330_4 ?

6. Qual è in base 8 il numero successivo a 457_8 ?

7. Quante unità si devono sommare a 251_6 per ottenere 303_6 ?

8. Con nove bit, rappresentando valori interi positivi e negativi in complemento a 2, qual è il numero più grande che posso rappresentare? E quello più piccolo? (dare la rappresentazione binaria e il corrispondente valore in base 10)

9. Qual è la rappresentazione binaria di -1 in complemento a 2 su sei bit? E di -32 sempre su sei bit? E di $+32$ sempre su sei bit? (motivare)

10. Rappresentare i seguenti numeri in complemento a 2 su 12 bit: **231; -207; -65**

11. Determinare i corrispondenti valori in base 10 dei seguenti numeri binari rappresentati in complemento a 2 su 10 bit: **1101010111; 0110111011; 1010110100**

12. Sapendo che i seguenti numeri sono rappresentati in binario su 12 bit, eseguire le tre operazioni indicate, con il metodo del complemento a 2 specificando in ciascun caso se si è verificato un overflow (motivare):
538 - 342 ; 421 - 1630 ; -1300 - 839

13. Rappresentare i seguenti numeri secondo lo standard IEEE 754 su 32 bit: **384,34375 ; -631,625**

14. Date le seguenti rappresentazioni secondo lo standard IEEE 754 su 32 bit dire a quali valori corrispondono in base 10:

1 10000110 010100110010000000000000

0 01111011 010111000000000000000000

15. Codificare in esadecimale secondo la tabella ASCII a 8 bit la seguente sequenza di caratteri senza guardare la tabella rispettando le maiuscole e le minuscole: **FoSsAtI 2013**

(alfabeto inglese: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z '0'=30₁₆ 'A'=41₁₆)

16. Trasformare in codice BCD i seguenti numeri **879** e **657** e determinare la somma. Controllare la correttezza del risultato. Ripetere lo stesso esercizio per i numeri **358** e **256**.
17. Considerare un codice che prevede solo le seguenti stringhe binarie che rappresentano la codifica di 4 simboli diversi. Determinare la distanza di Hamming del codice. Quanti errori di trasmissione è possibile rilevare con questo codice? Quanti se ne possono correggere?

10001 01101 01110 e 11011

18. Date le seguenti stringhe binarie che devono essere inviate da una sorgente:

10101 00101 01100 e 11011

determinare la sequenza completa da inviare applicando la tecnica di parità pari incrociata. Quanti sono i bit ridondanti?

Simulare un errore nella sequenza ricevuta dal destinatario e verificare che sia individuata la posizione per poterlo correggere.

19. Generare il codice di Hamming per la sequenza: 1 0 1 1 1. Poi simulare un errore su un singolo bit e verificare se viene rilevata correttamente la posizione per correggerlo.
20. Data la seguente sequenza di bit: 1 0 1 0 1 1, determinare la sequenza da trasmettere usando la tecnica CRC con polinomio generatore $G(x) = x^2 + 1$.
21. Come l'es.19 per la sequenza: 0 1 0 1 0 1 1. Vedere cosa succede in fase di controllo da parte del destinatario se gli errori sono su 2 bit.
22. In un sistema di comunicazione, al ricevitore perviene la seguente sequenza: 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0. Sapendo che, prima di trasmettere il messaggio, il trasmettitore ha utilizzato la tecnica del bit di parità pari applicata a sottogruppi di bit secondo il codice di Hamming, verificare se l'informazione ricevuta è esente da errori. In caso negativo correggere l'errore e indicare qual è l'informazione pura (priva dei bit di parità) che doveva essere trasmessa.

23. In un sistema di comunicazione, al ricevitore perviene la seguente sequenza:

1011100 1100000 0111111 1010111 0011011 1001011

Sapendo che, prima di trasmettere il messaggio, il trasmettitore ha utilizzato la tecnica del bit di parità pari incrociata, verificare se l'informazione ricevuta è esente da errori. In caso negativo correggere l'errore e indicare qual è l'informazione pura (priva dei bit di parità) che doveva essere trasmessa.

Se i bit errati fossero stati due, studiare i possibili casi e dire se il destinatario sarebbe stato in grado di rilevarli e/o correggerli.

24. Determinare la sequenza da trasmettere usando la tecnica CRC per $M(x) = x^6 + x^4 + x^3 + x$ e polinomio generatore $G(x) = x^2 + x + 1$.

25. Una sorgente emette solo 5 simboli indipendenti con le seguenti probabilità:

$$p(A) = p(B) = 0,15 \quad p(C) = 0,1 \quad p(D) = 0,2 \quad p(E) = 0,4$$

- Codificare i simboli secondo l'algoritmo di Huffman
- Determinare la lunghezza media del codice
- Determinare la *percentuale* di risparmio in bit usando questo codice rispetto ad una codifica a lunghezza fissa di 3 bit per ciascun simbolo;

26. Costruire il codice di Huffman (albero e codifica dei simboli) per una sorgente che emette solo 6 simboli, indipendenti, con le seguenti probabilità

$$P(a) = P(b) = P(c) = \frac{1}{16} \quad P(d) = P(e) = \frac{5}{16} \quad p(f) = \frac{3}{16}$$

Determinare poi la *lunghezza media* del codice ottenuto e la *percentuale* di risparmio in bit usando questo codice rispetto ad una codifica a lunghezza fissa di 3 bit per ciascun simbolo. Se la sorgente trasmette una sequenza di 10.000 simboli, codificati secondo il codice di Huffman, quanti bytes vengono inviati? Quanti, invece ne verrebbero inviati con una codifica a lunghezza fissa di 3 bit per simbolo?