

Codici

1. Date le seguenti stringhe binarie che rappresentano la codifica di 4 simboli diversi determinare la distanza di Hamming:

1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 e 1 1 0 1 1

2. Generare il codice di Hamming per la sequenza: 0 1 0 1 0 1 1
3. 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.

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

1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 e 1 1 0 1 1

determinare la sequenza completa da inviare applicando la tecnica di parità pari incrociata.

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

5. 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.

6. Una sorgente emette 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;

7. Ripetere l'esercizio precedente con:

$$p(A) = p(B) = p(C) = 0,2 \quad p(D) = p(E) = 0,05 \quad p(F) = p(G) = p(H) = 0,1$$

Operatori di bitwise

8. Dato il seguente spezzone di programma in C++, eseguire le operazioni indicate e scrivere cosa viene visualizzato:

```
unsigned short a=0x71,b=0x58,c,d,e,f;
c=a&b;
d=a|b;
e=~65533;
f=d>>2;
cout<<"c="<<c<<" d="<<d<<" e="<<e<<" f="<<f<<endl;
```

9. Sia la variabile A definita come: **unsigned char A** il cui valore viene acquisito da tastiera. Eseguire le operazioni necessarie usando solo gli operatori su singoli bit affinché i bit 3 e 4 siano forzati a 1, i bit 5 e 6 siano forzati a 0 e tutti gli altri restino invariati (i bit si considerino numerati da 0 a 7 partendo da destra).
10. Siano le variabili A e B definite come: **unsigned char A=0xDA, B;** dopo avere eseguito l'istruzione $B = \sim((A \ll 3) \wedge 7)$ il contenuto in binario di B è: