

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "ROMA TRE"
CORSO DI STUDI IN MATEMATICA
IN3 - TEORIA DELL'INFORMAZIONE – A.A. 2007-2008
M. PEDICINI

ESONERO DEL 6/11/2007 – TEMPO 2H00

COGNOME _____ NOME _____ MATRICOLA _____

- Esercizio 1.** a) Si consideri un codice di Hamming C di tipo $(11, 4)$.
b) Discutere se è possibile definire C in modo che corregga 2 errori.
c) Definire un codice C come al punto ??).
d) Definire l'algoritmo di decodifica a partire dalle sindromi di C .
e) Utilizzando il punto precedente determinare la matrice di controllo di parità di C .
f) Schematizzare C con il grafo corrispondente.

Esercizio 2. Sia X un esempio di una variabile aleatoria binaria uniforme

010 100 000 001 100 011 001 110
010 100 001 111 110 001 001 001
111 010 001 001 000 000 101 111
101 101 100 010 000 101 000 111
110 011 000 000 000 010 001 011
011 111 001 000 001 110 000 011
010 100 010 111 101 001 001 101
100 010 000 101 111 011 111 010
010 101 101 000 000 010 101 000
001 101 101 010 110 101 110 110
101 110 110 000 100 011 010 110
011 000 011 101 101 101 100 001
000 000 011 111 010 100 001 111
001 100 011 001 111 010 100 100
000 001 011 010 011 101 011 010
110 011 100 100 011 100 001 100
000 110 011 000 010 101 111 101
100 100 001 000 110 111 101 101
111 001 111 110 000 010 101 101
011 100 001 111 010 000 101 001

- a) Calcolare $H(X)$.
b) Si consideri l'esempio come la variabile aleatoria $Y = X^3$. Calcolare $H(Y)$.
c) Sia $\delta_i = 0.01, 0.1, 0.5, 0.75$ per $i = 1, \dots, 4$. Calcolare i più piccoli sottoinsiemi S_δ di Y , δ -sufficienti per $\delta = \delta_i$.
d) Calcolare il contenuto informativo essenziale H_{δ_i} per $i = 1, \dots, 4$.
e) Calcolare il codice Huffman per Y .
f) Con il modello statistico di Lagrange e dare la codifica aritmetica per i primi 20 elementi di Y .
g) Decodificare con l'algoritmo Lempel-Ziv i primi 30 elementi di X .