

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "ROMA TRE"
CORSO DI STUDI IN MATEMATICA
IN420 - TEORIA DELL'INFORMAZIONE – A.A. 2015-2016
M. PEDICINI

ESONERO DEL 21/12/2015 – TEMPO 2H00

COGNOME _____ NOME _____ MATRICOLA _____

- Esercizio 1.** (1) Descrivere la procedura di compressione di Lempel-Ziv adattata all'alfabeto ternario $\mathcal{A} = \{0, 1, 2\}$ ¹.
(2) Decodificare la seguente sequenza di alfabeto \mathcal{A} codificata utilizzando l'algoritmo Lempel-Ziv adattato:

(0)00102021102112011010022010010021001.

Esercizio 2. Calcolare l'intervallo corrispondente alla sequenza 221314 in un codice aritmetico per l'alfabeto $\mathcal{A}_X = \{1, 2, 3, 4\}$ dove la distribuzione p_X sull'alfabeto sia costante (ma non uniforme) rispetto al flusso di simboli: $p_X = \{1/2, 1/4, 1/16, 3/16\}$.

Esercizio 3. Si consideri un canale di comunicazione asimmetrico il cui alfabeto di ingresso sia binario $\mathcal{A}_X = \{0, 1\}$ con distribuzione uniforme $p_X(x = 0) = \frac{1}{2}$ e in cui anche l'alfabeto di uscita \mathcal{A}_Y è binario, ma con distribuzione asimmetrica determinata dal canale: in cui un input 0 è ricevuto come 1 con probabilità α , e l'input 1 viene trasmesso errato con probabilità β , risultando così in una matrice di transizione per il canale

$$p(y_k|x_j) = \begin{pmatrix} 1 - \alpha & \alpha \\ \beta & 1 - \beta \end{pmatrix}.$$

- (1) Determinare la distribuzione sull'alfabeto di uscita p_Y .
- (2) Determinare i valori di α e β che massimizzano la mutua informazione ottenuta sul canale, e calcolare la capacità del canale.
- (3) Calcolare i valori di α e β che minimizzano la mutua informazione sul canale.

¹Nota bene: va utilizzato l'alfabeto ternario anche per rappresentare i puntatori.