

FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Prova Scritta di Matematica Discreta (Ing. Informazione)
25 Giugno 2012

Esercizio 1.

Alice é titolare di un crittosistema R.S.A. con $p = 43$, $q = 103$, ed $e = 25$ (come al solito p, q sono primi ed e é l' "encryption-key" di Alice). Si domanda:

- i) calcolare la "decryption-key" d di Alice.
- ii) cifrare per Alice il messaggio $M = 11$.

Esercizio 2.

Considerate il codice lineare C che ha come matrice di controllo:

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

(Notate che H é in forma standard). Si domanda:

- i) scrivete tutte le parole del codice C ;
- ii) quali sono i parametri n, k, δ del codice C ?
- iii) il codice C in questione é un codice perfetto?

Esercizio 3.

É data la seguente legge di ricorsione $a_n = 4a_{n-1} - 4a_{n-2} + (n+1)2^n$ per $n \geq 2$.

- a) Dimostrare che $a_n = (n^2 + \frac{n^3}{6})2^n$ é una soluzione della ricorrenza.
- b) Trovare tutte le soluzioni della ricorsione.
- c) Trovare la soluzione con $a_0 = 4$, $a_1 = 10$. Calcolare a_0, a_1, a_2, a_3 con la ricorrenza e con la soluzione.

Esercizio 4.

Trovare tutti i grafi non orientati con gradi:

- a) 0, 1, 1, 1, 1, 2.
- b) 0, 1, 1, 1, 3.
- c) 1, 2, 3, 3, 4.

Domanda Facoltativa

Esercizio 5.

Qual'è l'ultima cifra nella rappresentazione decimale di 3^{92} ? E di 7^{93} ? Motivate la risposta.