Informatica Teorica/ Prof. Verdicchio/ 23/07/2014
Matricola______________
Cognome________________________________**Nome**____SOLUZIONI____________

☐ **solo seconda parte** ☐ **intero (non fare esercizio 2.3)**

Parte 1

1.1
Scrivere il codice delle MT che computano la funzione caratteristica dei seguenti insiemi:
a) N × N (dare per scontato che l'input sul nastro sia sempre una n-upla)

q1	I	s0	D	q1
q1	s0	s0	D	q2
q2	s0	I	D	q2'
q2'	s0	I	C	q0
q2	I	s0	D	q3
q3	I	s0	D	q3
q3	s0	s0	D	q3'
q3'	s0	I	C	q0
q3'	I	s0	D	qerase
qerase	I	s0	D	qerase
qerase	s0	s0	D	qerase'
qerase'	s0	I	D	qerase''
qerase''	s0	I	C	q0
qerase'	I	s0	D	qerase

b) {(x,x), con x ∈ N} (dare per scontato che l'input sul nastro sia sempre una coppia di numeri)

q1	I	s0	D	qlasts?
qlasts?	s0	s0	D	qlasts!
qlasts?	I	I	D	qnotlasts
qlasts!	I	s0	D	qlastslastd?
qlasts!	s0	I	D	qlasts!'
qlasts!'	s0	I	C	q0
qlastslastd?	I	s0	D	qerased
qerased	I	s0	D	qerased
qerased	s0	I	D	qerased'
qerased'	s0	I	C	q0
qlastslastd?	s0	I	C	q0
qnotlasts	I	I	D	qnotlasts
qnotlasts	s0	s0	D	qnotlastsfind?
qnotlastsfind?	s0	s0	S	qtoerases
qtoerases	s0	s0	S	qtoerases
qtoerases	I	s0	S	qerases
qerases	I	s0	S	qerases
qerases	s0	I	S	qerases'
qerases'	s0	I	C	q0
qnotlastsfind?	I	I	D	qnotlastsstilld
qnotlastsstilld	I	I	D	qnotlastsstilld
qnotlastsstilld	s0	s0	S	qerase1d
qerase1d	I	s0	S	qgobacktos
qgobacktos	I	I	S	qgobacktos
qgobacktos	s0	s0	S	qstills?
qstills?	s0	s0	D	qtoerased
qtoerased	s0	s0	D	qtoerased
qtoerased	I	s0	D	qerased
qerased	I	s0	D	qerased
qerased	s0	I	D	qerased'
qerased'	s0	I	D	q0
qstills?	I	I	S	qskips
qskips	I	I	S	qskips
qskips	s0	s0	D	q1

1.2
Fornire la definizione dei seguenti concetti riferiti a un insieme:
decidibilità, semidecibilità, enumerabilità, cardinalità (finita e infinita), numerabilità.
cfr. libro di testo

Parte 2

2.1
a) Scrivere la definizione del concetto di T-computabilità (sia di funzioni totali, sia di funzioni parziali).
b) Scrivere la definizione dell'operazione di ricorsione con cui da due funzioni f e g otteniamo una funzione h.
c) Dimostrare che se f e g sono T-computabili allora anche h lo è.
cfr. libro di testo

2.2
Dimostrare che le seguenti funzioni sono in RP
a) max(x,y) = x se $x \geq y$, altrimenti y

$$\mathbf{max(x,y) = x \bullet sgn(x \underline{\bullet} y) + y \bullet sgn(y \underline{\bullet} x) + x \bullet (1 \underline{\bullet} sgn(dist(x,y)))}$$

b) min(x,y) = x se $x < y$, altrimenti y

$$\mathbf{min(x,y) = x \bullet sgn(y \underline{\bullet} x) + y \bullet sgn(x \underline{\bullet} y) + y \bullet (1 \underline{\bullet} sgn(dist(x,y)))}$$

c) med(x,y,z) = x se $y \leq x \leq z$ oppure $z \leq x \leq y$,
y se $x \leq y \leq z$ oppure $z \leq y \leq x$,
z se $x \leq z \leq y$ oppure $y \leq z \leq x$

$$\mathbf{med(x,y,z) = ((x+y+z) \underline{\bullet} max(max(x,y),z)) \underline{\bullet} min(min(x,y),z)}$$

2.3
Dimostrare per mezzo di una dimostrazione per assurdo che il problema "la funzione computabile f è totale?" non è decidibile.
cfr. libro di testo