

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI “ROMA TRE”
LAUREA MAGISTRALE IN TEORIA DELLA COMUNICAZIONE
TCI – TEORIA DELLA COMPUTAZIONE E DELL’INTERAZIONE
A.A. 2012-2013

PROF. M. PEDICINI

FOGLIO LAVORO INDIVIDUALE 3 - DA RESTITUIRE IL GIORNO 08/01/2013

COGNOME _____ NOME _____ MATRICOLA _____

Esercizio 1. Si consideri la rappresentazione in binario degli interi

$$(n)_2 = b_k b_{k-1} \dots b_0$$

dove $b_i \in \{0, 1\}$ ed

$$n = \sum_{i=0}^k b_i 2^i,$$

e si rappresenti l'intero n con il lambda-termine

$$\underline{n} = \lambda x \lambda x_0 \lambda x_1 (x) x_{b_0} \dots x_{b_{k-1}} x_{b_k}.$$

(1) Data la seguente notazione per le coppie di lambda termini

$$\langle u, t \rangle = \lambda p (p) u t$$

mostrare la riduzione di testa del termine

$$(\langle u_1, t_1 \rangle) \langle u_2, t_2 \rangle;$$

(2) Definire un termine M_F (dipendente dal termine F) per cui vale la seguente relazione

$$(\langle M_F, u_0 \rangle) \langle M_F, u_1 \rangle \simeq_\beta \langle M_F, (F) u_0 u_1 \rangle;$$

(3) Utilizzare la struttura degli interi rappresentati in binario per ottenere un iteratore di una data funzione rappresentata dal termine F sulle cifre della rappresentazione (utilizzare il termine M_F e il tipo “coppia” precedentemente definiti);

(4) Definire il termine S che calcola il successore di un intero rappresentato in binario:

$$(S) \underline{n} = \underline{n+1};$$

(5) Definire un lambda termine Φ che preso un intero rappresentato come numerale di Church lo converte nella rappresentazione binaria, ovvero:

$$(\Phi) \lambda f \lambda x (f)^n x \simeq_\beta \underline{n};$$

(6) Discutere il comportamento dei termini trovati come soluzione ai punti precedenti relativamente alla nozione di rappresentazione forte (quando la funzione è definita, il termine che la rappresenta applicato a termini beta equivalenti a interi deve essere risolubile e beta equivalente al termine che rappresenta il risultato).

Esercizio 2. Rappresentate le liste di termini come

$$[t_1, t_2, \dots, t_n] = \lambda k \lambda x (k) t_1 (k) t_2 \dots (k) t_n x$$

- (1) Definire un termine *Map* che prende in ingresso un termine F e una lista $[t_1, t_2, \dots, t_n]$ e per cui si abbia

$$((Map)F)[t_1, t_2, \dots, t_n] \simeq_\beta [(F)t_1, (F)t_2, \dots, (F)t_n]$$

- (2) Siano i termini t_i dei booleani, definire il termine che complementa una lista di booleani;

- (3) Definire il termine *Reverse* per cui

$$(Reverse)[t_1, t_2, \dots, t_n] \simeq_\beta [t_n, t_{n-1}, \dots, t_1].$$