

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "ROMA TRE"
CORSO DI STUDI IN MATEMATICA
IN410 - INFORMATICA 2, MODELLI DI CALCOLO – A.A. 2010-2011
M. PEDICINI

FOGLIO LAVORO INDIVIDUALE 1 - DA RESTITUIRE PRIMA DEL 18/11/2010

COGNOME _____ NOME _____ MATRICOLA _____

Esercizio 1. Dato l'insieme $A = \{0, 1\}$, si considerino i seguenti sottoinsiemi di A^* :

$$X_1 = \{01^n 001^m \mid n \geq 0, m > 4\}$$

$$X_2 = \{a_1 \dots a_n \mid n = 3k \text{ inizia con } 010 \text{ e termina con } 1011\}$$

$$X_3 = \{w = w_1 000 w_2 \mid w_1 \text{ contiene un numero pari di } 1 \text{ e } w \text{ contiene un numero pari di } 0\}$$

- per ognuno dei tre insiemi X_1 , X_2 e X_3 fornire un automa (deterministico o non deterministico) che lo decide;
- costruire a partire dagli automi trovati al punto precedente, l'automa che decide $Y_1 = X_1 X_2$ e l'automa che decide $Y_2 = X_1 + X_2$;
- fornire l'espressione regolare associata a Y_1 ;
- fornire un automa deterministico che decide Y_2 ;
- dare la matrice M_3 associata all'automa X_3 ;
- calcolare i primi 3 termini dell'esecuzione $E(M_3)$.

Esercizio 2. Un modello di calcolo simile alle macchine RAM che utilizza un linguaggio di tipo OISC (one instruction set computer), è il modello SUBLEQ. Il linguaggio è costituito da una sola istruzione con 3 operandi. Un programma è dunque una sequenza di istruzioni subleq. La semantica dell'istruzione è la seguente: "sottrai e salta se inferiore o uguale a zero" ovvero **subleq a b c** sottrae il contenuto della memoria con indirizzo **a** dal contenuto della memoria all'indirizzo **b**, scrive il risultato nella memoria all'indirizzo **b** e se il risultato è inferiore o uguale a 0 salta all'indirizzo **c**.

In questo esercizio ci prefiggiamo di mostrare l'equivalenza tra i modelli SUBLEQ e RAM. Si possono utilizzare delle macro per indicare particolari indirizzi di memoria: ad esempio una cella di memoria in cui scriviamo una volta per tutte il valore 0 può essere chiamata **ZERO** quindi ci autorizziamo a scrivere istruzioni subleq **ZERO a b**. Notare che l'indirizzamento nativo del linguaggio è l'indirizzamento diretto e che le celle di memoria (come nel caso della RAM) contengono interi relativi).

- descrivere l'algoritmo formale associato ad un programma SUBLEQ;
- descrivere il programma che implementa l'istruzione CLR **a** di azzeramento della cella di memoria **a**;
- descrivere il programma che implementa l'istruzione MOV **a b** che copia il contenuto della cella di indirizzo **a** in quella di indirizzo **b**;
- descrivere il programma che realizza l'istruzione di salto incondizionato JMP;
- descrivere il programma che realizza le istruzioni di salto condizionato JZERO e JGTZ;
- istruzioni di input e output (leggere/scrivere in una cella dedicata di indirizzo IN e OUT);
- istruzioni di gestione della memoria LOAD e STORE;
- istruzioni aritmetiche somma, sottrazione, prodotto, divisione;
- discutere in che modo sarebbe possibile realizzare l'indirizzamento indiretto.