

## Seconda Esercitazione di Verifica Intermedia

**Consegna: lezione di venerdì 17 novembre ottobre, ore 11**

*L'elaborato, da presentare in una forma leggibile agevolmente, deve contenere spiegazioni chiare ed esaurienti, utilizzando la corretta terminologia ed i concetti del corso. Insieme a nome e cognome indicare l'anno di corso di ogni studente.*

### Domanda 1

a) Compilare in assembler Risc un programma così definito:

- opera sugli array di interi  $A[N]$ ,  $B[N]$ ,  $C[N]$ , con  $N = 2^{20}$ ;
- $\forall i = 0 .. N - 1 : C[i] = \max(C[i], B[j])$ , dove  $j = (\text{abs}(A[i]) \bmod N)$

Il programma va implementato come procedura i cui parametri di ingresso (A, B, C) e di uscita (C) sono passati per indirizzo via locazioni di memoria.

Spiegare come sono state applicate le regole di compilazione e quali modi di indirizzamento sono stati utilizzati nella compilazione.

- c) Descrivere la memoria virtuale e lo spazio di indirizzamento del programma, spiegando quali locazioni della memoria virtuale sono inizializzate a tempo di compilazione. Si supponga che il descrittore di processo occupi 128 parole e che le altre informazioni di sistema operativo “collegate” al programma occupino complessivamente 8K parole.
- d) Spiegare qual è il significato e l'implementazione della frase “inizializzazione di un registro generale o di una locazione di memoria a tempo di compilazione”.

### Domanda 2

a) Si supponga che il programma della Domanda 1 sia caratterizzante di un certo campo di applicazione.

Valutare il tempo di completamento del programma e la performance per un calcolatore avente processore con clock a 4 GHz, memoria principale con clock a 100 MHz e latenza di trasmissione dei collegamenti inter-chip uguale a 20 volte il ciclo di clock del processore.

Si assumano trascurabili la probabilità di non trovare una informazione del programma in memoria principale e la probabilità che una unità di I/O invii una interruzione.

b) Supponiamo che al set di istruzioni Risc siano aggiunte istruzioni con operandi in memoria sia per la classe delle aritmetico-logiche che per quelle di salto condizionato.

Dare il formato di tali istruzioni e scriverne l'interprete con riferimento alle operazioni aritmetiche ed ai predicati che sono utilizzati nel programma della Domanda 1.

Valutare l'eventuale vantaggio che l'uso di tali istruzioni comporterebbe sul tempo di completamento e sulla performance del programma della Domanda 1.

**Domanda 3**

Dire se le seguenti affermazioni sono vere o false o vere sotto determinate condizioni, piegando le risposte:

1. Un programma assembler A viene interpretato da un proprio microprogramma, diverso da quello che interpreta un programma assembler B.
2. In un elaboratore general purpose con capacità massima di memoria principale di 1G parole, gli indirizzi generati in istruzioni di Load e Store sono espressi come numeri naturali di 30 bit.
3. Lo spazio di indirizzamento di un programma è l'insieme di tutti i possibili indirizzi logici che possono essere generati dal programma in esecuzione.
4. La MMU di un calcolatore implementa una funzionalità di sistema operativo.
5. Cambiando la memoria principale o la MMU di un calcolatore è necessario modificare i microprogrammi del processore.
6. Un certo algoritmo che opera su array è implementato in due modi diversi: *a)* a livello assembler per un calcolatore general-purpose, *b)* a livello firmware in una unità di elaborazione U, avente lo stesso ciclo di clock del processore del calcolatore di cui al punto *a)* e collegata ad una memoria esterna avente le stesse prestazioni della memoria principale del calcolatore di cui al punto *a)*. L'affermazione è: il tempo di completamento nel caso *a)* è maggiore di quello del caso *b)* e la differenza è proporzionale al tempo di accesso in memoria moltiplicato per il numero delle istruzioni eseguite dal programma *a)*.