

CALCOLATORI ELETTRONICI A – 24 marzo 2010

NOME:

COGNOME:

MATR:

Scrivere chiaramente in caratteri maiuscoli a stampa

1. Scrivere una procedura in assembler MIPS corrispondente alla seguente funzione ricorsiva espressa in linguaggio C, che riceve in ingresso un vettore di interi x ed un intero i senza ritornare alcun valore. Si utilizzino le note convenzioni sui registri. [6]

```
int P(int x[], int i){
    int temp;
    if(i==0) return;
    if(x[i-1]>=x[i]){
        temp=x[i];
        x[i]=x[i-1];
        x[i-1]=temp;
        P(x, i-1);
    }
}
```

2. Utilizzando la green card, identificare l'istruzione assembly MIPS corrispondente al codice macchina a 32 bit 11100008_{hex} (espresso in esadecimale) e spiegarne il significato (qual è l'effetto dell'esecuzione dell'istruzione?). [3]

3. Si considerino, mostrati nelle figure alle pagine seguenti, il datapath ed il diagramma a stati finiti che specifica l'unità di controllo secondo la tecnica a multiciclo relativamente alle istruzioni MIPS lw, sw, beq, j ed alle istruzioni Tipo-R.
Si vuole implementare la nuova istruzione

loop r1, Etichetta // $r1=r1-1$; se $r1==0$ salta a Etichetta

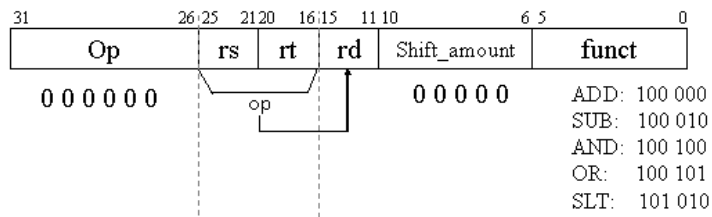
che decrementa il registro r1 e salta ad una istruzione di destinazione (specificata nello stesso modo in cui viene specificata nell'istruzione beq) se r1 risulta nullo dopo il decremento.

Ricordando i tre formati di codifica delle istruzioni (riportati di seguito) si chiede di:

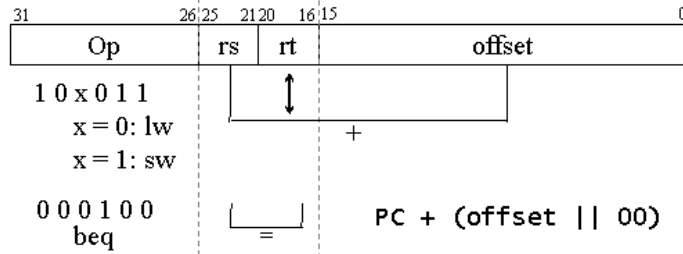
- riportare il formato della nuova istruzione macchina (specificando il campo per r1);
- riportare, nella corrispondente figura, le modifiche necessarie al datapath;
- estendere il diagramma degli stati per implementare la nuova istruzione.

[6]

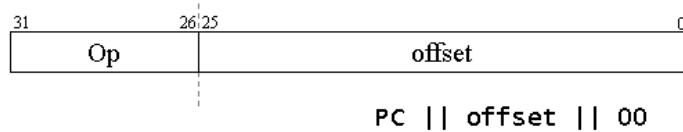
Promemoria formati delle istruzioni:



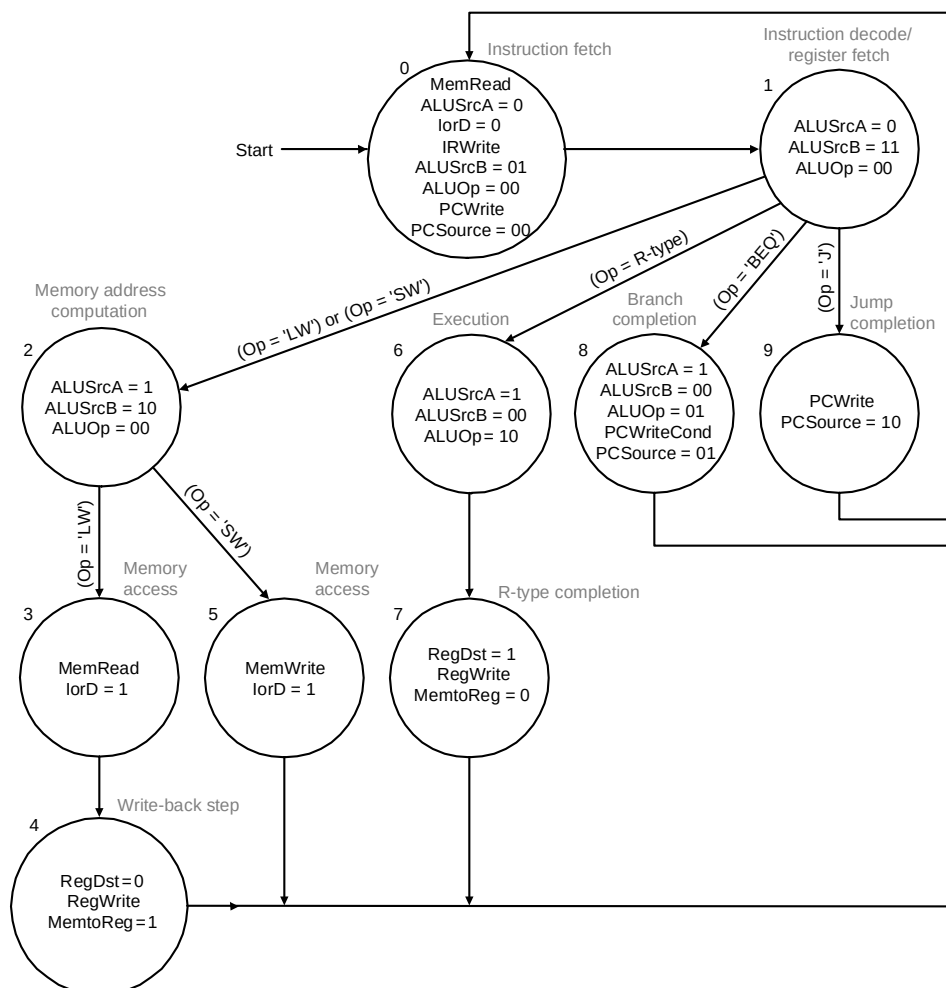
Aritmetiche:
Tipo-R

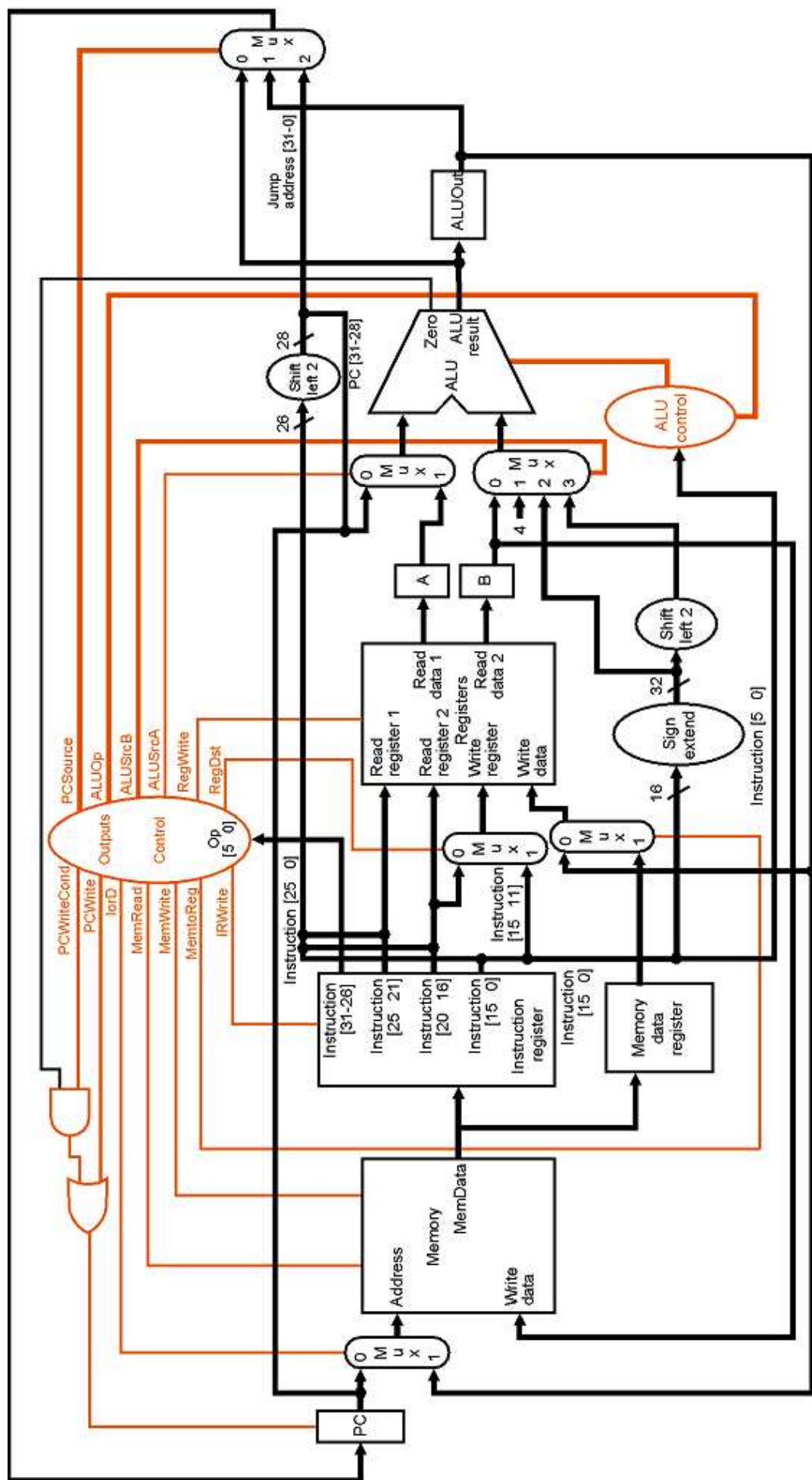


lw, sw, beq:
Tipo-I



J: Tipo-J



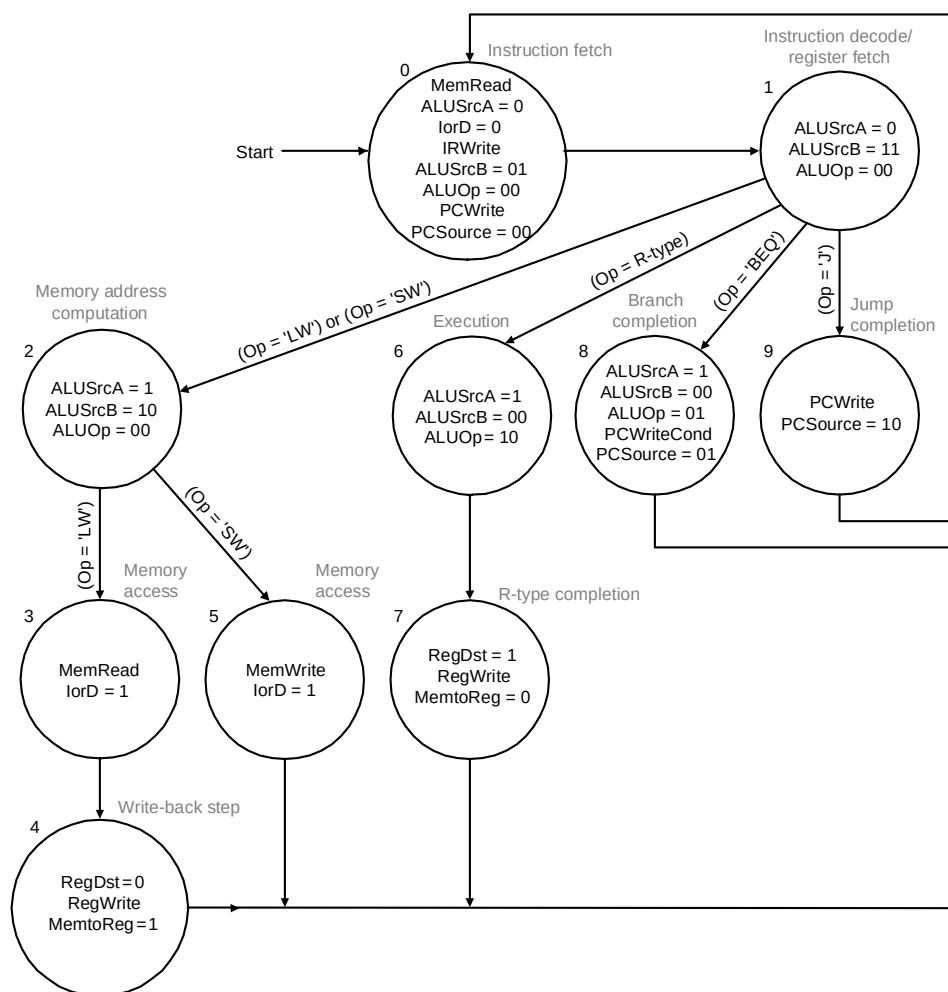


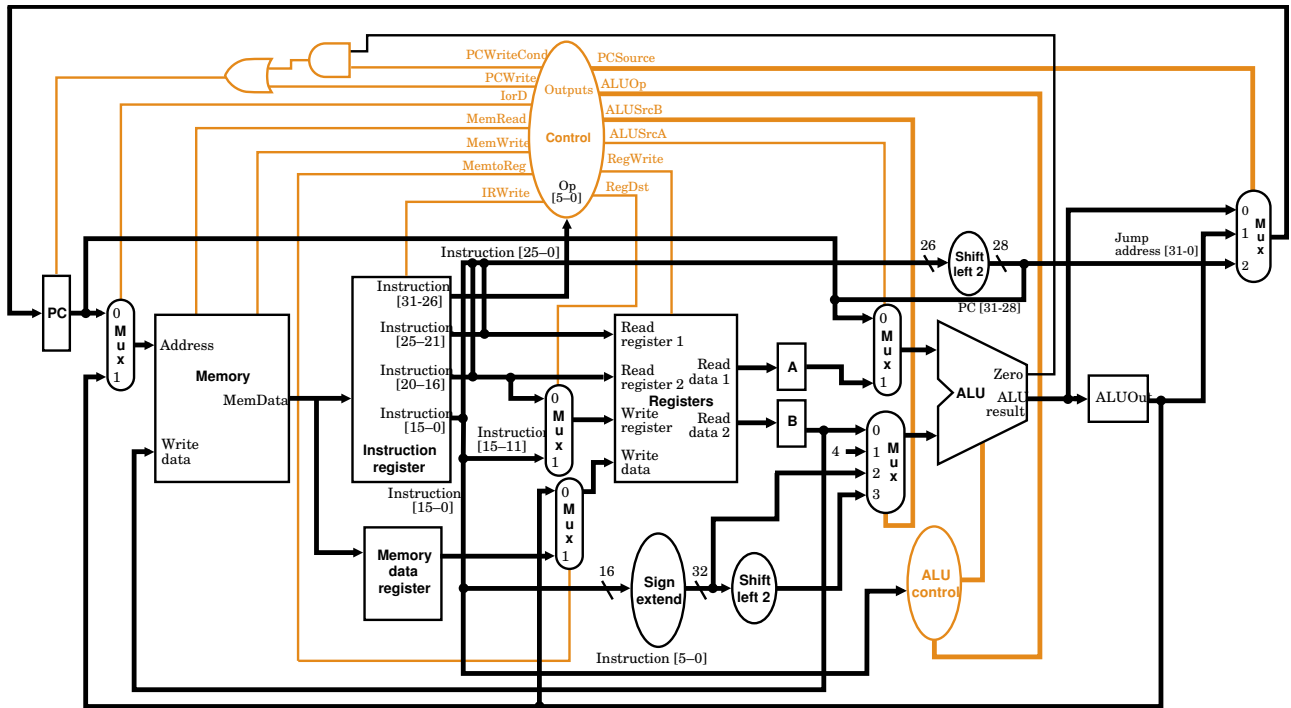
4. Si considerino il datapath ed il diagramma a stati finiti che specifica l'unità di controllo secondo la tecnica a multiciclo relativamente alle istruzioni MIPS *lw*, *sw*, *beq*, *j* ed alle istruzioni *Tipo-R*.

Si assumano i seguenti tempi per le operazioni atomiche che coinvolgono le unità funzionali principali:

Lettura da memoria:	2 ns
Scrittura in memoria:	1 ns
Lettura Register File:	1 ns
Scrittura in Register File:	2 ns
Operazione ALU:	1 ns

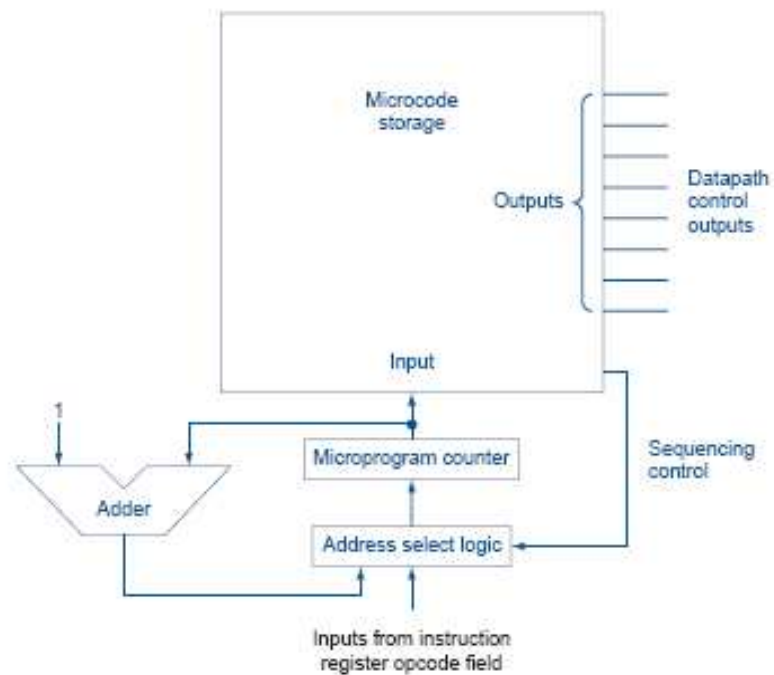
Si chiede di suggerire una modifica al datapath e al diagramma degli stati (riportati di seguito) in modo da migliorare le prestazioni. [4]





5. Si consideri il seguente schema, che si riferisce ad una unità di controllo del processore microprogrammata: si spieghi brevemente il suo funzionamento, precisando in particolare il significato del “sequencing control”.

[5]



6. Si consideri una cache set-associativa a due vie in grado di memorizzare 16 KB (soltanto per la parte dati, escludendo le etichette), cui si accede con indirizzi a 32 bit. Sapendo che i blocchi della memoria cache sono 1K (1024), determinare la dimensione totale in bit della memoria. [3]
7. Si disegni lo schema del latch S-R e se ne spieghi brevemente il funzionamento. In che cosa differisce un latch da un flip-flop? [3]

