



Cognome, nome:

Matricola:

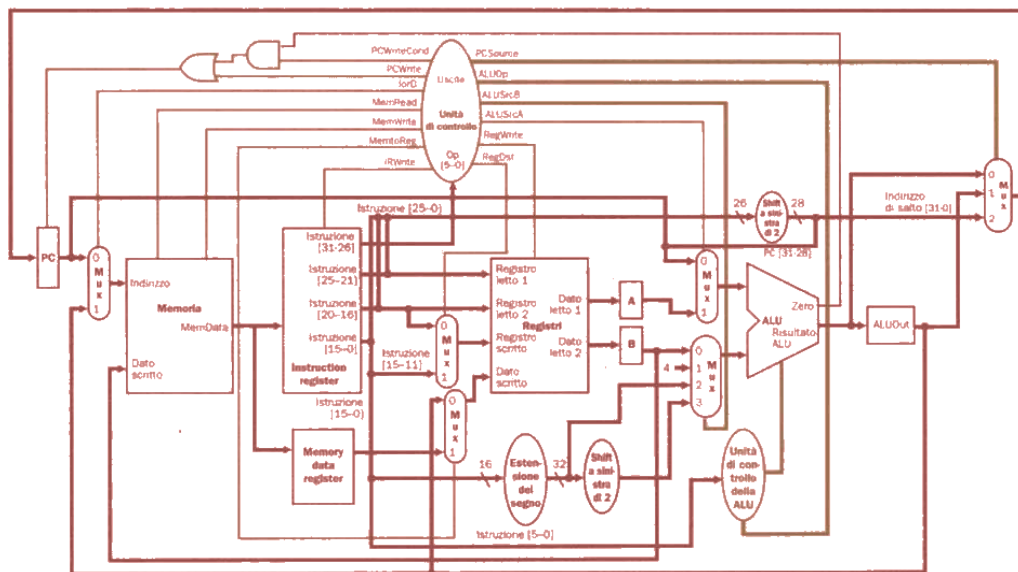
- [5] Si progetti un circuito caratterizzato da un ingresso a 4 bit che rappresenta un numero binario A, e da un'uscita che vale '1' se: $A \leq 8$ e multiplo di 2 oppure se $A > 8$ e multiplo di 4; altrimenti vale '0'.
 - Determinare la tabella di verità della funzione logica di uscita;
 - scrivere la funzione nella forma canonica più adatta;
 - semplificarla mediante mappa di Karnaugh e semplificarla ulteriormente, se possibile, mediante passaggi algebrici;

- [6] Data l'architettura in figura, la quale esegue il codice seguente:

```
add $s4, $s1, $s2
lw $s0, 0($s5)
addi $s6, $s6, 1
bne $s0, $s6, -12
```

Determinare in che stato si trova la CPU dopo **20** cicli di clock, a partire dal prelievo della prima istruzione (si supponga che **bne** effettui sempre il salto)

Ci sono hazard? Quali?



- [8] Progettare e sintetizzare una macchina a stati finiti di Moore che accetti in ingresso un carattere binario (0 o 1) e sia caratterizzata da un'uscita binaria, la quale vale "1" quando il bit in ingresso è uguale al bit precedente ma diverso dal bit prima del precedente, altrimenti vale "0". Si consideri uno stato iniziale di "sequenza vuota". Determinare STG, STT, STT codificata e la struttura circuitale completa della macchina, avendo cura di semplificare il più possibile le funzioni da sintetizzare.
- [6] Si progetti (esplicitando le dimensioni di tutti i campi) una memoria cache a mappatura diretta, associata ad un processore con bus dati di 64 bit e bus indirizzi di 24 bit. La capacità totale della cache sia di 256 kbyte e la dimensione del blocco di 16 parole. Se ne rappresenti lo schema circuitale dettagliato e si calcoli il valore (decimale) di tutti i campi di indirizzamento relativi all'indirizzo: **0xABBA10**.
- [4] Una CPU viene dotata di una nuova ALU, mediante la quale le istruzioni aritmetico/logiche richiedono un ottavo del tempo prima necessario. Calcolare:
 - di quanto si velocizza il sistema, quando esegue programmi composti per il 40% da istruzioni aritmetico/logiche;
 - quanto deve essere la percentuale di tempo dedicata a tali istruzioni, tale per cui la velocità globale del sistema risulta raddoppiata.
- [4] Si consideri un codice di controllo errori nel quale, ad ogni tre bit del messaggio originale, viene aggiunto un ulteriore bit, calcolato come XOR dei tre bit del messaggio. Calcolare il costo del codice, la sua distanza minima, la capacità di rivelazione e la capacità di correzione.
- [4] Si traducano le seguenti pseudoistruzioni: a) in Assembly MIPS nativo e b) in linguaggio macchina MIPS (specificando dimensione in bit e valore dei campi di ogni istruzione).


```
li $1, 165
multi $14, $24, 3
```

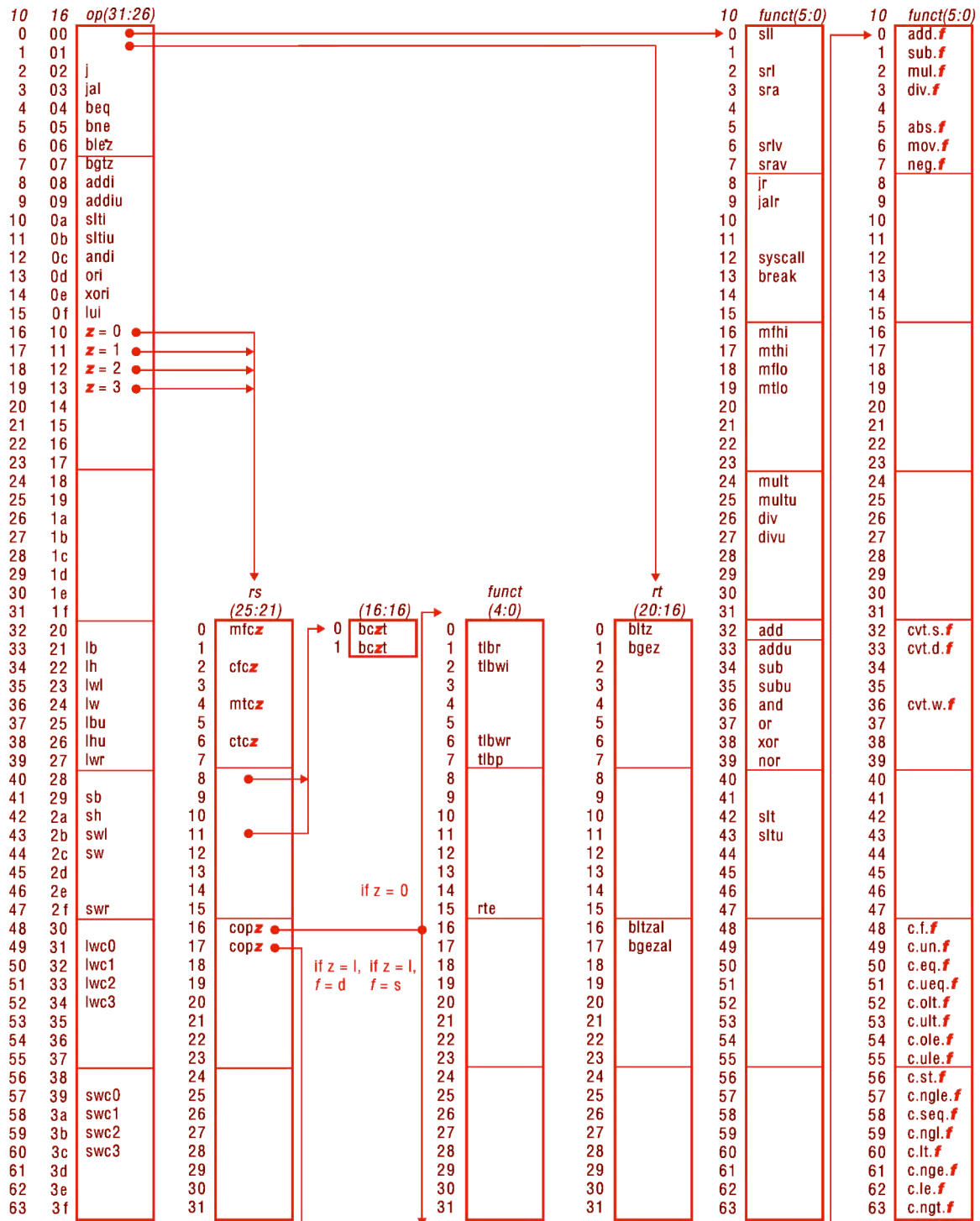


FIGURE A.19 MIPS opcode map. The values of each field are shown to its left. The first column shows the values in base 10 and the second shows base 16 for the op field (bits 31 to 26) in the third column. This op field completely specifies the MIPS operation except for 6 op values: 0, 1, 16, 17, 18, and 19. These operations are determined by other fields, identified by pointers. The last field (funct) uses “f” to mean “s” if rs = 16 and op = 17 or “d” if rs = 17 and op = 17. The second field (rs) uses “z” to mean “0”, “1”, “2”, or “3” if op = 16, 17, 18, or 19, respectively. If rs = 16, the operation is specified elsewhere: if z = 0, the operations are specified in the fourth field (bits 4 to 0); if z = 1, then the operations are in the last field with f = s. If rs = 17 and z = 1, then the operations are in the last field with f = d. (page A-54)