

1) Descrivere il funzionamento di un sistema a dischi RAID-5, illustrandone pregi e difetti rispetto ad un sistema a dischi RAID-4.

2) Un calcolatore con processore R3000 avente frequenza di clock pari a 2GHz esegue il seguente programma. La cache e' divisa in cache istruzioni di dimensione 64 byte, ad accesso diretto, blocco da 16 parole e cache dati di dimensione di 32 byte, set-associative a due vie, blocco da due parole. Il tempo di accesso alla cache in caso di hit e' pari a 0.5ns e la penalty in caso di miss e' pari a 2ns, per entrambe le cache. Calcolare il tempo di esecuzione di questo programma.

```

        .text 0x3000
        addi $4,$0,4
        addi $2,$0,0x1000
        addi $3,$0,0x1020
        addi $7,$0,0x2000
L2:     slt  $1,$2,$3
        beq  $1,$0,esci
        lw   $5,0($2)
        add  $2,$2,$4
        add  $6,$4,$5
        sw   $6,0($7)
        add  $7,$7,$4
        add  $7,$7,$4
        j    L2
esci:   nop
    
```

Nota: si assuma che il processore R3000 ammetta la scrittura e la lettura di un registro nello stesso ciclo di clock, che sia possibile sfruttare il cosiddetto "delay-slot" generato dalle istruzioni di salto, che sia possibile decidere il salto nello stadio di decodifica e che siano disabilitati i circuiti per la propagazione (forwarding).

Riepilogo del significato delle istruzioni

Instruction	Example	Meaning	Comments
add	add \$1,\$2,\$3	\$1 = \$2 + \$3	3 operands; exception possible
add immediate	addi \$1,\$2,100	\$1 = \$2 + 100	+ constant; exception possible
load word	lw \$1,100(\$2)	\$1 = Memory[\$2+100]	Data from memory to register
store word	sw \$1,100(\$2)	Memory[\$2+100] = \$1	Data from register to memory
branch on equal	beq \$1,\$2,100	if (\$1 == \$2) go to PC+4+100	Equal test; PC relative
set on less than	slt \$1,\$2,\$3	if (\$2 < \$3) \$1 = 1; else \$1 = 0	Compare less than; 2's complement
no operation	nop	execute but do nothing	
jump	j 10000	go to 10000	Jump to target address