

Entrega em 13set. A lista pode ser respondida a lápis, desde que com grafite macio, e **deve ser respondida individualmente.**

Ex. 1 Desenhe os grafos de dependências entre as instruções do trecho de programa abaixo. Imprima esta folha e aponte as dependências diretamente sobre o código.

```
; int a, *b, i, j, x[N], y[M], z[P];
; a = 16 / y[ -33000 + i ];
la    ry, Y
lui   at, %hi(-33000)    ; -33.000 > 2**15
ori   rc, at, %lo(-33000)
add   r5, ri, rc
sll   r5, r5, 2          ; indice * 4
add   r5, r5, ry        ; r5 <= Y+4*(i-33000)
lw    r5, 0(r5)
li    r16, 16
div   r16, r5
mflo  r6                ; r6 <= quoc
sw    r6, 0(ra)        ; *a <= y[i-33000]
; b = &(x[ y[ z[j]+2 ] ]);
la    rz, Z
la    ry, Y
la    rx, X
sll   r5, rj, 2        ; indice*4
add   r5, r5, rz       ; r5 <= Z+4*j
lw    r6, 0(r5)        ; r6 <= z[j]
addi  r6, r6, 2
sll   r6, r6, 2        ; indice*4
add   r6, r6, ry       ; r6 <= Y+4*([z[j]+2])
lw    r7, 0(r6)        ; r7 <= y[ z[j]+2 ]
sll   r7, r7, 2        ; indice*4
add   r7, r7, rx       ; r6 <= X+4*(y[z[j]+2])
sw    r7, 0(rb)        ; *b <= &( x[y[z[j]+2]] )
```

Desenhe os grafos de dependências entre as instruções para responder às perguntas abaixo.

Ex. 2 Considere o seguinte programa, ao ser executado no processador segmentado. Explícite quaisquer suposições necessárias para responder à pergunta. *Considere que existe adiantamento através do bloco de registradores.*

- (i) A CPU é segmentada, simples, sem nenhuma forma de adiantamento nem bloqueios. Acrescente ao código o que for necessário para garantir a execução correta deste programa. Qual o número total de ciclos necessários para armazenar a redução contida em r5?
- (ii) Otimize o código para reduzir o número de ciclos. Qual o novo número total de ciclos? Qual o ganho?
- (iii) Repita (i) considerando adiantamento.
- (iv) Qual o ganho considerando as respostas de (ii) e (iii)?

```

la r20, 0x4000.0000
li r21, 800
move r5, r0
red: lw r10, 0(r20)
     add r5, r5, r10
     addiu r20, r20, 4
     addiu r21, r21, -4
     bne r21, r0, red
     nop
     sw r5, -808(r20)

```

Ex. 3 Traduza o código ao lado para *assembly* do MIPS, para que seja executado no menor número de ciclos, sob a restrição de que o resultado da multiplicação/divisão só pode ser usado por **mfhi**, **mflo** após um ciclo de espera.

```

#define N 1024
int X[N], Y[N];
int A[N], B[N], C[N];

for(i=0; i < N; i++) {
    X[i] = (int)(A[i] * B[i]);
    Y[i] = (int)(X[i] / C[i]);
}

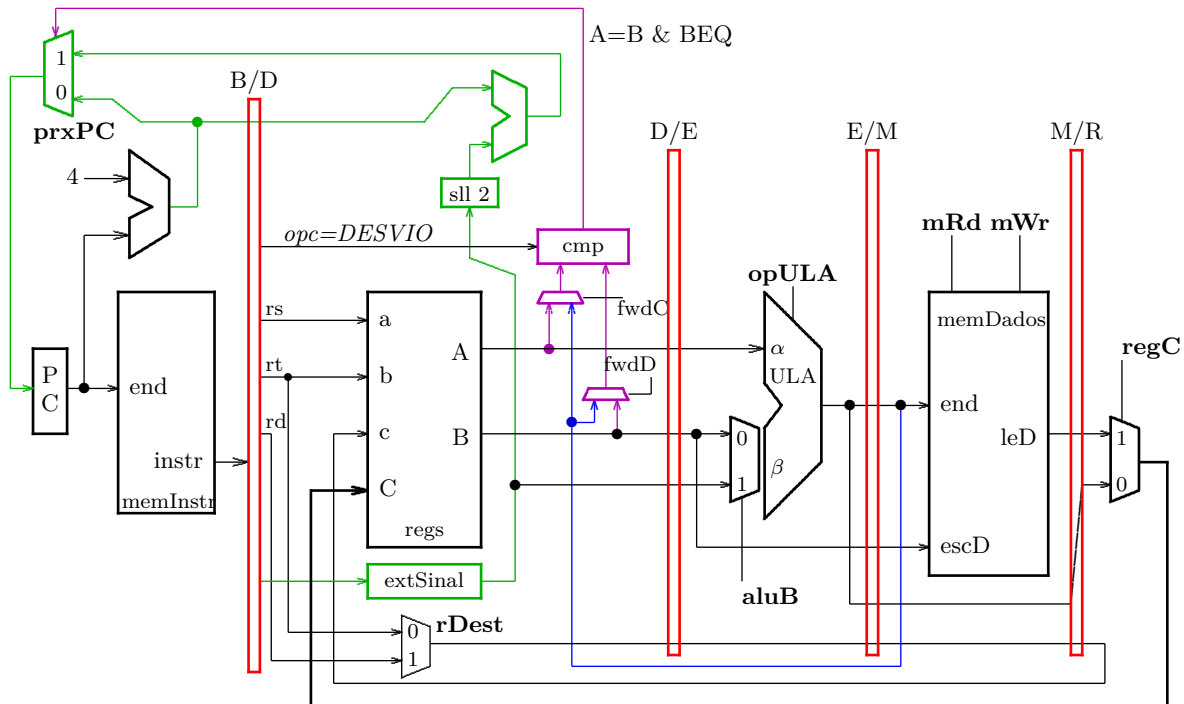
```

Ex. 4 Enumere e descreva quatro causas de exceções no processador segmentado.

- (a) Desenhe um diagrama simplificado do processador e mostre o(s) estágio(s) em que as exceções enumeradas ocorrem, e indique em que estágio(s) é(são) tratada(s);
- (b) liste a sequência de eventos associados ao tratamento de uma das exceções do item anterior, considerando todos os efeitos no processador.

Ex. 5 Esta questão tem quatro itens. Mostre como implementar a instrução listada abaixo no processador segmentado. Sua resposta deve conter: (i) uma indicação clara de quais modificações são necessárias no circuito de dados do processador; (ii) quais são os sinais de controle ativos nesta instrução; (iii) indique quais são os caminhos de adiantamento para esta instrução; (iv) explique por que é atribuído PC+8 a R[31].

BRANCH-AND-LINK bal des # R[31] ← PC+8 , PC ← (PC+4) + (ext(des) ≪ 2) (formato I)



Ex. 6 Qual o número de ciclos para executar o programa da Seção 5 do laboratório, com e sem adiantamento? Qual o ganho que se obtém com adiantamento?

Ex. 7 Qual o número de ciclos para executar o programa da Seção 6 do laboratório, com e sem adiantamento? Qual o ganho que se obtém com adiantamento?

Ex. 8 Qual o número de ciclos para executar o programa da Seção 7 do laboratório, com e sem adiantamento? Qual o ganho que se obtém com adiantamento?

Ex. 9 Qual o número de ciclos para executar o programa da Seção 8 do laboratório, com e sem adiantamento? Qual o ganho que se obtém com adiantamento?