

### Primeira Prova

1) Esta questão tem três itens. (i) Escreva uma função em C que computa a redução por *ou-exclusivo* de um vetor de inteiros ( $x = \bigoplus_{i=0}^{n-1} V_i$ ), que é apontado pelo primeiro argumento, conforme o protótipo abaixo; (ii) traduza sua função para o *assembly* do MIPS; e (iii) escreva em *assembly* o trecho de código em que `reduz()` é invocada, e mostre o leiaute do registro de ativação. Seu código *assembly* deve respeitar as convenções para a codificação de funções. `int reduz(int *v, int n)` [10 pontos]

2) As cadeias mostradas abaixo devem ser armazenadas numa tabela de *strings* como a vista em aula. Mostre o vetor de símbolos e a tabela depois que todas as cadeias tenham sido inseridas. A tabela inicia no endereço 1000. [5 pontos]

```
A soma dos\tquadrados dos\n\ncatetos e' igual\n\tao quadrado da\n\thipotenusa:\nA**2 + B**2 = C**2.
```

3) O trecho de programa abaixo é executado numa máquina com memória virtual com paginação sob demanda. Durante a execução todas as variáveis, exceto os vetores `A[]`, `B[]` e `C[]`, são mantidos em registradores, e os três vetores são armazenados em posições contíguas em memória. Descreva o comportamento do sistema de memória virtual, supondo que o programa foi inicializado há muito tempo (vários minutos) e que as três matrizes não foram referenciadas desde a inicialização. [10 pontos]

```
double A[1024], B[1024], C[1024];  
for (i=0; i<1000; i+=2)  
    A[i] = 35.0 * B[i] + C[i+2];
```

4) Explique o que é, e para que serve, o *location counter* num montador. [5 pontos]

5) Descreva e dê um exemplo de uma das possíveis otimizações que um compilador C pode efetuar no código fonte, ou na representação intermediária. [5 pontos]

### Segunda Prova

1) Considere um sistema que faz relocação durante a carga. Isso pode apresentar algum problema para o compartilhamento de código? Justifique. [5 pontos]

2) Para o trecho de código mostrado abaixo, indique em quais instruções pode ser necessário aplicar relocação, e nos casos em que há relocação, de quais tipos pode ser a relocação. [5 pontos]

```
1 R: la t4, X  
2 la t5, Y  
3 lw s3, A(t4)  
4 sw s3, B(t5)  
5 E: addi t1,t4,C  
6 jal T  
7 nop  
8 ori t1,v0,D  
9 beq s3,t1,E  
a j S
```

3) Traduza para *assembly* do MIPS o trecho de programa em C abaixo. [10 pontos]

```
int A[1024], B[1024], C[2048];
...
void ajusta(int lim,int fator) {
    int i;
    for (i=0; i < lim; i++)
        A[i] = fator * B[i] + C[i*2];
}
```

4) Descreva as operações envolvidas na ligação *dinâmica* de um arquivo objeto que necessita de funções de duas bibliotecas (`libc` e `libio`, por exemplo). Sua resposta deve conter uma descrição das estruturas de dados contidas nos três arquivos objeto e das estruturas de dados criadas e mantidas pelo ligador. [15 pontos]

### Exame Final

1) Descreva o comportamento do sistema de memória virtual quando executa o trecho de programa em C mostrado abaixo. [30 pontos]

```
#define SZ 1024
double A[SZ][SZ];
double B[SZ][SZ];
double C[SZ][SZ];
int i,j,k;
...
for (i = 0; i < SZ; i++)
    for (j = 0; j < SZ; j++) ]
        for (k = 0; k < SZ; k++)
            C[i][j] = C[i][j] + A[i][k] * B[k][j];
```

2) Traduza para *assembly* do MIPS o trecho de programa em C abaixo. [30 pontos]

```
typedef struct x {
    int a;
    int b;
    int c;
} xType;
xType V[1024]; xType Z[1024];
...
reduz(512, V, Z);
...
void reduz(int lim, xType *v, xType *z) {
    int i=0;
    while (i < lim) {
        v[i].a = z[i].b + z[i].c;
        i = i + 1;
    }
}
```

3) Descreva as operações envolvidas na ligação *estática* de um arquivo objeto que necessita de funções de duas bibliotecas (`libc` e `libio`, por exemplo). Sua resposta deve conter uma descrição das estruturas de dados contidas nos três arquivos objeto e das estruturas de dados criadas e mantidas pelo ligador, bem como o algoritmo de ligação. [40 pontos]

4) Esta questão tem três itens: (i) dê dois exemplos de diretivas do montador que *não* causam a inclusão de bits adicionais no arquivo objeto e explique suas funções; (ii) dê dois exemplos de diretivas do montador que produzem saída no arquivo objeto e explique suas funções; (iii) qual a função da diretiva `.align`? Esta diretiva não pode estar incluída nas suas respostas anteriores. [10 pontos]