

Universidade de Caxias do Sul
Área de Conhecimento de Ciências Exatas e das Engenharias
Segunda Prova de Compiladores – 02/07/19

- 1) (2.5 pontos) O C3E abaixo calcula a soma dos números primos entre 2 e 50. Monte o grafo de fluxo de controle correspondente (identificação de líderes, blocos básicos, etc.).

```
S=0
n=2
L0: if n>50 goto Lfim
d=2
L1: T0=n%d
    if T0==0 goto L2
    d=d+1
    goto L1
L2: if n<=d goto L3
    S=S+n
L3: n=n+1
    goto L0
Lfim:
```

- 2) (2.5 pontos) Considere a função recursiva a seguir para procurar um valor em uma árvore binária de pesquisa:

```
int proc ( struct nodo * raiz, int valor)
{
    if ( raiz ==NULL) return 0;
    if ( raiz->val == valor) return 1;
    if ( raiz->val < valor) return proc(raiz->fesq);
    if ( raiz->val > valor) return proc(raiz->fdir);
}
```

Aplique a transformação vista em aula para remover a recursão de cauda, gerando uma função equivalente não recursiva.

- 3) (2.5 pontos) Utilizando o algoritmo de análise de uso subsequente, mostre a cada instrução quais variáveis estão vivas ao iniciar a análise da instrução, quais não estão vivas e qual o próximo uso das variáveis vivas. Considere que apenas s deve estar viva ao final do bloco.

```
t0 = -b
t1=t0+d
t2=2*a
t3=t1/t2
r1=t3
t4=t0-d
t5=2*a
t6=t4/t5
r2=t6
s=r1+r2
```

- 4) Considere o código abaixo, que copia o conteúdo de uma matriz $M[10][10]$ para um vetor $V[100]$ e seu C3E correspondente:

```
for (i=0, iv=0; i<10 ; i ++)  
  for (j=0; j<10 ; j ++)  
    v[iv++]=M[i][j];  
  
    iv = 0  
    i = 0  
L1:   if i>=10 goto fim1  
      j = 0  
L2:   if j>=10 goto fim2  
      t0 = i * 10  
      t1 = t0 + j  
      t2 = t1 * 4  
      t3 = M[t2]  
      V[iv]=t3  
      iv=iv+1  
      j = j + 1  
      goto L2  
fim1: i = i + 1  
      goto L1  
fim2:
```

Identifique códigos laço-invariantes e faça a remoção dos mesmos (1.0 ponto)

Identifique as variáveis de indução nos laços interno (L2) e externo (L1) representando-as por triplas (0.5)

Efetue a remoção do maior número possível de variáveis de indução em ambos os laços (1.0 ponto)