UFPR – Bacharelado em Ciência da Computação
CI064 – Software Básico
2015-1

Primeira Prova

1. Traduza para *assembly* do MIPS o trecho de programa abaixo. Seu código *assembly* deve empregar as convenções de programação do MIPS. **Não escreva** código para a função `print()`; apenas escreva o código para a sua invocação em `main()`. [15 pontos]

Para facilitar a correção indique os registradores que não são usados na convenção de chamada de funções como `rc`, `rn`, *etc. Use uma folha inteira para escrever o programa em assembly.*

```
void print(char *, int); // NAO escreva o codigo desta funcao

int f(int n) {
  if ( n == 0 )
    { return 0; }
  else if ( n == 1 )
    { return 1; }
  else
    { return ( f(n-1) + f(n-2) ); }
}

void main() { int c;
  for ( c = 1 ; c < 6 ; c++ )
    print("%d\n", f(c));
}
```

2. Você trabalha num projeto com os arquivos abaixo. Enumere todas as situações em que cada um dos arquivos seria recompilado se você escreveu um `Makefile` correto. [5 pontos]

`prog.c`

```
#include "h1.h"
#include "h2.h"

int f0(...)
{ ...
  f1()
  ... };

int f1(...)
{ ...
  f2()
  ... };
```

`grog.c`

```
#include "h1.h"
#include "h3.h"

int f2(...)
{ ...
  f4()
  ... };

int f3(...)
{ ...
  f5()
  ... };
```

`clog.c`

```
#include "h1.h"
#include "h4.h"

int f4(...)
{ ...
  f5()
  ... };

int f5(...)
{ ...
  f3()
  ... };
```

3. Escreva um programa que será interpretado por BASH e que é funcionalmente equivalente ao `Makefile` da questão anterior. Por 'programa' entenda-se uma sequência de comandos e executáveis, ou o conteúdo de um *script*. [5 pontos]

Se você não lembrar da sintaxe de algum comando defina claramente um 'novo' comando que faz o que for necessário fazer. *Não exagere na criatividade; seu programa será avaliado pelo mérito técnico – uso da shell – e não pela definição de comandos mágicos porém inexistentes.* Por exemplo:

```
p ovoViraPinto(c, n) {
  p = transformaEmAmarelo( c ) decorridos ( n ) dias
}

pintinho = ovoViraPinto( marrom , 18 );
```

Segunda Prova

4. Descreva as operações envolvidas na ligação com *bibliotecas compartilhadas estáticas* de um arquivo objeto que necessita de funções de duas bibliotecas (`libc` e `libio`, por exemplo). Sua resposta deve conter:
(a) uma descrição *precisa* das estruturas de dados contidas nos três arquivos objeto e das estruturas de dados criadas e mantidas pelo ligador; e [5 pontos]
(b) uma descrição *precisa* das operações necessárias para efetuar a ligação de uma função da biblioteca. [5 pontos]

5. Enumere todos os componentes do estado do processador MIPS32r2 que devem ser salvados/recuperados numa troca de contexto. Um acesso à memória (que desvia da cache) custa 100 ciclos de relógio do processador, quantos ciclos custa uma troca de contexto? Não apresente um resultado numérico; apenas indique quais são os operandos e as operações necessárias à resposta. [5 pontos]

6. Mostre como as interrupções no processador MIPS são mascaradas com os registradores STATUS e CAUSE. [5 pontos]

7. O que ocorre após a detecção de uma interrupção por um processador MIPS32r2? O que é responsabilidade do *hardware* e o que é responsabilidade do *software*? [5 pontos]

Exame final

8. Descreva as operações envolvidas na ligação com *bibliotecas compartilhadas dinâmicas* de um arquivo objeto que necessita de funções de duas bibliotecas (`libA.so` e `liBo.so`, por exemplo). Sua resposta deve conter:
(a) uma descrição *precisa* das estruturas de dados contidas nos três arquivos objeto e das estruturas de dados criadas e mantidas pelo ligador; e [10 pontos]
(b) uma descrição *precisa* da sequênia de operações necessárias para efetuar a ligação de uma função da biblioteca. [10 pontos]

9. Traduza para *assembly* do MIPS o trecho de programa abaixo. Seu código *assembly* deve empregar as convenções de programação do MIPS. Escreva o código para a invocação de `sort()` em `main()`. [40 pontos]

```
void sort(char* buf, int n) {
   int i, j;
   char t;

   for(i=0; i < n; i++) {
      for(j=i; j < n; j++) {
         if( buf[i] > buf[j] ) {
            t = buf[i];
            buf[i] = buf[j];
            buf[j] = t;
}  }  }  }

char JS[]
 ="as␣ideias␣novas␣nao␣sao␣originais␣e␣as␣ideias␣originais␣nao␣sao␣novas";

int main (void){
   sort( JS, sizeof(JS) );
}
```

10. Se todos os processos de um sistema como o Unix executam em um único processador, e portanto somente um processo é executado por vez, por que execução em "exclusão mútua" é necessária? [10 pontos]

11. Descreva o que ocorre com os registradores STATUS e CAUSE do MIPS durante o atendimento de uma interrupção. Mostre como as interrupções no processador MIPS são mascaradas com os registradores STATUS e CAUSE. [10 pontos]

12. Num sistema em que somente a UART gera interrupções, é necessário desabilitar as insterrupções durante o tratamento de uma interrupção da UART? O que ocorre se, no tratamento de uma das interrupções (*e.g.* recepção) ocorre a outra interrupção (transmissão) ? Vale a pena ler o registrador de status da UART antes de retornar de uma interrupção? Justifique cuidadosamente sua resposta. [20 pontos]