

Arquitectura de Computadores I

Exame

Parte Prática

07/01/2004

NOTE BEM: Leia atentamente todas as questões, comente o código usando, preferencialmente, a linguagem C e respeite a convenção de passagem de parâmetros e salvaguarda de registos. Respeite rigorosamente os aspectos estruturais e a sequência de instruções indicadas no código original fornecido, bem como as indicações sobre quais os registos a usar para cada variável.

O programa que se segue lê um ficheiro que contém as notas do 3º mini-teste de ACI. Este programa calcula, e apresenta na consola, o histograma e a média das notas.

Considere que as funções envolvidas têm os seguintes protótipos:

```
int    file_open(char *filename);
void   file_rewind(int f_id);
void   file_close(int f_id);

void   build_histogram(int f_id, int *histogram);
float  calc_average(int f_id);
void   print_histogram(int *histogram);
```

e que a função main tem a seguinte codificação em C:

```
int main(int argc, char *argv[])
{
    int    f_id;                /* reside em $s0 */
    float  average;             /* reside em $f20 */
    static int histogram[21];

    if(argc != 1) {
        print_string("ERRO: parâmetros inválidos"); /* syscall */
        return 1;
    }

    f_id = file_open(argv[0]);
    if(f_id == -1) {
        print_string("ERRO ao abrir o ficheiro");
        return 2;
    }

    build_histogram(f_id, histogram);

    file_rewind(f_id);          /* leitura do ficheiro volta ao início */
    average = calc_average(f_id);

    print_histogram(histogram);

    print_string("Média = ");
    print_float(average);

    file_close(f_id);
    return 0;
}
```

a) Codifique em *assembly* do MIPS a função main.

b) Considere que a função `file_read` tem o seguinte protótipo:

```
unsigned int file_read(int f_id);
```

Esta função lê um inteiro do ficheiro `f_id`. Retorna o inteiro lido ou o valor `0xFFFFFFFF` no caso de ter sido atingido o fim do ficheiro e avança a leitura para o inteiro seguinte.

Traduza para *assembly* do MIPS a função `build_histogram`.

```
void build_histogram(int f_id, int *histogram)
{
    unsigned int nota;

    for( nota = 0; nota <= 20; nota++ ) {
        histogram[nota]=0;
    }
    nota = file_read(f_id);
    while( nota != 0xFFFFFFFF ) {
        histogram[nota] = histogram[nota] + 1;
        nota = file_read(f_id);
    }
}
```

c) Escreva em C e codifique em *assembly* do MIPS a função `calc_average` que determina, e devolve, a média das notas armazenadas no ficheiro `f_id`. Considere que o protótipo da função é:

```
float calc_average(int f_id);
```

Tenha em atenção que o valor de retorno da função é do tipo `float` e deve ser devolvido através do registo `$f0`. Considere ainda a utilização da função `file_read` descrita em b).