

Arquitetura de Computadores 2016/17

TPC 1

Prazo de entrega: 23:00 de 31 de Março de 2017

Tópicos: *Representação de reais (IEEE 754). Programação em C.*

Este trabalho de casa consiste num exercício de programação individual. Pode discutir ideias gerais com colegas, mas a solução e a escrita do código deve ser estritamente individual. A entrega será via Mooshak do DI (<http://mooshak.di.fct.unl.pt/~mooshak/>). Todas as resoluções serão comparadas de forma automática e os casos de plágio serão punidos de acordo com os regulamentos em vigor.

Exercício 1

Implemente um programa na *linguagem C* que lê uma linha do utilizador com 32 caracteres, cada um representando um dígito de um padrão binário (i.e., o utilizador introduz uma sequência de caracteres '0' e '1' que representam dígitos binários). Estes devem ser interpretados pelo seu programa como os 32 bits correspondentes à representação de um valor em vírgula flutuante na norma IEEE 754, precisão simples, escrevendo depois no ecrã os respetivos componentes. Recorde que estes incluem 1 bit para sinal, 11 bits para expoente e 23 bits para a parte fracionária da mantissa, por esta ordem.

A cadeia de caracteres a processar deverá ser lida através da função `fgets` ou da `scanf` de uma das seguintes formas:

```
fgets(endereço_da_variável, num_max_caracteres, stdin);  
scanf("%s", endereço_da_variável);
```

O exemplo seguinte mostra uma cadeia de caracteres particular que pode ser lida pelo seu programa:

```
"0100000100101100000000000000000000"
```

Após esta leitura, a cadeia deve ser processada pelo seu programa e extraídas as 3 sub-strings correspondentes a cada um campos (sinal, expoente e mantissa). Estas sub-strings deverão depois ser afixadas no ecrã, junto com a conversão do padrão binário num float, de acordo com o formato seguinte:

```
sinal: 0  
expoente: 10000010  
mantissa: 010110000000000000000000  
valor: 10.7500000000
```

Note que a formatação dos dados escritos pelo programa deve ser estritamente obedecida. Caso contrário, poderá obter um *Presentation Error* quando submeter para o sistema Mooshak. Para facilitar a sua escrita recomenda-se que use a função fornecida (ver anexo) que escreve estas linhas:

```
void escreve_IEEE_strings(char sinal, char* expoente, char* mantissa, float valor);
```

Exercício 2

Uma vez o Exercício 1 resolvido, **faça uma cópia** do ficheiro fonte para resolver o Exercício 2.

Implemente em C um programa semelhante ao anterior, mas onde os valores a imprimir no ecrã são: i) '+' ou '-' para o sinal; ii) o valor da mantissa como um float com 10 casas decimais; iii) o valor efetivo do expoente como um inteiro; e iv) o valor com um float também com 10 casas decimais. Os valores a escrever para o exemplo apresentado no Exercício 1 seriam:

```
+ 1.3437500000 * 2^3  
valor: 10.7500000000
```

Mais uma vez, para facilitar a sua escrita, recomenda-se que use a função fornecida (ver anexo) que escreve estas linhas:

```
void escreve_IEEE_valores(char sinal, int expoente, float mantissa, float valor);
```

Exercício 3

Implemente em C um programa que troca todas as ocorrências de um carácter numa cadeia de caracteres, pelo carácter de mudança de linha '\n'. O programa deve receber o carácter a pesquisar na linha de comando (via argv), e deve ler a cadeia de caracteres do canal de entrada usando a função *fgets()* da biblioteca standard do C. Como resultado, o seu programa deve escrever a cadeia alterada (pode usar a função *printf*).

Por exemplo, a execução do programa *myreplacer* para substituir o carácter 'r' na cadeia "Portugal campeão europeu de futebol" escrita pelo utilizador, deve ser a seguinte:

```
$ myreplacer r
Portugal campeão europeu de futebol
Po
tugal campeão eu
opeu de futebol
```

Anexo - Código Dado para os exercícios 1 e 2

```
void escreve_IEEE_strings(char sinal, char* expoente, char* mantissa,
float valor) {
    printf("    sinal: %c\n", sinal);
    printf("expoente: %s\n", expoente);
    printf("mantissa: %s\n", mantissa);
    printf("    valor: %.10f\n", valor);
}
```

```
void escreve_IEEE_valores(char sinal, int expoente, float mantissa,
float valor) {
    printf("%c %.10f * 2^%d\n", sinal, mantissa, expoente);
    printf("valor: %.10f\n", valor);
}
```