

Introdução

O programa a seguir determina, para o particular compilador em uso, respectivamente:

- A quantidade de bytes utilizada na representação física do tipo INT;
- O valor mínimo para um objeto do tipo INT;
- O valor máximo para um objeto do tipo INT.

Digite, compile (utilize o compilador g++) e execute o programa. (\$g++ prog.c -o prog)
Anote os resultados.

```
#include <stdio.h>
#include <float.h>
#include <limits.h>

int main ()
{
    printf ("bytes: %d, min: %d, max: %d", sizeof (int), INT_MIN, INT_MAX);
    return 0;
}
```

Exercício 1

Repita o procedimento para os seguintes tipos de dados:

SHORT	(utilizar SHRT_MIN e SHRT_MAX)
LONG	(LONG_MIN e LONG_MAX);
FLOAT	(FLT_...);
DOUBLE	(DBL_...);
UNSIGNED SHORT	(USHRT_...);
UNSIGNED INT	(UINT_...);
UNSIGNED LONG	(ULONG_...);

Observe que os seguintes indicadores de formato devem ser utilizados. Identifique-os e justifique sua necessidade de uso.

%d para SHORT
 %d para LONG
 %d e %e para FLOAT
 %d e %e para DOUBLE
 %d para UNSIGNED SHORT
 %d e %u para UNSIGNED INT
 %d e %u para UNSIGNED LONG

Exercício 2

Quando a operação aritmética entre dois números inteiros cai fora da faixa de variação ocorre um “overflow”. O resultado carece de significado e não é emitida nenhuma mensagem de erro.

Editar, compilar e executar um programa em C para ilustrar essa informação.

Exercício 3

Monte uma tabela onde os tipos apareçam nas linhas e a quantidade de bytes, o valor mínimo e o valor máximo apareçam nas colunas. Responda:

Qual a relação que existe entre os tipos SHORT, INT e LONG ?
 Idem, com relação aos tipos FLOAT e DOUBLE ?
 Idem, com relação aos tipos UNSIGNED SHORT, UNSIGNED INT e UNSIGNED LONG ?
 Idem, com relação aos tipos SHORT e UNSIGNED SHORT ?
 Idem, com relação aos tipos INT e UNSIGNED INT ?

Exercício 4

Além das operações aritméticas definidas para os tipos numéricos, encontram-se disponíveis inúmeras outras operações que podem ser calculadas por meio de funções matemáticas, implementadas pela biblioteca math.h. Por exemplo, as funções identificadas pelos nomes sqrt(x) e log(x) permitem calcular, respectivamente, a raiz quadrada e o logaritmo neperiano de x, onde o argumento x e o resultado são do tipo double..

1. Editar, compilar e executar um programa fonte em C para ler os coeficientes de uma equação do segundo grau e imprimir as raízes reais precedidas de mensagens: “Raiz dupla” ou “Raízes distintas”. Os coeficientes devem ser do tipo float. Prever a inexistência de raízes reais e, neste caso, imprimir a mensagem “Raízes complexas”.

Ajuda: As raízes da equação $ax^2 + bx + c = 0$ são calculadas por meio da fórmula de Báskara: $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

Se o radicando for igual a zero a raiz real é dupla, se positivo, existem duas raízes reais distintas e se for negativo somente existem raízes complexas. Como o valor da função retornado é do tipo double, torna-se necessário utilizar conversão explícita para float no cálculo da função e da expressão.

Tarefa Extra 05 (entregar no início da próxima aula)

Observe o processo utilizado para obter-se o produto dos valores inteiros 19 x 3:

$$\begin{array}{r} 19 \\ 9 \\ 4 \\ 2 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ 6 \\ 12 \\ 24 \\ 48 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ 6 \\ 48 \\ \hline 3+6+48=57 \end{array}$$

O processo consiste em: dividir sucessivamente o primeiro valor por 2 até que se obtenha 1 como quociente e ao mesmo tempo, dobrar sucessivamente o segundo valor, somando-se os valores obtidos na segunda operação que tenham em correspondência valores ímpares obtidos na primeira operação.

Construa um programa em C que realize a entrada de dois valores inteiros positivos e calcule e exiba o produto desses valores utilizando o processo descrito.

- A tarefa deve ser realizada por grupos de 2 alunos
- A tarefa consta da descrição do algoritmo, do desenho da tela a ser impressa, das listagens do programa fonte em C e de um ou mais testes obtidos pela execução do programa. Serão desconsiderados trabalhos iguais de grupos diferentes.
- O relatório deve estar claramente identificado.
- O relatório deve ser produzido utilizando-se preferencialmente um editor de texto (Word, por exemplo).
- Uma parte (20%) da nota desse trabalho é relativa à clareza/organização do relatório.

Exercícios complementares

Para cada exercício, o aluno deve elaborar a construção do algoritmo e a codificação do programa correspondente ou responder a pergunta.

- 1) Ler dois números inteiros e calcular o quociente da divisão do primeiro pelo segundo e o resto da divisão. Imprimir o dividendo, o divisor, o quociente e o resto. Considerar dados do tipo primitivo short.
- 2) No exercício anterior responder porque é necessário utilizar conversão explícita no cálculo de uma expressão aritmética.
- 3) A biblioteca math.h em linguagem C corresponde à biblioteca de funções matemáticas. Essa biblioteca possui duas constantes importantes: o número π e o número “e”, base dos logaritmos neperianos. Faça um programa para imprimir os valores dessas duas constantes. Os identificadores dessas constantes são, respectivamente, PI e E.
- 4) Imprima uma tabela de logaritmos na base 10 e na base 2, para valores de 1 até 10. Utilizar a biblioteca math.h e a conversão da base neperiana, respectivamente para a base decimal e base binária.
- 5) A partir do *dia, mês e ano* (com 4 algarismos) de uma data pode-se determinar o dia da semana (domingo, segunda, ... sábado) correspondente realizando-se as seguintes operações:

$$\begin{aligned} N &= d + \text{parte inteira de } (2,6 \times mm - 0,2) + ad + [ad/4] + [as/4] - 2 \times as - (1+b) \times [mm/11] \\ R &= \text{resto da divisão de } N \text{ por } 7 \\ ds &= \begin{cases} R & \text{se } R \geq 0 \\ R+7 & \text{se } R < 0 \end{cases} \end{aligned}$$

O valor em **ds** deve ser relacionado com o dia da semana assim: **ds=0** → domingo, **ds=1** → segunda-feira, **ds=2** → terça-feira, etc ...

Na primeira expressão

- **d** representa o dia;
- **mm** representa o mês modificado da seguinte maneira: março → 1, abril → 2, ..., dezembro → 10, janeiro → 11 e fevereiro → 12;
- **ad** representa os dois últimos dígitos do ano (mais à direita);
- **as** representa os dois primeiros dígitos do ano (mais à esquerda) e
- **b** deve ser igual a 0 ou igual a 1 conforme o ano seja bissexto ou não.
- observação: os quocientes em destaque [a/b] devem ser interpretados como quocientes inteiros das divisões.

Um ano é bissexto se for divisível por 4 e por 100 ou for divisível por 400.

No cálculo da parte inteira da expressão em ponto flutuante utilizar uma conversão explícita.

Elaborar um programa que receba *dia, mês e ano* de uma data, valores inteiros do tipo int, e exiba o dia da semana correspondente.