Registros

Aula 1

Diego Padilha Rubert

Faculdade de Computação
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Algoritmos e Programação I

Conteúdo da aula

Introdução

- aprendemos a utilizar variáveis compostas homogêneas, agrupando valores de um mesmo tipo em uma única entidade lógica
- a linguagem C dispõe também de uma outra forma para agrupamento de dados, chamada **variável composta heterogênea**, **registro** ou **estrutura**
- nos registros, podemos armazenar sob uma mesma entidade lógica valores de tipos diferentes

Introdução

- aprendemos a utilizar variáveis compostas homogêneas, agrupando valores de um mesmo tipo em uma única entidade lógica
- a linguagem C dispõe também de uma outra forma para agrupamento de dados, chamada **variável composta heterogênea**, **registro** ou **estrutura**
- nos registros, podemos armazenar sob uma mesma entidade lógica valores de tipos diferentes

Introdução

- aprendemos a utilizar variáveis compostas homogêneas, agrupando valores de um mesmo tipo em uma única entidade lógica
- a linguagem C dispõe também de uma outra forma para agrupamento de dados, chamada **variável composta heterogênea**, **registro** ou **estrutura**
- nos registros, podemos armazenar sob uma mesma entidade lógica valores de tipos diferentes

Definição, declaração e uso

- uma **variável composta heterogênea** ou **registro** é uma estrutura onde podemos armazenar valores de tipos diferentes sob uma mesma entidade lógica
- cada um desses possíveis valores é armazenado em um compartimento do registro denominado **campo do registro**, ou apenas **campo**
- um registro é composto pelo seu identificador e pelos seus campos

Definição, declaração e uso

- uma **variável composta heterogênea** ou **registro** é uma estrutura onde podemos armazenar valores de tipos diferentes sob uma mesma entidade lógica
- cada um desses possíveis valores é armazenado em um compartimento do registro denominado **campo do registro**, ou apenas **campo**
- um registro é composto pelo seu identificador e pelos seus campos

Definição, declaração e uso

- uma **variável composta heterogênea** ou **registro** é uma estrutura onde podemos armazenar valores de tipos diferentes sob uma mesma entidade lógica
- cada um desses possíveis valores é armazenado em um compartimento do registro denominado **campo do registro**, ou apenas **campo**
- um registro é composto pelo seu identificador e pelos seus campos

Definição, declaração e uso

- suponha que queremos trabalhar com um agrupamento de valores que representam uma determinada mercadoria de uma loja.

```
struct {
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} produto;
```

- a figura abaixo mostra a disposição do registro `produto` na memória do computador.

Definição, declaração e uso

- suponha que queremos trabalhar com um agrupamento de valores que representam uma determinada mercadoria de uma loja.

```
struct {
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} produto;
```

- a figura abaixo mostra a disposição do registro `produto` na memória do computador.

Definição, declaração e uso

- suponha que queremos trabalhar com um agrupamento de valores que representam uma determinada mercadoria de uma loja.

```
struct {
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} produto;
```

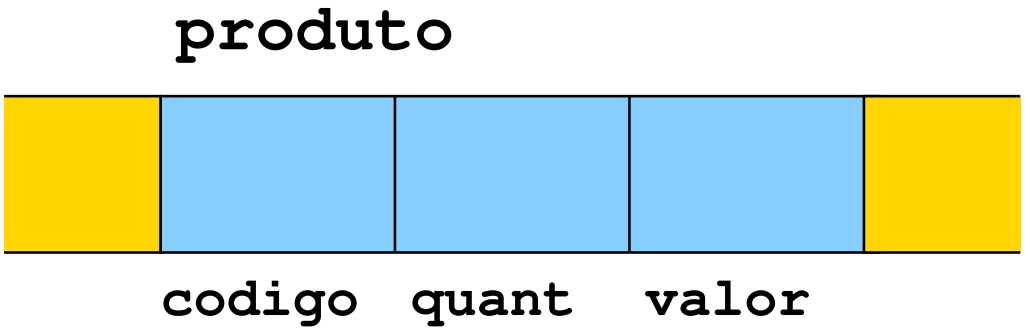
- a figura abaixo mostra a disposição do registro `produto` na memória do computador.

Definição, declaração e uso

- suponha que queremos trabalhar com um agrupamento de valores que representam uma determinada mercadoria de uma loja.

```
struct {
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} produto;
```

- a figura abaixo mostra a disposição do registro `produto` na memória do computador.



Definição, declaração e uso

- formato geral de declaração de um registro:

```
struct {
    .
    .
    .
   bloco de declarações
    .
    .
    .
} identificador;
```

- podemos declarar outras variáveis do tipo registro com os mesmos campos da variável `produto`:

```
struct {
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} produto, estoque, baixa;
```

Definição, declaração e uso

- formato geral de declaração de um registro:

```
struct {
    .
    .
    .
   bloco de declarações
    .
    .
    .
} identificador;
```

- podemos declarar outras variáveis do tipo registro com os mesmos campos da variável `produto`:

```
struct {
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} produto, estoque, baixa;
```

Definição, declaração e uso

- diferentemente da atribuição de um valor a uma variável ou a um compartimento de uma variável composta homogênea, a atribuição de um valor a um campo de um registro é realizada através do acesso a esse campo, especificando:
  1. o identificador do registro
  2. um ponto
  3. o identificador do campo
- por exemplo:

```
produto.codigo = 12;
produto.quant = 5;
produto.valor = 34.5;
```

Definição, declaração e uso

- diferentemente da atribuição de um valor a uma variável ou a um compartimento de uma variável composta homogênea, a atribuição de um valor a um campo de um registro é realizada através do acesso a esse campo, especificando:
  1. o identificador do registro
  2. um ponto
  3. o identificador do campo
- por exemplo:

```
produto.codigo = 12;
produto.quant = 5;
produto.valor = 34.5;
```

Definição, declaração e uso

- também podemos usar o valor de um campo de um registro em quaisquer expressões:

```
if (produto.valor < 150.0)
   printf("Comprar produto\n");
else
   printf("Acima do preço de mercado!\n");
```

Definição, declaração e uso

- Declarações de registros diferentes podem conter campos com mesmo identificador:

```
struct {
    char tipo;
    char fatorRH;
    int idade;
    float altura;
} coleta;

struct {
    char codigo;
    int tipo;
    int idade;
} certidao;
```

```
coleta.tipo = 'O';
certidao.tipo = 0;
coleta.idade = 29;
certidao.idade = coleta.idade + 2;
```

Definição, declaração e uso

- Declarações de registros diferentes podem conter campos com mesmo identificador:

```
struct {
    char tipo;
    char fatorRH;
    int idade;
    float altura;
} coleta;

struct {
    char codigo;
    int tipo;
    int idade;
} certidao;
```

```
coleta.tipo = 'O';
certidao.tipo = 0;
coleta.idade = 29;
certidao.idade = coleta.idade + 2;
```

Declaração e inicialização simultâneas

- as regras são idênticas às dos vetores:

```
struct {
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} produto = {1, 5, 34.5};
```

- se uma inicalização não contém valores suficientes para todos os campos, então o restante dos campos é inicializado com 0 (zero)

```
struct {
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} produto = {0};
```

Declaração e inicialização simultâneas

- as regras são idênticas às dos vetores:

```
struct {
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} produto = {1, 5, 34.5};
```

- se uma inicalização não contém valores suficientes para todos os campos, então o restante dos campos é inicializado com 0 (zero)

```
struct {
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} produto = {0};
```

Operações sobre registros

- quando queremos copiar o conteúdo completo de todos os compartimentos de uma variável composta **homogênea** para outra, é necessário realizar a cópia elemento a elemento.
- então, se `A` e `B` são, por exemplo, vetores de um mesmo tipo de dados e mesma dimensão, é **errado** tentar fazer uma atribuição como abaixo:

```
A = B;
```

Operações sobre registros

- quando queremos copiar o conteúdo completo de todos os compartimentos de uma variável composta **homogênea** para outra, é necessário realizar a cópia elemento a elemento.
- então, se `A` e `B` são, por exemplo, vetores de um mesmo tipo de dados e mesma dimensão, é **errado** tentar fazer uma atribuição como abaixo:

```
A = B;
```

Operações sobre registros

- com registros, podemos fazer uma atribuição direta e realizar a cópia de todos os seus campos nessa única atribuição:

```
.
.
struct {
   char tipo;
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} mercadoria1, mercadoria2;
.
.
mercadoria1.tipo = 'A';
mercadoria1.codigo = 10029;
mercadoria1.quant = 62;
mercadoria1.valor = 10.32 * TAXA + 0.53;
.
.
mercadoria2 = mercadoria1;
.
.
```

Operações sobre registros

- com registros, podemos fazer uma atribuição direta e realizar a cópia de todos os seus campos nessa única atribuição:

```
.
.
.
struct {
   char tipo;
   int codigo;
   int quant;
   float valor;
} mercadoria1, mercadoria2;
.
.
.
mercadoria1.tipo = 'A';
mercadoria1.codigo = 10029;
mercadoria1.quant = 62;
mercadoria1.valor = 10.32 * TAXA + 0.53;
.
.
.
mercadoria2 = mercadoria1;
.
.
.
```

Exemplo

```
#include <stdio.h>

/* Recebe um horário no formato hh:mm:ss e o atualiza
   em 1 segundo, mostrando o novo horário na saída */
int main(void)
{
   struct {
      int hh;
      int mm;
      int ss;
   } agora, prox;

   printf("Informe o horário atual (hh:mm:ss): ");
   scanf("%d:%d:%d", &agora.hh, &agora.mm, &agora.ss);
```

Exemplo

```
    prox = agora;

    prox.ss = prox.ss + 1;
    if (prox.ss == 60) {
       prox.ss = 0;
       prox.mm = prox.mm + 1;
       if (prox.mm == 60) {
          prox.mm = 0;
          prox.hh = prox.hh + 1;
          if (prox.hh == 24)
             prox.hh = 0;
       }
    }

    printf("Próximo horário é %d:%d:%d\n", prox.hh, prox.mm, prox.ss);

    return 0;
}
```

Exercícios

1. Dada uma data no formato **`dd/mm/aaaa`**, escreva um programa que mostre a próxima data, isto é, a data que representa o dia seguinte à data fornecida.
   Exemplo:

   > *Se a data fornecida é `30/06/2011` a saída deve ser `01/07/2011`.*

   Importante! Não esqueça dos anos bissextos. Lembre-se que um ano é bissexto se é divisível por 400 ou, em caso negativo, se é divisível por 4 mas não por 100.

Exercícios

```
#include <stdio.h>

/* Recebe uma data no formato dd:mm:aaaa e a atua-
   liza em 1 dia, mostrando a nova data na saída */
int main(void)
{
   struct {
      int dia;
      int mes;
      int ano;
   } data, prox;

   printf("Informe uma data (dd/mm/aa): ");
   scanf("%d/%d/%d", &data.dia, &data.mes, &data.ano);

   prox = data;
   prox.dia++;
```

Exercícios

```
    if (prox.dia > 31 ||
        (prox.dia == 31 && (prox.mes == 4 || prox.mes == 6 ||
                            prox.mes == 9 || prox.mes == 11)) ||
        (prox.dia == 30 && prox.mes == 2) ||
        (prox.dia == 29 && prox.mes == 2
                        && (prox.ano % 400 != 0 &&
                                        (prox.ano % 100 == 0 ||
                                         prox.ano % 4 != 0)))) {
        prox.dia = 1;
        prox.mes++;
        if (prox.mes > 12) {
            prox.mes = 1;
            prox.ano++;
        }
    }

    printf("%02d/%02d/%02d\n", prox.dia, prox.mes, prox.ano);

    return 0;
}
```

Exercícios

2. Dados dois horários de um mesmo dia, expressos no formato **`hh:mm:ss`**, calcule o tempo decorrido entre estes dois horários, apresentando o resultado no mesmo formato **`hh:mm:ss`**.
   Exemplo:

   Se os dois horários fornecidos são `07:13:22` e `13:05:56`, a resposta tem de ser `05:52:34`.

Exercícios

3. Dadas duas datas no formato **`dd/mm/aaaa`**, calcule o número de dias decorridos entre estas duas datas.
   Exemplo:
   > *Se as duas datas fornecidas são `01/03/2007` e `23/09/2001`, a resposta deve ser 1985.*

   Uma maneira provavelmente mais simples de computar essa diferença é usar a fórmula 1 para calcular um número de dias N baseado em uma data:

Exercícios

4.

$$N = \left\lfloor \frac{1461 \times f(\text{ano}, \text{mês})}{4} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{153 \times g(\text{mês})}{5} \right\rfloor + \text{dia} \qquad (1)$$

onde

$$f(\text{ano}, \text{mês}) = \begin{cases} \text{ano} - 1, & \text{se mês } \leqslant 2\,, \\ \text{ano}, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

e

$$g(\text{mês}) = \begin{cases} \text{mês} + 13, & \text{se mês } \leqslant 2\,, \\ \text{mês} + 1, & \text{caso contrário}\,. \end{cases}$$

Lembre-se ainda que o **piso de um número real** x, denotado por $\lfloor x \rfloor$, é o maior número inteiro menor ou igual a x. Ou seja, $\lfloor 5.3 \rfloor = 5$, $\lfloor 12.999 \rfloor = 12$ e $\lfloor 2 \rfloor = 2$.

Podemos calcular o valor N_1 para a primeira data informada, o valor N_2 para a segunda data informada e a diferença $|N_2 - N_1|$ é o número de dias decorridos entre estas duas datas informadas.

Exercícios

5. Seja N computado como na equação 1. Então, o valor

$$D = (N - 621049) \bmod 7$$

é um número entre 0 e 6 que representa os dias da semana, de domingo a sábado. Por exemplo, para a data de 21/06/2007 temos

$$\begin{aligned} N &= \left\lfloor \frac{1461 \times f(2007, 6)}{4} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{153 \times g(6)}{5} \right\rfloor + 21 \\ &= \left\lfloor \frac{1461 \times 2007}{4} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{153 \times 7}{5} \right\rfloor + 21 \\ &= 733056 + 214 + 21 \\ &= 733291 \end{aligned}$$

e então

$$\begin{aligned} D &= (733291 - 621049) \bmod 7 \\ &= 112242 \bmod 7 \end{aligned}$$

Exercícios

6. Dada uma data fornecida pelo usuário no formato **`dd/mm/aaaa`**, determine o dia da semana para esta data.