

A01 Revisão II: conceitos C++

Ambientes de nomes (*namespaces*)

Os ambientes de nomes, ou namespaces, são usados para agrupar declarações relacionadas e evitar a colisão de nomes. Por exemplo:

```
int x;
void inc(int i) { x += i; }

namespace Numero {
    int x;
    void inc(int i) {
        x += i;
    }
}

int main() {
    x = 100;    // esta é a variável global ::x
    inc(10);    // esta é a função global ::inc()
    ::inc(10); // esta é a função global ::inc()

    Numero::x = 200; // esta é a variável x de Numero
    Numero::inc(20); // esta é a função inc de Numero
}
```

Todos os nomes especificados em um namespace podem ser tornados acessíveis por meio de uma única diretiva de namespaces:

```
using namespace Numero;
```

A conveniência do `using` é obtida ao custo de potenciais colisões de nomes. No geral, as diretivas `using` devem ser evitadas nos arquivos cabeçalho. Também é possível tornar disponível apenas um nome de um namespace:

```
using Numero::inc;  
inc(10);
```

Comandos de entrada e saída

```
#include <iostream>  
#include <iomanip>  
  
using namespace std;  
  
// Leitura da entrada padrão  
int x = 0;  
int y = 0;  
  
cout << "Digite dois números: ";  
cin >> x >> y;  
  
// Escrita na saída padrão  
cout << "x = " << x << endl;  
cout << "y = " << y << endl;
```

Formatação de dados

A biblioteca `iomanip` oferece um conjunto de funções para a formatação de dados na saída padrão. Todas as funções estão no namespace `std`.

- `setw` : define o número mínimo de caracteres da próxima saída.
- `setfill` : define o caractere que deverá ser usado para preencher os espaços.
- `right` : alinha os caracteres à direita.
- `left` : alinha os caracteres à esquerda.
- `setprecision` : define o número máximo de dígitos a serem exibidos.

- `fixed` : define o número de casas decimais para números em ponto flutuante.
- `scientific` : define o número de casas decimais para números em ponto flutuante.

```
// setw: só modifica a próxima saída
cout << setw(20) << "uva" << "laranja" << "banana" << endl;

// setfill
cout << "Valor" << setfill('.') << setw(20) << ": " << 10 << endl;

// right / left
cout << "|" << right << setw(20) << "teste" << "|" << endl;
cout << "|" << left << setw(20) << "teste" << "|" << endl;

// setprecision: define o número de dígitos
cout << setprecision(3) << 2.718283423 << endl; // 2.71

// fixed / scientific
cout.precision(4); // Define a precisão dos números

cout << fixed << 2.718283423 << endl; // 2.7183
cout << scientific << 2.718283423 << endl; // 2.7183e00
```

Funções

Uma função é um trecho de código com um nome que recebe um conjunto de variáveis

como parâmetros, e pode retornar um valor. Se a função é apenas declarada, ela termina com um ponto e vírgula. Se a função está implementada, o corpo de uma função deve ser um bloco.

```
// Declaração de um função
char funcao(char* str, int i);
```

```
// Implementação de uma função
char funcao(char* str, int i) {
    return str[i];
}
```

A chamada de uma função é feita através do nome da função seguida da lista de parâmetros.

```
char *frase = "Programar eh divertido!"

// Chamada da função
char a = funcao(1, 2);    // erro: primeiro parâmetro deve ser char*
char b = funcao(frase);  // erro: número de parâmetros
char c = funcao(frase, 2); // ok
```

Tipos de dados definidos pelo usuário

A linguagem C++ possui alguns tipos de dados pré-definidos (`bool` , `char` , `int` , `float` , `double`). Estes tipos são conhecidos pelo compilador que conhece quais as operações pode realizar com eles. Por exemplo, o compilador sabe quais operadores por utilizar com um tipo `int` e como as operações devem ser realizadas.

Além dos tipos pré-definidos, existem os Tipos de Dados Abstratos (TADs) que são criados pelos usuário. Estes tipos podem ser parte da biblioteca padrão, como `string` , `vector` e `ostream` , ou tipos criados pelos próprios programadores. As vantagens de criar tipos de dados próprios são:

- Representação: um tipo conhece o modelo dos dados o qual está representando.
- Operações: um tipo conhece as operações que podem ser aplicados no modelo de dados.

Um modelo de dados pode ser representado através de uma `struct` .

```
struct Data {  
    int dia;  
    int mes;  
    int ano;  
};
```

Na `struct` todas as variáveis são visíveis por padrão. As `structs` são usadas principalmente para criar estruturas de dados nas quais os membros podem ter qualquer valor, *i.e.*, não podem ser definidas invariantes que façam sentido.

Criação de módulos

Um módulo é usado para definir e organizar os TADs. A convenção é criar um arquivo cabeçalho `.h` e um arquivo fonte `.cpp` com o nome do TAD. No arquivo cabeçalho são definidos:

- Inclusão de bibliotecas
- Definição de constantes / macros
- Definição de tipos enumerados
- Definição de apelidos
- Definição de namespaces
- Representação do modelo de dados
- Operações para manipular o modelo de dados

Arquivo cabeçalho

O arquivo cabeçalho deve incluir o bloco `#ifndef` para garantir que o arquivo não seja incluído mais de uma vez durante o processo de compilação. Alguns compiladores aceitam a diretiva `#pragma once` que tem o mesmo efeito.

```
#ifndef __MODULO_H__
#define __MODULO_H__

struct Data {
    int dia;
    int mes;
    int ano;
};

bool dataVerificarAnoBissexto(Data &data);
void dataImprimir(Data &data);

#endif
```

⚠ Atenção

- **Variáveis** não devem ser declaradas no arquivo cabeçalho.
- **Funções** não devem ser implementadas no arquivo cabeçalho.

Arquivo fonte

O arquivo fonte deve incluir a implementação das operações definidas no arquivo cabeçalho. Por padrão, o arquivo fonte deve sempre incluir o arquivo cabeçalho que define o módulo.

```
#include "data.h"

bool dataVerificarAnoBissexto(Data &data) {
    // ...
}

void dataImprimir(Data &data) {
    // ...
}
```

Atividade prática

1. Escreva um módulo que represente o modelo de dados de um relógio. O relógio deve conter os atributos de hora e minuto. As seguintes operações devem ser definidas:
 - Inicialização do relógio
 - Definir um horário (validar se a hora é válida)
 - Imprimir os dados do relógio (imprimir no formato `hh:mm`)
2. Escreva um programa que crie 3 relógios e inicialize com os valores fornecidos pelo usuário.
3. Escreva um programa que leia os dados de n produtos informados pelo usuário e imprima os dados em formato tabular:

nome	preco	quantidade
-----	-----	-----
camiseta	R\$ 70.00	2
bermuda	R\$ 59.00	1
bone	R\$ 9.00	1

Atividades

1. Qual o objetivo do uso de namespaces?
2. Como resolver o problema de conflito caso já exista um namespace com mesmo nome no projeto?
3. Quais são as outras maneiras de criar uma `struct` herdadas do C?
4. Descreva como seria a organização de um módulo para representação de uma estrutura de dados do tipo Pilha.
 - i. Qual seria o nome dos namespace, arquivos cabeçalho e fonte?

- ii. Como seria o modelo de dados?
- iii. Quais seriam as operações a serem realizadas?



Referências bibliográficas

- STROUSTRUP, Bjarne; LISBÔA, Maria Lúcia Blanck; LISBÔA, Carlos Arthur Lang (Trad.). **A linguagem de programação C++**. 3 ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2000.