Linguagem C - Introdução

Programação e Desenvolvimento de Software I

Gleison S. D. Mendonça, Luigi D. C. Soares
{gleison.mendonca, luigi.domenico}@dcc.ufmg.br

Linguagem C

- Criada em 1972
- Linguagem imperativa
  - Uso de comandos: Se **x** Faça! **y**
  - Comandos alteram o estado do programa

Linguagem C

- Criada em 1972
- Linguagem imperativa
  - Uso de comandos: Se **x** Faça! **y**
  - Comandos alteram o estado do programa
- Linguagem procedural
  - Decomposição de um problema em diferentes funções e módulos
  - Reutilização de código

Linguagem C

- Criada em 1972
- Linguagem imperativa
  - Uso de comandos: Se **x** Faça! **y**
  - Comandos alteram o estado do programa
- Linguagem procedural
  - Decomposição de um problema em diferentes funções e módulos
  - Reutilização de código
- Acesso de baixo nível á memória
- Utilização de instruções Assembly (código de máquina)
- Gera códigos geralmente mais velozes

Linguagem C

- Criada em 1972
- Linguagem imperativa
  - Uso de comandos: Se **x** Faça! **y**
  - Comandos alteram o estado do programa
- Linguagem procedural
  - Decomposição de um problema em diferentes funções e módulos
  - Reutilização de código
- Acesso de baixo nível á memória
- Utilização de instruções Assembly (código de máquina)
- Gera códigos geralmente mais velozes
- Sair de C para outras linguagens é mais fácil que o sentido oposto

Primeiro programa em C

```c
#include <stdio.h> // Inclusão do módulo de entrada/saída

// Ponto de entrada do programa
int main(int argc, char *argv[]) {
    // TODO
    return 0;
}
```

Primeiro programa em C

```c
#include <stdio.h> // Inclusão do módulo de entrada/saída

// Ponto de entrada do programa
int main(int argc, char *argv[]) {
    // Escreve uma mensagem na tela de saída
    printf("Olá mundo\n");
    return 0;
}
```

Indentação

- Espaçamento colocado antes de começar a escrever o código na linha

Indentação

- Espaçamento colocado antes de começar a escrever o código na linha
- É importante!

```
1 #include <stdio.h>
2 int main(int argc, char *argv[]) { printf("Olá mundo\n"); return 0; }
```

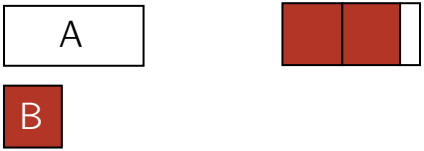
Primeiro problema

Suponha que soma (+) e subtração (-) são as únicas operações disponíveis.
Dados dois números inteiros positivos **A** e **B**, determine o **quociente** e o **resto** da divisão de **A** por **B**.

Primeiro problema

Ideia de solução:

- Representar os números **A** e **B** por retângulos de **larguras** proporcionais aos seus valores
- Verificar quantas vezes **B** cabe em **A**



- **A = 7**
- **B = 3**

Algoritmo

- Para resolver um problema, primeiro precisamos de uma descrição clara da solução
- Um algoritmo é uma sequência de instruções (receita)
  - Finita
  - Não pode ser ambígua

Algoritmo

- Para resolver um problema, primeiro precisamos de uma descrição clara da solução
- Um algoritmo é uma sequência de instruções (receita)
  - Finita
  - Não pode ser ambígua

Voltando ao nosso problema:

Algoritmo

- Para resolver um problema, primeiro precisamos de uma descrição clara da solução
- Um algoritmo é uma sequência de instruções (receita)
  - Finita
  - Não pode ser ambígua

Voltando ao nosso problema:

- Sejam A e B os valores dados
- Atribuir o valor 0 ao quociente (q)

Algoritmo

- Para resolver um problema, primeiro precisamos de uma descrição clara da solução
- Um algoritmo é uma sequência de instruções (receita)
  - Finita
  - Não pode ser ambígua

Voltando ao nosso problema:

- Sejam A e B os valores dados
- Atribuir o valor 0 ao quociente (q)
- Enquanto **B** $<=$ **A**:

Algoritmo

- Para resolver um problema, primeiro precisamos de uma descrição clara da solução
- Um algoritmo é uma sequência de instruções (receita)
  - Finita
  - Não pode ser ambígua

Voltando ao nosso problema:

- Sejam A e B os valores dados
- Atribuir o valor 0 ao quociente (q)
- Enquanto **B** $<=$ **A**:
  - Somar 1 ao valor de q
  - Subtrair B do valor de A

Algoritmo

- Para resolver um problema, primeiro precisamos de uma descrição clara da solução
- Um algoritmo é uma sequência de instruções (receita)
  - Finita
  - Não pode ser ambígua

Voltando ao nosso problema:

- Sejam A e B os valores dados
- Atribuir o valor 0 ao quociente (q)
- Enquanto **B** $<=$ **A**:
  - Somar 1 ao valor de q
  - Subtrair B do valor de A
- Atribuir o valor final de A ao resto (r)

Implementando o algoritmo

```c
#include <stdio.h>
int main(int argc, char *argv[]) {
    // TODO
}
```

Implementando o algoritmo

```c
#include <stdio.h>
int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 7;
    int b = 3;
    int q = 0; // Inicializando quociente
    while (b <= a) {
        q = q + 1; // Somar 1 ao valor de q
        a = a - b; // Subtrair B do valor de A
    }
    int r = a; // resto = valor final de A
    printf("Quociente: %d\n", q);
    printf("Resto:  %d\n", r);
    return 0;
}
```

Algoritmo vs Implementação

- Note que o algoritmo (pseudo-código) que escrevemos anteriormente é mais flexível, sem muitas regras
- A implementação em alguma linguagem (nosso caso = C), por outro lado, obedece **regras de sintaxe**

Erro de Sintaxe

- Em C, todo comando deve ser terminado por ponto e vírgula

Erro de Sintaxe

- Em C, todo comando deve ser terminado por ponto e vírgula

```c
#include <stdio.h>
int main(int argc, char *argv[]) {
    int a = 7;
    return 0 // expected ';' before '}' token
}
```

Erro de Lógica

- **Atenção!** Não basta obter um programa executável!! Será que ele está correto?
- Considere o seguinte problema: determinar e exibir o valor de `y = seno(1,5)`

```c
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    // TODO
    return 0;
}
```

Erro de Lógica

- **Atenção!** Não basta obter um programa executável!! Será que ele está correto?
- Considere o seguinte problema: determinar e exibir o valor de `y = seno(1,5)`

```c
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    float y = sin(1.5);
    printf("seno de 1,5 = %f\n", y);
    return 0;
}
```

Erro de Lógica

- Se ao invés de `y = sin(1.5);` tivéssemos escrito `y = sin(2.5)`, o programa seria produzido e executaria normalmente

```c
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main(int argc, char *argv[]) {
    float y = sin(2.5);
    printf("seno de 1,5 = %f\n", y);
    return 0;
}
```

Erro de Lógica

- Se ao invés de `y = sin(1.5);` tivéssemos escrito `y = sin(2.5)`, o programa seria produzido e executaria normalmente
- Embora um resultado tenha sido obtido, ele **não é correto**
- Se um programa executável não produz os resultados corretos, é porque ele contém **erros de lógica** ou **bugs**
- O processo de identificação e correção de erros de lógica é denominado **depuração** (**debug**).

Como o computador entende o que escrevemos?

- Nosso programa em C é um texto
- O computador entende textos?

Como o computador entende o que escrevemos?

- Nosso programa em C é um texto
- O computador entende textos?
- **Não!** Computadores executam instruções escritas em formato binário (0's e 1's)
- Precisamos traduzir nosso texto para **linguagem de máquina**

Como o computador entende o que escrevemos?

- Nosso programa em C é um texto
- O computador entende textos?
- **Não!** Computadores executam instruções escritas em formato binário (0's e 1's)
- Precisamos traduzir nosso texto para **linguagem de máquina**

Como o computador entende o que escrevemos?

- Nosso programa em C é um texto
- O computador entende textos?
- **Não!** Computadores executam instruções escritas em formato binário (0's e 1's)
- Precisamos traduzir nosso texto para **linguagem de máquina**

Como o computador entende o que escrevemos?

- Nosso programa em C é um texto
- O computador entende textos?
- **Não!** Computadores executam instruções escritas em formato binário (0's e 1's)
- Precisamos traduzir nosso texto para **linguagem de máquina**

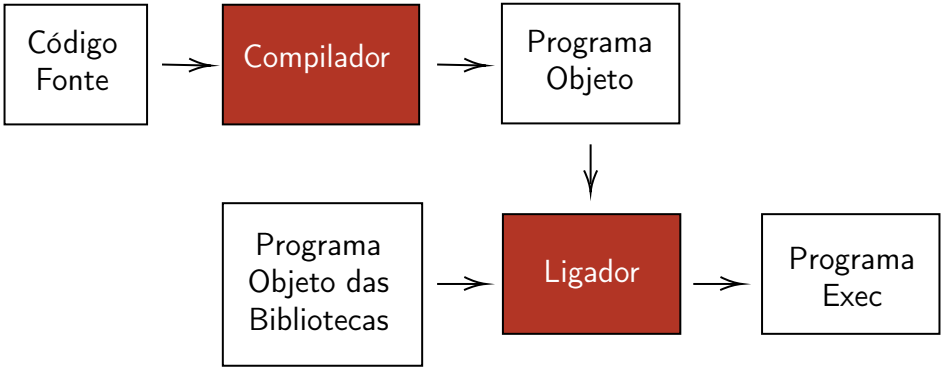
- O processo de "tradução" do código é chamado de **compilação**
- O **compilador** recebe o **código fonte** e produz um **programa executável**
- `gcc main.c -o main`

Compilação

- É um pouquinho mais complexo que isso

Compilação

- É um pouquinho mais complexo que isso



Ambiente de Programação

- O que vamos precisar?

Ambiente de Programação

- O que vamos precisar?
- Compilador de C: gcc
  - Linux: já vem instalado
  - Windows: MinGW (tutorial de instalação no Moodle)

Ambiente de Programação

- O que vamos precisar?
- Compilador de C: gcc
  - Linux: já vem instalado
  - Windows: MinGW (tutorial de instalação no Moodle)
- Editor de texto
  - Bloco de notas
  - Notepad++: `https://notepad-plus-plus.org`
  - Visual Studio Code (VS code): `https://code.visualstudio.com/`
  - Atom: `https://atom.io`
  - Sublime: `https://www.sublimetext.com/`

Ambiente de Programação

- O que vamos precisar?
- Compilador de C: gcc
  - Linux: já vem instalado
  - Windows: MinGW (tutorial de instalação no Moodle)
- Editor de texto
  - Bloco de notas
  - Notepad++: `https://notepad-plus-plus.org`
  - Visual Studio Code (VS code): `https://code.visualstudio.com/`
  - Atom: `https://atom.io`
  - Sublime: `https://www.sublimetext.com/`
- Ambiente integrado: Code::Blocks (tutorial no Moodle)

Ambiente de Programação

- O que vamos precisar?
- Compilador de C: `gcc`
  - Linux: já vem instalado
  - Windows: MinGW (tutorial de instalação no Moodle)
- Editor de texto
  - Bloco de notas
  - Notepad++: `https://notepad-plus-plus.org`
  - Visual Studio Code (VS code): `https://code.visualstudio.com/`
  - Atom: `https://atom.io`
  - Sublime: `https://www.sublimetext.com/`
- Ambiente integrado: Code::Blocks (tutorial no Moodle)
- Ambiente online: `https://repl.it`

Referências / Agradecimentos

- Linguagem C completa e descomplicada, André Backes
- Material adaptado:
  - Prof. Fabrício Benevenuto (`https://homepages.dcc.ufmg.br/~fabricio/`)
  - Prof. Pedro O. S. Vaz de Melo (`https://homepages.dcc.ufmg.br/~olmo/`)