Algoritmos
DCC 119

Introdução e Conceitos Básicos

Organização básica de um Computador

Processador

Memória principal

Canal de comunicação

Memória secundária

Dispositivos de Entrada

Dispositivos de Saída

Processador

- Principal componente de um computador.
- Executa sequências de operações muito simples e precisas, sempre uma por vez.
- Muito rápido na execução de operações (i7 é capaz de executar cerca de 112.000.000.000 operações matemáticas por segundo)

Memória Principal (RAM – Random Access Memory)

- É a unidade encarregada de armazenar os programas e dados que estão sendo processados.
- É considerada um meio temporário de armazenamento de dados, pois estes permanecem ali somente durante o tempo em que estiverem sendo utilizados pelo processador.
- É na memória principal que o processador armazena os resultados de cada uma das operações que ele realiza.

Memória Secundária

- Pode ser composta por vários dispositivos capazes de armazenar grandes quantidades de dados e programas.
- É um tipo de memória não volátil, teoricamente permanente e mais lenta.
- Um programa armazenado em memória secundária precisa ser carregado na memória principal antes de ser executado.

Dispositivos de entrada

- São os recursos ou componentes que permitem que o usuário forneça dados para o computador.
- Nesta disciplina, o dispositivo padrão para entrada de dados nos programas é o teclado.

Dispositivos de saída

- São os recursos ou componentes que permitem que o computador forneça dados para o usuário.
- Nesta disciplina, o dispositivo padrão para saída de dados nos programas é o monitor.

Canal de comunicação

- A comunicação entre os dispositivos é realizada através de diferentes tipos de cabos que, em geral, transmitem um sinal contínuo.
- Dados são transmitidos utilizando apenas dois estados possíveis: ausência ou presença do sinal a cada instante.

Bits e bytes

Bit (“Binary DigiT” – dígito binário)

- Menor unidade de Informação, que armazena somente um dos valores “0” ou “1”;

Byte (“BinarY Term” – termo binário)

- Conjunto de 8 bits, com o qual pode-se representar os números, as letras, os sinais de pontuação, etc...

Palavra (Word)

- É a quantidade de bits que a CPU processa por vez.
- Nos computadores atuais, são comuns palavras de 32 ou 64 bits.

Bits e bytes

Unidades	Usual	Informática
Kilo (K)	10^3	2^{10} bytes
Mega (M)	10^6	2^{20} bytes
Giga (G)	10^9	2^{30} bytes
Tera (T)	10^{12}	2^{40} bytes

Exemplo: Qual a quantidade exata de bits que uma PEN DRIVE de 8 GB possui?

$8\ GB = 8 * 2^{30} * 8 = 68719476736$ bits

Bits e bytes

Representação de uma memória de 1 KB:

Endereço	Byte							
0								
1								
2	0	1	0	0	0	0	0	1
...								
1023								

- No byte com endereço 2 está armazenado o código binário que representa o caractere “A”.
- O processador acessa o conteúdo de um byte a partir do endereço desse byte.

Bits e bytes

- Os computadores só trabalham com bytes e palavras.

- Toda informação armazenada e processada é um conjunto de bits e bytes:
  - Letras, dígitos e símbolos;
  - Cores, ícones, figuras e fotos;
  - Textos, músicas e vídeos...

Bits e bytes

- Tabela ASCII: padrão para letras, dígitos e símbolos.

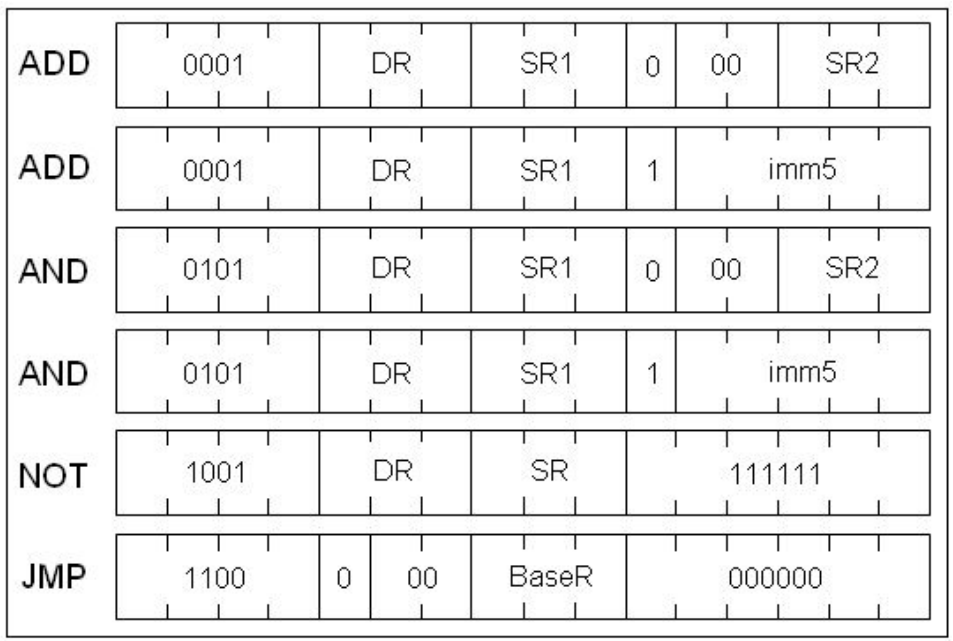
Dec	Binário		Dec	Binário		Dec	Binário	
32	00100000		64	01000000	@	96	01100000	`
33	00100001	!	65	01000001	A	97	01100001	a
34	00100010	"	66	010 0010	B	98	01100010	b
35	00100011	#	67	01000011	C	99	01100011	c
36	00100100	$	68	01000100	D	100	01100100	d
37	00100101	%	69	01000101	E	101	01100101	e
38	00100110	&	70	01000110	F	102	01100110	f
39	00100111	'	71	01000111	G	103	01100111	g
40	00101000	(	72	01001000	H	104	01101000	h
41	00101001	)	73	01001001	I	105	01101001	i
42	00101010	*	74	01001010	J	106	01101010	j
43	00101011	+	75	01001011	K	107	01101011	k
44	00101100	,	76	01001100	L	108	01101100	l
45	00101101	-	77	01001101	M	109	01101101	m
46	00101110	.	78	01001110	N	110	01101110	n
47	00101111	/	79	01001111	O	111	01101111	o
48	00110000	0	80	01010000	P	112	01110000	p
49	00110001	1	81	01010001	Q	113	01110001	q
50	00110010	2	82	01010010	R	114	01110010	r
51	00110011	3	83	01010011	S	115	01110011	s
52	00110100	4	84	01010100	T	116	01110100	t
53	00110101	5	85	01010101	U	117	01110101	u
54	00110110	6	86	01010110	V	118	01110110	v
55	00110111	7	87	01010111	W	119	01110111	w
56	00111000	8	88	01011000	X	120	01111000	x
57	00111001	9	89	01011001	Y	121	01111001	y
58	00111010	:	90	01011010	Z	122	01111010	z
59	00111011	;	91	01011011	[[	123	01111011	{
60	00111100	<	92	01011100	\	124	01111100	|
61	00111101	=	93	01011101	]]	125	01111101	}
62	00111110	>	94	01011110	^	126	01111110	~
63	00111111	?	95	01011111	_			

Bits, bytes e programas

- O computador é capaz de executar diferentes programas, desenvolvidos com finalidades distintas: processador de texto, planilha eletrônica, calculadora, navegador, etc.
- Cada programa só pode ser executado através de um arquivo executável.

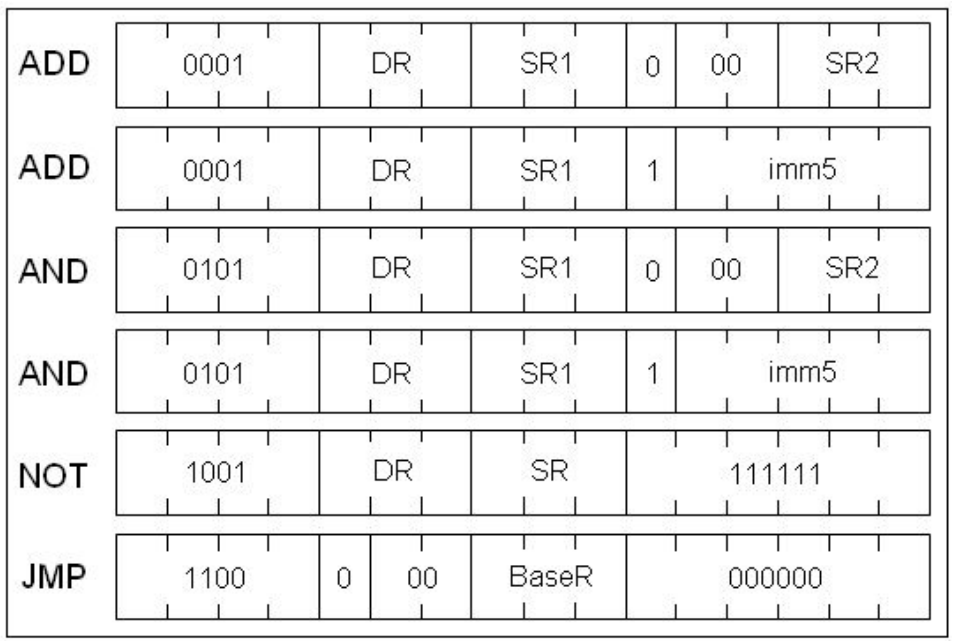
Bits, bytes e programas

- Um arquivo executável é composto por milhares de instruções simples definidas através de sequências de 0's e 1's.
- A linguagem que define a estrutura de um arquivo executável é denominada *Linguagem de Máquina*.



Linguagem de Máquina

- A *Linguagem de Máquina* é a linguagem que o computador é capaz de entender e executar.
- Por se tratar de uma sequência muito grande de 0´s e 1´s, programar em Linguagem de Máquina é uma tarefa extremamente difícil.



Linguagens de Programação

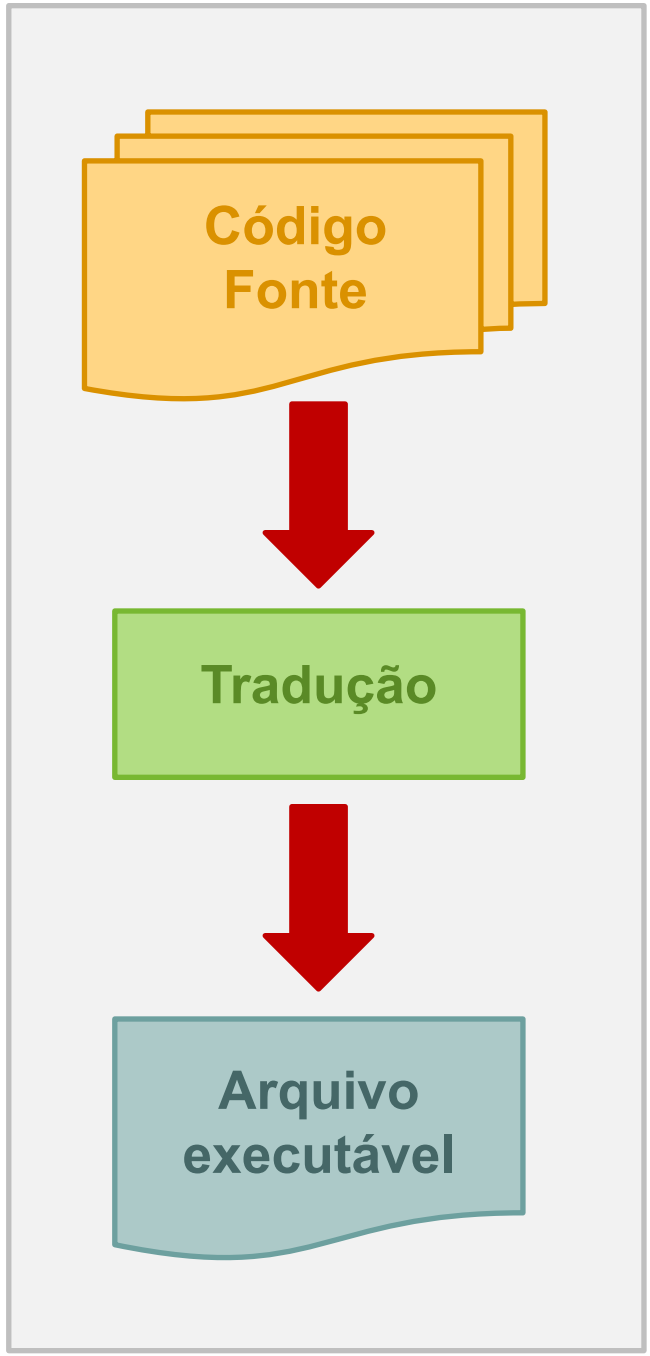
- Um grande avanço ocorreu na computação quando começaram a surgir programas que traduziam instruções para Linguagem de Máquina.
- Instruções em Linguagens de Programação (ou Linguagens de Alto Nível) são escritas de forma muito mais clara e legível para o programador.

Tradutor

O Programador escreve um programa em uma **Linguagem de Programação**.

Um programa específico é utilizado para traduzir as instruções definidas em Linguagem de Programação.

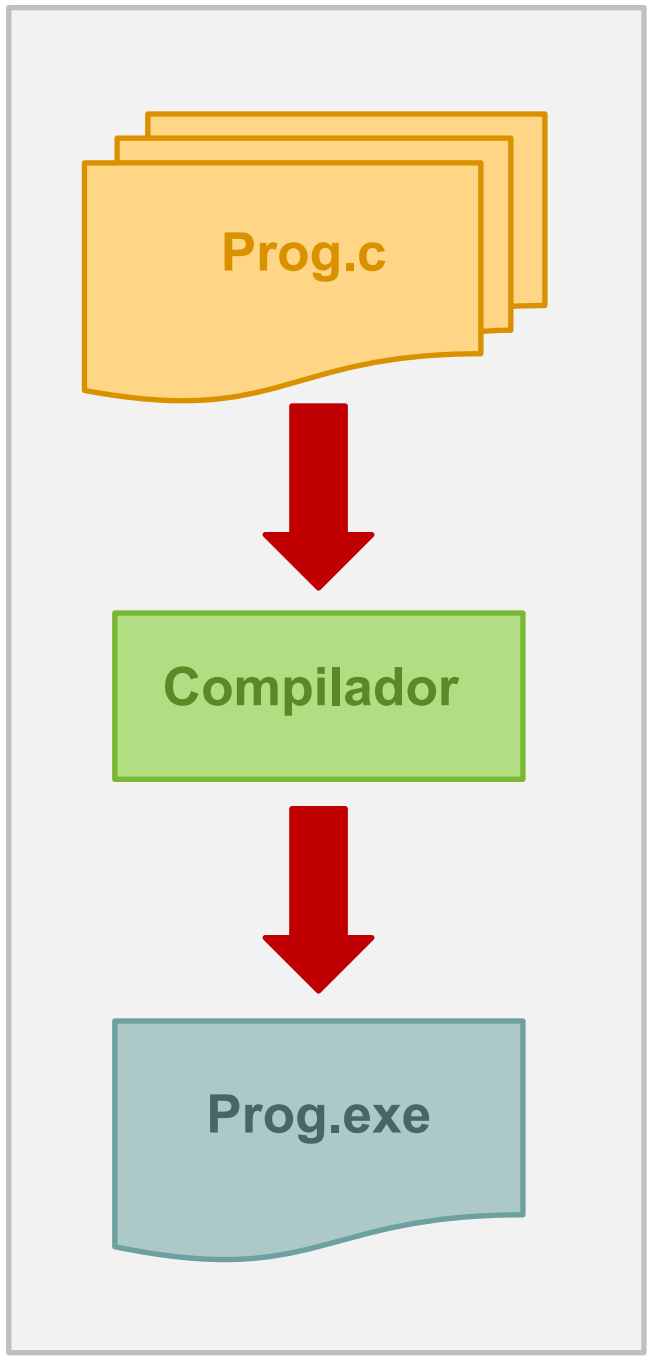
O resultado é um programa em **Linguagem de Máquina**.



Tradutor

Nesta disciplina:

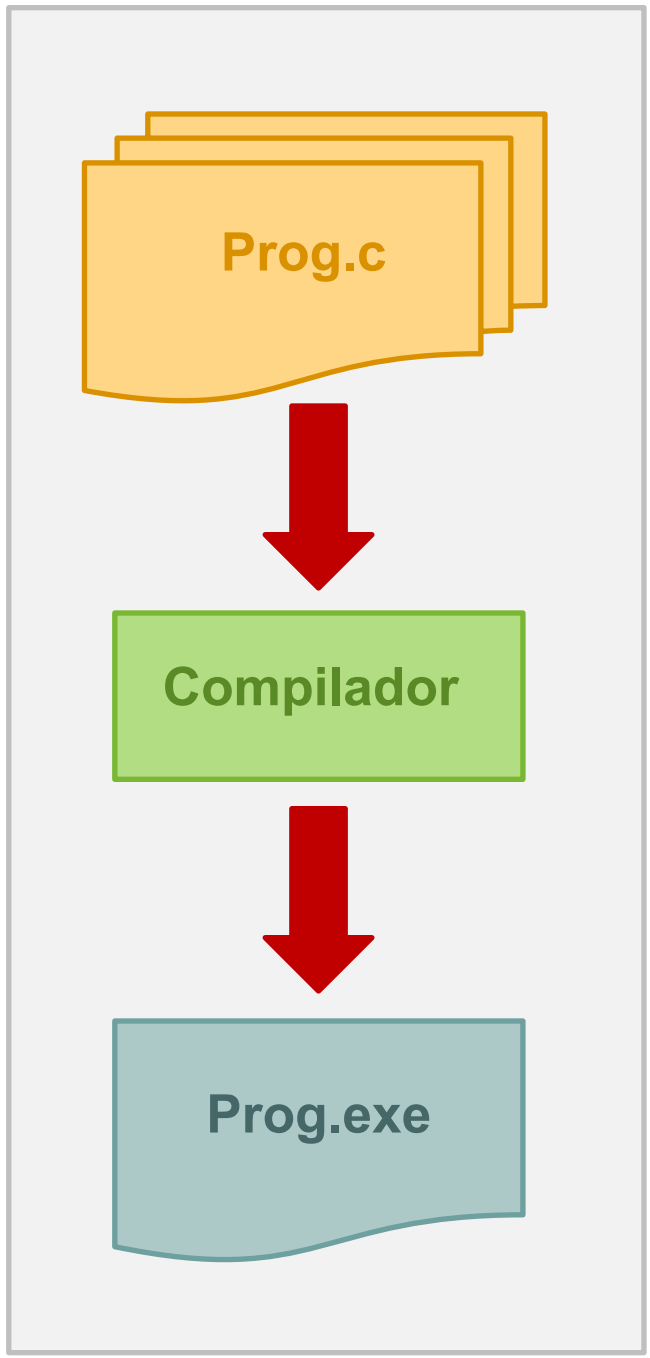
- Linguagem de Programação: linguagem C
- Código fonte: arquivos com extensão “.c”
- Tradutor: compilador
- Traduzir: compilar



Tradutor

Para que o processo de tradução seja possível, é necessário que o compilador consiga identificar cada instrução no código fonte.

Por este motivo, o programador precisa observar uma série de regras ao utilizar uma linguagem de programação.



Sintaxe e semântica

SINTAXE:

- Conjunto de regras que definem como uma linguagem de programação pode ser utilizada.
- O programador precisa seguir estas regras ao escrever as instruções dos programas para que o compilador possa “entendê-las” e traduzí-las.

Sintaxe e semântica

SEMÂNTICA:

- Cada instrução tem uma finalidade bem específica.
- A combinação de instruções tem um significado lógico, isto é, uma sequência de instruções colabora de forma parcial para que os objetivos do programa sejam alcançados durante sua execução.

Sintaxe e semântica

SINTAXE:

- Se o programador comete um ***erro de sintaxe***, o compilador interrompe o processo de tradução e indica a linha do arquivo onde o erro provavelmente ocorreu (o arquivo executável não é gerado).
- Exemplos de erros de sintaxe:
  - Palavras com erro de grafia;
  - Parênteses ou aspas que não fecham;
  - Ausência de vírgulas, pontos ou ponto e vírgula;
  - Entre outros.

Sintaxe e semântica

SEMÂNTICA:

- Se o programa gerado não cumpre ou cumpre parcialmente seus objetivos, seu código fonte provavelmente contém ***erros de lógica***.
- É comum um programa funcionar corretamente na maioria das vezes e apresentar um erro de lógica só em condições muito específicas.
- Erros de lógica não são apontados pelo compilador; encontrá-los é tarefa do programador.
- Estes erros costumam ser difíceis de se encontrar...

Sintaxe e semântica

Qual o erro de lógica na sequência de instruções do programa abaixo?

1. Peça ao usuário do programa que digite o número de pontos do time 1 (chamaremos este valor de pt1)
2. Peça ao usuário que digite o número de pontos do time 2 (chamaremos este valor de pt2)
3. Se pt1 > pt2:
   3.1. Escreva “Time 1 venceu”
4. Senão:
   4.1. Escreva “Time 2 venceu”

Sintaxe e semântica

No desenvolvimento de um programa, estes dois aspectos estão presentes todo o tempo:

SINTAXE:

é necessário conhecer a linguagem de programação e suas regras para poder construir o programa.

SEMÂNTICA:

é necessário conhecer a finalidade de cada instrução da linguagem e, principalmente, é necessário saber combinar estas finalidades isoladas para se alcançar o objetivo do programa.

Lógica de Programação

- No desenvolvimento de um programa, o programador utiliza um modo de raciocínio pouco comum em outras áreas do conhecimento:

  encontrar uma sequência de instruções que resolvam um determinado problema.

- A Lógica de Programação pode ser entendida como o conjunto de raciocínios utilizados nesta tarefa.

Algoritmos

Algoritmo

Sequência de instruções que resolve determinado problema.

Programa

Algoritmo escrito em uma linguagem de programação específica, isto é, um algoritmo que pode ser executado em um computador.

Lógica de Programação

Conjunto de raciocínios utilizados para criar um algoritmo.

Algoritmos

- De forma mais detalhada, um algoritmo:
  - É uma sequência de instruções bem definidas;
  - Pode receber ou gerar informações (dados de entrada e saída);
  - Tem um início e é finito (sempre termina);
  - Cumpre um propósito específico.

Algoritmos

- Na maior parte das vezes, elaborar o algoritmo para resolver um problema é o maior desafio na programação.
- Embora algoritmos já façam parte do dia a dia das pessoas, elaborar algoritmos de forma sistemática é uma atividade raramente exercitada.

Algoritmos - exemplos

Treino de corrida para iniciantes

1. Caminhe por 5 minutos em ritmo lento;
2. Repita 5 vezes a seguinte sequência:
   2.1. Corra por 30 segundos em um ritmo em que você respire com dificuldade;
   2.2. Caminhe por 60 segundos.
3. No final, caminhe por 5 minutos em ritmo lento.

Algoritmos - exemplos

Receita de brigadeiro

1. Coloque em uma panela o conteúdo de uma lata de leite condensado, três colheres de sopa de chocolate em pó e uma colher de sopa de manteiga;
2. Misture bem;
3. Leve ao fogo baixo;
4. Até que o brigadeiro comece a desprender do fundo da panela:
   4.1. Mexa o brigadeiro para que não grude na panela;
5. Retire do fogo;
6. Coloque em um prato untado com manteiga;
7. Enquanto houver brigadeiro no prato:
   7.1. Retire uma parte do brigadeiro com uma colher pequena;
   7.2. Faça uma bolinha;
   7.3. Passe a bolinha sobre o chocolate granulado;
   7.4. Coloque em uma forminha.

Algoritmos

Observe que (como vimos na aula anterior):

- A ordem das instruções é significativa.
- Dificilmente existe um único algoritmo para resolver um problema.

Algoritmos

- Vamos tentar?

Elabore um algoritmo para trocar uma lâmpada em um quarto vazio, assumindo que estão disponíveis uma escada e uma lâmpada nova.

Algoritmos

Como trocar uma lâmpada comum em um quarto vazio

1. Se o interruptor está ligado:
   1.1. Desligue o interruptor;
2. Pegue a escada;
3. Leve a escada até o local;
4. Posicione a escada;
5. Busque a lâmpada nova;
6. Suba um degrau;
7. Enquanto não alcançar a lâmpada queimada e houver degrau acima:
   7.1. Suba um degrau;
8. Retire a lâmpada queimada;
9. Coloque a lâmpada nova;
10. Enquanto não chegar no chão:
    10.1. Desça um degrau;
11. Acione o interruptor;
12. Jogue a lâmpada queimada no lixo apropriado;
13. Guarde a escada.

Algoritmos

- Outro exercício:

Um senhor está em uma das margens de um rio com uma raposa, um saco de milho e uma dúzia de galinhas. Ele precisa atravessar e dispõe de uma canoa que suporta apenas seu peso juntamente com uma de suas cargas. Ele não pode deixar a raposa sozinha com as galinhas em uma das margens. Também não pode deixar as galinhas sozinhas com o milho. Que instruções você daria para o senhor atravessar o rio?

Algoritmos

Travessia do rio

1. Atravesse com as galinhas;
   (se levasse a raposa, as galinhas ficariam com o milho;
   se levasse o milho, a raposa ficaria com as galinhas)
2. Deixe as galinhas e retorne sozinho;
3. Atravesse com a raposa;
4. Deixe a raposa e retorne com as galinhas;
   (as galinhas não poderiam ficar com a raposa)
5. Deixe as galinhas e atravesse com o milho;
   (não adiantaria voltar com as galinhas)
6. Deixe o milho e retorne sozinho;
7. Atravesse com as galinhas.

Comentários
não fazem parte do algoritmo, mas ajudam outros programadores a entendê-lo.

Algoritmos

- Ao longo do curso, vamos resolver:
  - Problemas matemáticos, como, por exemplo, média aritmética de uma sequência numérica, raízes de uma equação de segundo grau, máximo divisor comum entre dois números, operações em matrizes, etc.

Algoritmos

- Ao longo do curso, vamos resolver:
  - Questões genéricas de leitura, armazenamento e processamento de dados, como, por exemplo, atualizar o saldo de uma conta, encontrar os dados de uma pessoa pelo seu nome, verificar quantas pessoas são maiores de idade em um evento, etc.
  - Entre outros.

Algoritmos
Formas de representação

- Dentre as formas de representação de algoritmos mais conhecidas, sobressaltam:
  - A Descrição Narrativa
  - O Fluxograma Convencional
  - O Diagrama de Chapin
  - A Pseudolinguagem

Descrição Narrativa

- Nesta forma de representação, os algoritmos são expressos diretamente em **linguagem natural** (como fizemos até agora).

Troca de um pneu furado

1. Afrouxe ligeiramente as porcas;
2. Suspenda o carro;
3. Retire as porcas e o pneu;
4. Coloque o pneu reserva;
5. Aperte as porcas;
6. Abaixe o carro;
7. Dê o aperto final nas porcas.

Descrição Narrativa

Cálculo da média de um aluno

1. Obter as notas da primeira e da segunda prova;
2. Some as duas notas e divida o resultado por 2;
3. Se a média for maior ou igual a 6,
   3.1. Escreve “Aprovado”;
4. Senão,
   4.1. Escreve “Reprovado”.

- Esta representação precisa ser usada com cuidado porque o uso de linguagem natural pode dar oportunidade a más interpretações, ambigüidades e imprecisões.

Fluxograma

- Representação gráfica de algoritmos onde formas geométricas diferentes indicam instruções distintas.

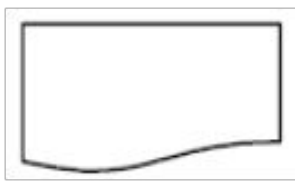
- Tal propriedade facilita o entendimento das idéias contidas nos algoritmos.

Fluxograma

Principais formas geométricas usadas em fluxogramas.

 = Início e final do fluxograma .

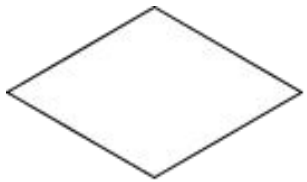
 = Operação de entrada de dados

 = Operação de saída de dados em impressora

 = Operação de saída de dados em vídeo

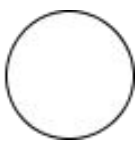
 = Operações de atribuição

Fluxograma



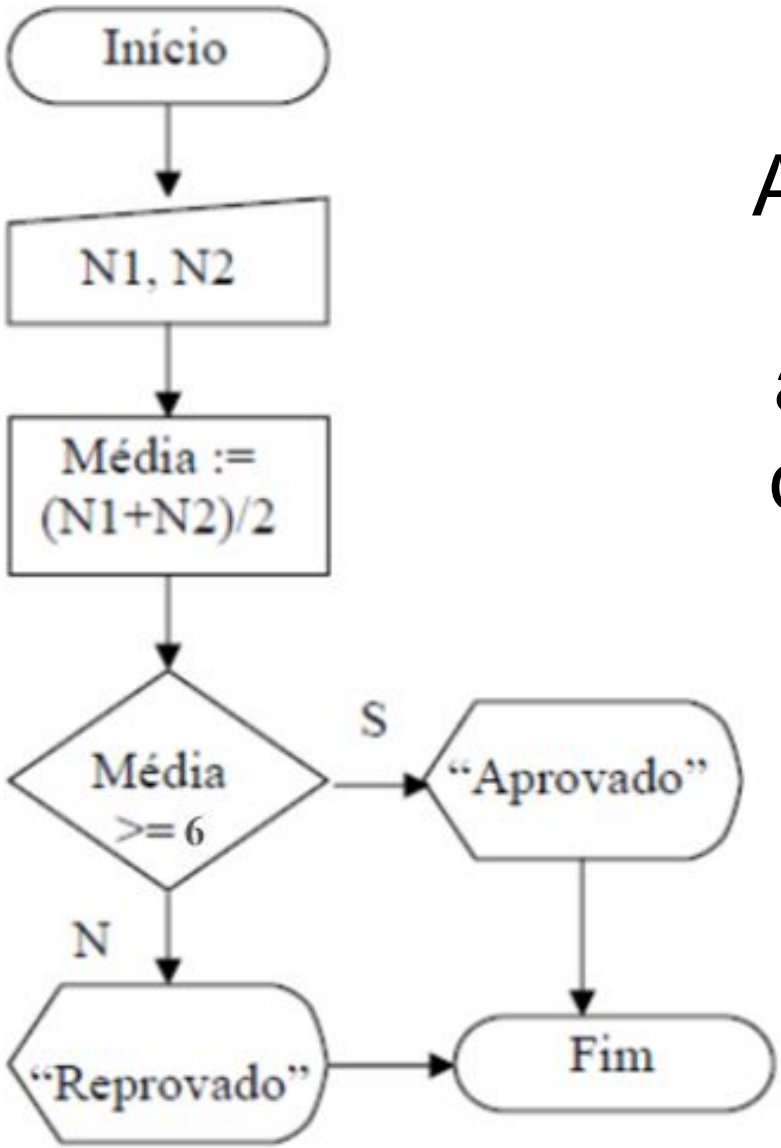
= Decisão

= Seta do fluxo de dados



= Conector utilizado quando é preciso particionar o diagrama, colocando uma letra ou número no símbolo para indentificar os pares da conexão

Fluxograma



A figura ao lado mostra a representação do algoritmo para cálculo da média de um aluno sob a forma de um fluxograma.

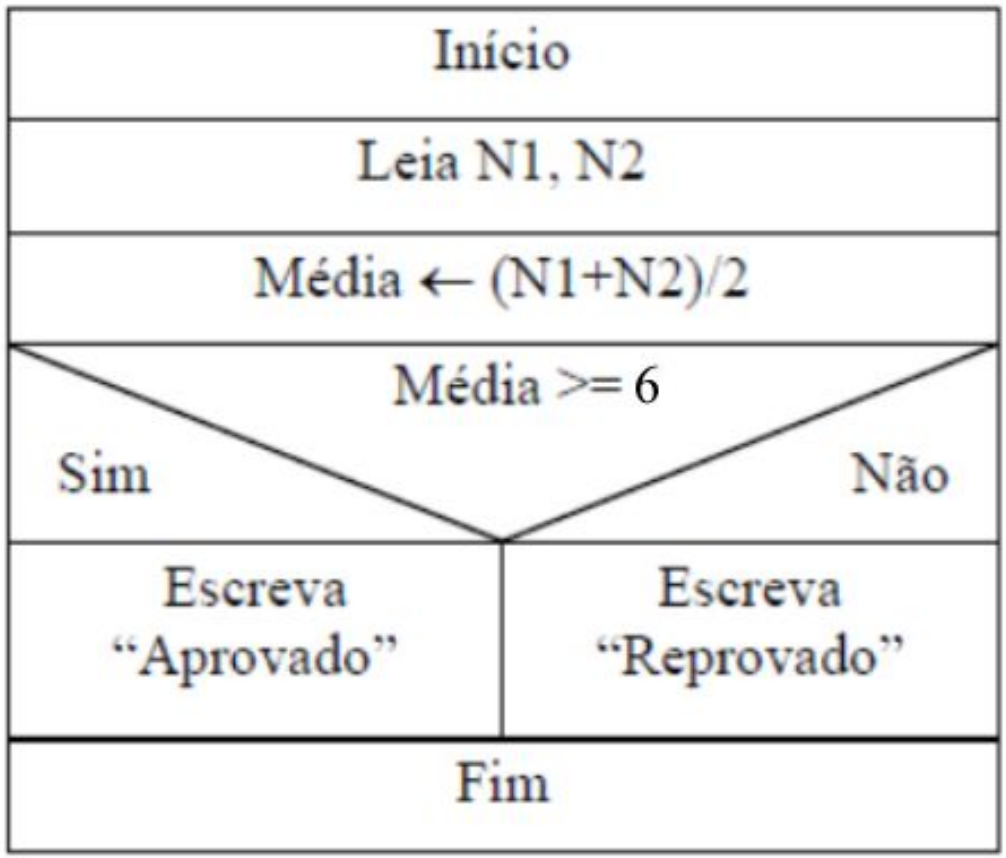
Fluxograma

- Desenhar o fluxograma é uma tarefa difícil dependendo da complexidade do algoritmo.
- Modificar ou corrigir o algoritmo, depois de desenhado o fluxograma, pode ser complicado.

Diagrama de Chapin

- O diagrama foi criado por Ned Chapin.
- Surgiu para substituir o fluxograma tradicional possibilitando uma visão hierárquica e estruturada da lógica do programa.

Diagrama de Chapin



Na figura ao lado encontra-se um diagrama de Chapin representando o algoritmo para cálculo da média de um aluno.

Diagrama de Chapin

- Representar o diagrama é difícil, especialmente quando há muitos comandos aninhados (isto é, quando um item do algoritmo tem um subitem, que tem um subitem...).
- Assim como ocorre no fluxograma, modificar ou corrigir o algoritmo pode ser complicado.

Pseudolinguagem

- Esta forma de representação de algoritmos, também conhecida como **pseudocódigo**, **português estruturado** ou **portugol**, é bastante rica em detalhes e assemelha-se bastante à forma em que os programas são escritos.

- A tradução do pseudocódigo de um algoritmo para uma linguagem de programação é praticamente direta.

Pseudolinguagem

O pseudocódigo que representa o algoritmo de cálculo da média de um aluno:

```
principal
{
    real n1, n2, media;
    leia(n1, n2);
    media  (n1 + n2)/2;
    se (media >= 6)
    {
        imprima ("Aprovado");
    }
    senão
    {
        imprima ("Reprovado");
    }
}
```

Algoritmos
Formas de representação

- Nesta disciplina, não é exigida nenhuma forma específica de representação de algoritmos e você deverá resolver todos os exercícios na linguagem de programação C.
- No entanto, descrever o algoritmo antes de escrever o código em C muitas vezes auxilia o aluno a compreender melhor o problema e a solução acaba sendo mais fácil.

Algoritmos - exercícios

1. Utilizando um jarro de 5 litros, um jarro de 3 litros (sem quaisquer marcações de capacidade) e uma fonte de água, elabore um algoritmo para obter exatamente 4 litros d'água.
2. Você recebe 8 esferas de tamanho idêntico, sendo que apenas uma delas tem peso superior às outras. Utilizando uma balança de dois pratos, faça um algoritmo para encontrar a esfera com peso diferente sabendo que a balança só pode ser usada duas vezes.

Laboratório de Programação DCC 120

Introdução e Conceitos Básicos

Algoritmos

Definição: sequência finita de instruções que, quando executada, resolve o problema proposto.

- Um algoritmo pode ser representado de diversas formas (descrição narrativa, fluxograma, diagrama de Chapin, pseudocódigo).

Linguagem de Programação

- “É um conjunto de regras sintáticas e semânticas usadas para definir um programa de computador. Uma linguagem permite que um programador especifique precisamente sobre quais dados um computador vai atuar, como estes dados serão armazenados ou transmitidos e quais ações devem ser tomadas sob várias circunstâncias.”

Linguagem de Programação

- A primeira linguagem de programação surgiu na década de 50.
- Lista de linguagens de programação

https://medium.com/web-development-zone/a-complete-list-of-computer-programming-languages-1d8bc5a891f

- Linha do tempo com aproximadamente 50 linguagens de programação

http://www.levenez.com/lang/lang.pdf

Linguagem C

- Linguagem de programação que será utilizada durante a disciplina.

- As bases da linguagem C foram desenvolvidas entre os anos 1969-1973, em paralelo com o desenvolvimento do sistema operacional Unix. O período mais criativo ocorreu em 1972

Linguagem C

- A linguagem **C** é amplamente utilizada, principalmente no meio acadêmico
- O sucesso do sistema operacional Unix auxiliou na popularização do **C**
- A linguagem **C** é considerada simples

Programas de computadores

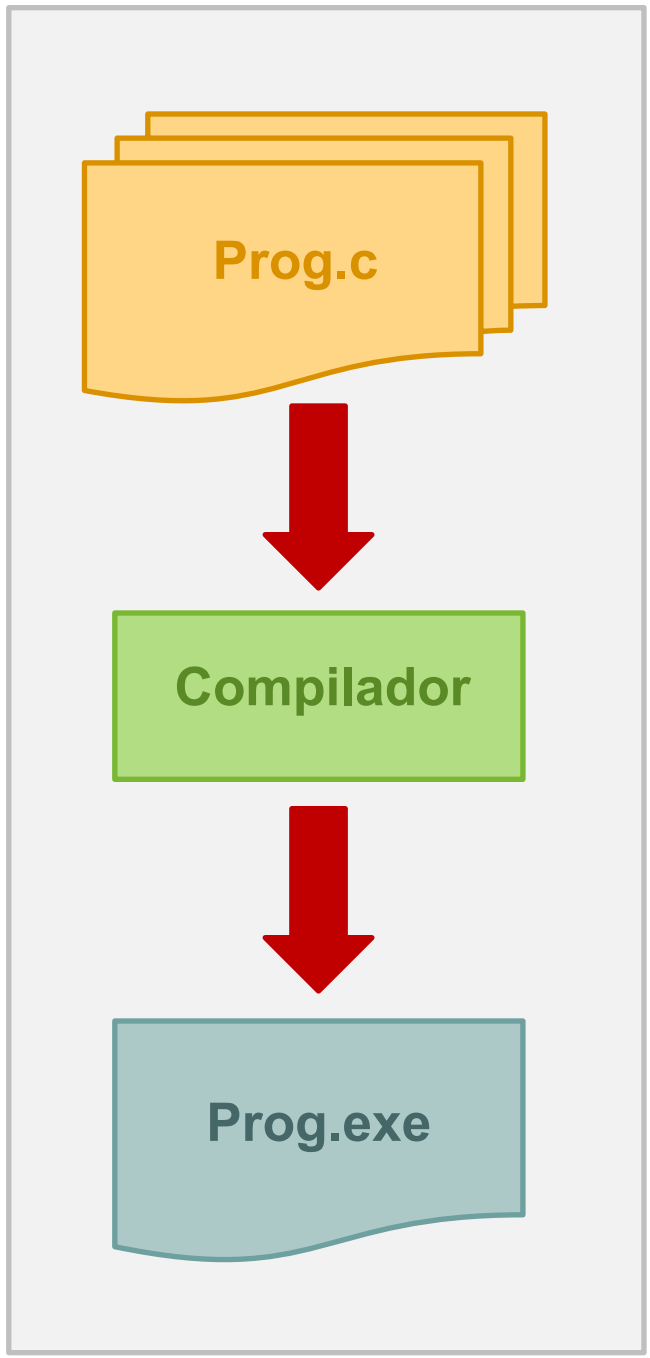
- Um programa é um algoritmo escrito em uma linguagem de programação.
- Programas devem ter uma finalidade específica:
  - Games
  - Processadores de Texto
  - Navegadores (*Browsers*)
  - Etc.
- Para que um programa escrito em *Linguagem de Programação* seja executado no computador, é necessário anteriormente convertê-lo para *Linguagem de Máquina* (0's e 1's).

O compilador

O Programador escreve um programa em uma **Linguagem de Programação** (por exemplo, a linguagem C).

O compilador é um programa específico utilizado para traduzir as instruções definidas em C para Linguagem de Máquina.

O resultado é o arquivo executável do programa em Linguagem de Máquina.



O compilador

- O compilador também é um programa, escrito em alguma linguagem de programação.
- Quem controla a execução do compilador (e de qualquer outro programa) é o Sistema Operacional do computador.

Sistema Operacional (SO)

- É um programa especial que controla e coordena todas as operações básicas de um computador.
- Ele controla a execução de outros programas e pode proporcionar funções como:
  - controle de entrada e saída de dados;
  - alocação de memória;
  - gerenciamento de dados, etc ...

Sistema Operacional - Linux

- Sistema instalado nos computadores do laboratório.
- Criado inicialmente como um *hobby* pelo estudante Linus Torvalds, na Universidade de Helsinki (Finlândia).
- Linus tinha um interesse especial pelo Sistema Operacional Minix, baseado no sistema Unix.

Sistema Operacional - Linux

- 1991 : versão 0.02
- 1994 : versão 1.0
- O código do núcleo (*kernel*) é aberto: gratuito e disponível a todos
- Com base no *kernel* diversas distribuições podem ser encontradas: **Ubuntu,** Debian, Mandriva, Fedora ...

  http://www.linux.org/

Programa em C

- Toda linguagem de programação deve seguir uma sintaxe.
- A sintaxe são regras detalhadas que permitem a construção de uma instrução válida.
- Como ainda não aprendemos nada sobre a linguagem C, nesta aula vamos ver apenas exemplos bem simples...

Programa em C

- Neste começo, vamos utilizar sempre uma estrutura básica para construir nossos programas. Esta estrutura não será explicada em detalhes agora, mas, ao longo da disciplina, você irá entendê-la melhor.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main( )
{

    return 0;
}
```

Programa em C

- Todo programa em C deve conter uma função identificada por *main* que será sempre a primeira função do programa a ser executada. Neste caso, nada é feito no programa.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main( )
{

    return 0;
}
```

Programa em C

- Para seu primeiro programa fazer alguma coisa, use a instrução printf para imprimir um texto na tela, como no exemplo abaixo. Parênteses, aspas duplas e ponto e vírgula são necessários.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main( )
{
    printf(" Um texto qualquer ");
    return 0;
}
```

IDE - *Integrated Development Environment*

- **Ambiente Integrado de Desenvolvimento**: programa de computador que reúne características e ferramentas de apoio ao desenvolvimento de *software* com o objetivo de agilizar este processo.

IDE - *Integrated Development Environment*

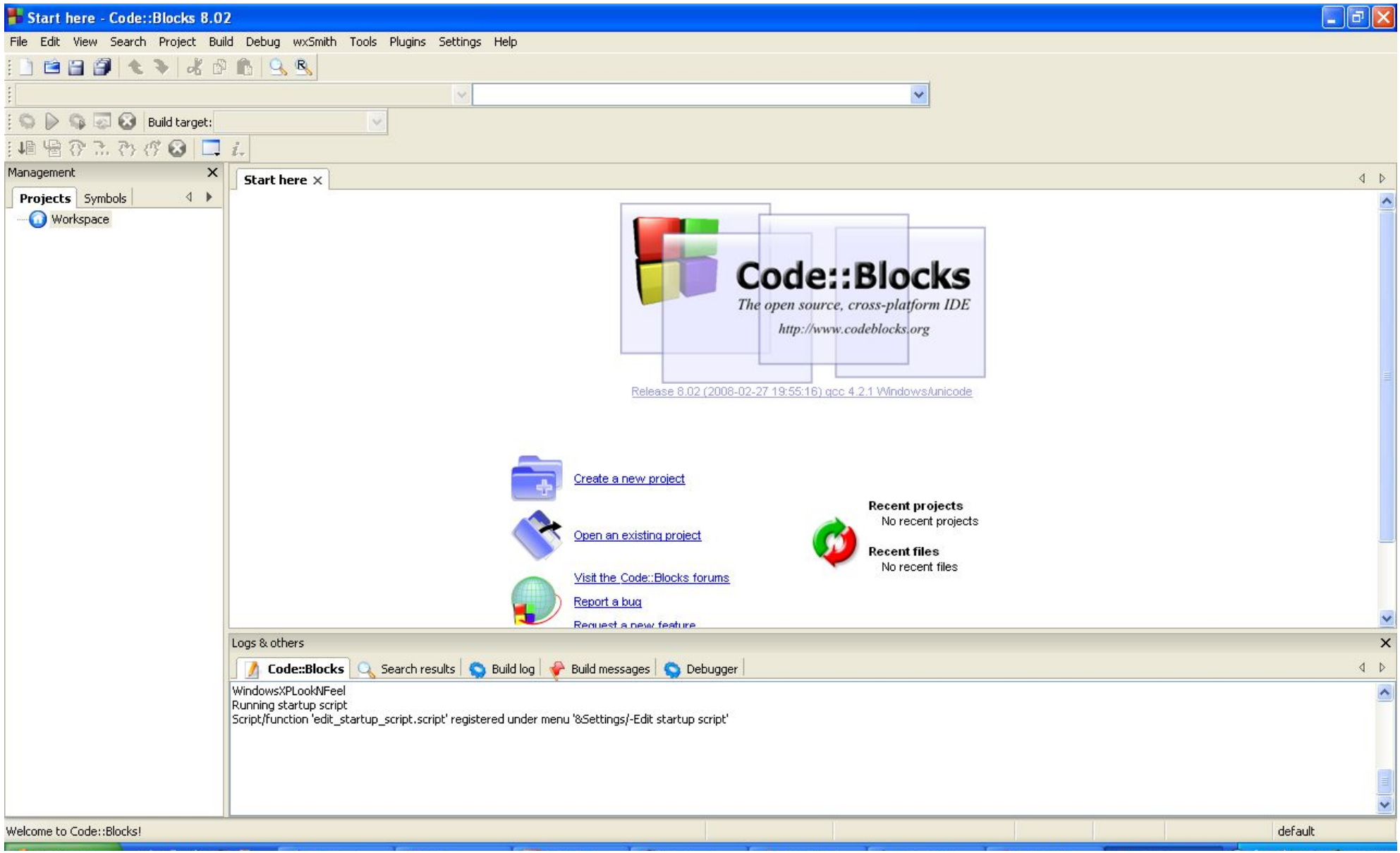
- Ambiente para programação que combina:
  - editor de texto (especificamente desenvolvido para edição de código fonte),
  - compilador,
  - depurador (funcionalidade que ajuda a testar e encontrar erros em um código),
  - entre outros.

IDE – CodeBlocks

- CodeBlocks: IDE disponível para Linux e Windows
  http://www.codeblocks.org/downloads
- Download gratuito
- Como instalar o CodeBlocks no Windows

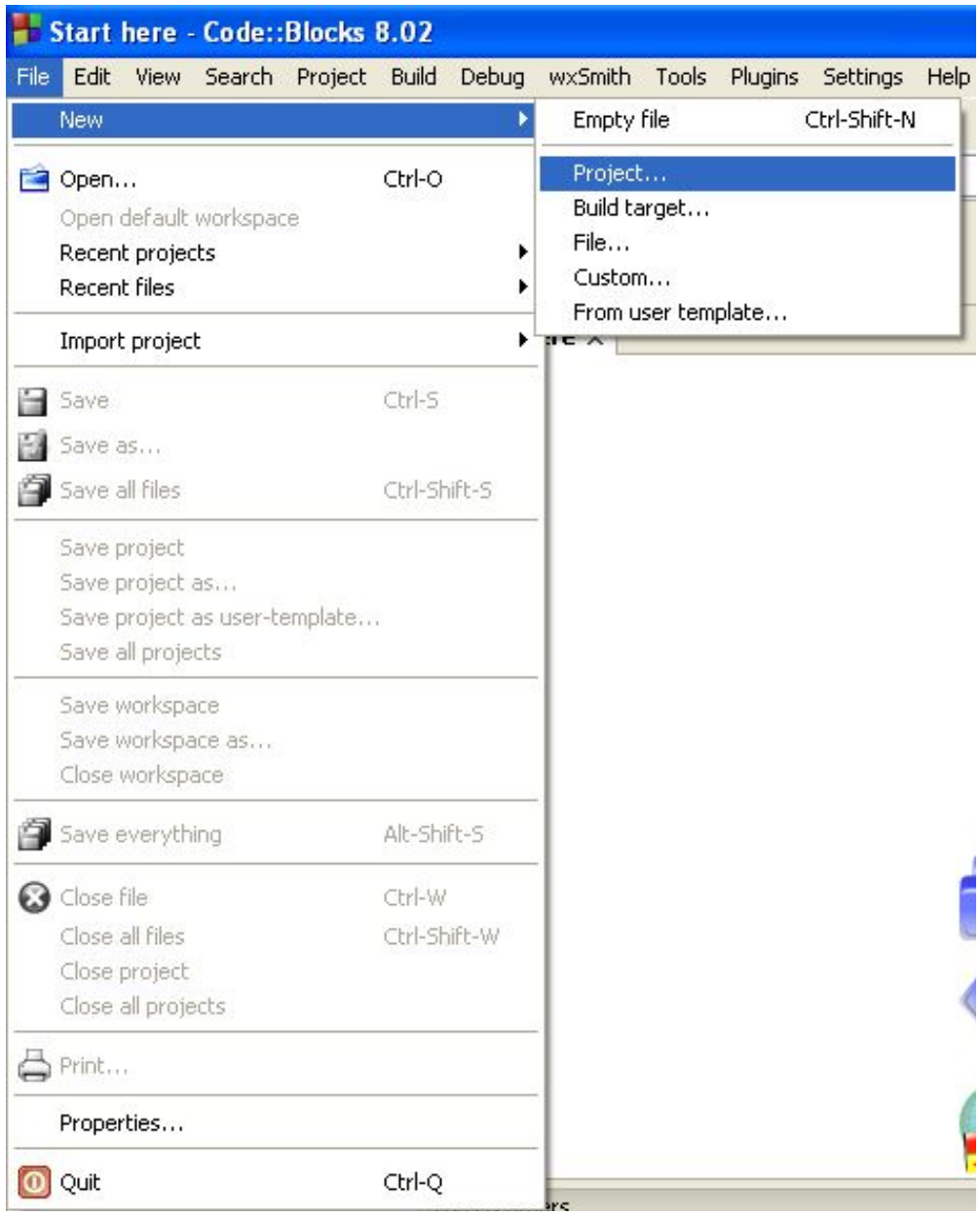
https://barbaraquintela.wordpress.com/category/tutorial/codeblocks-tutorial/

IDE – CodeBlocks

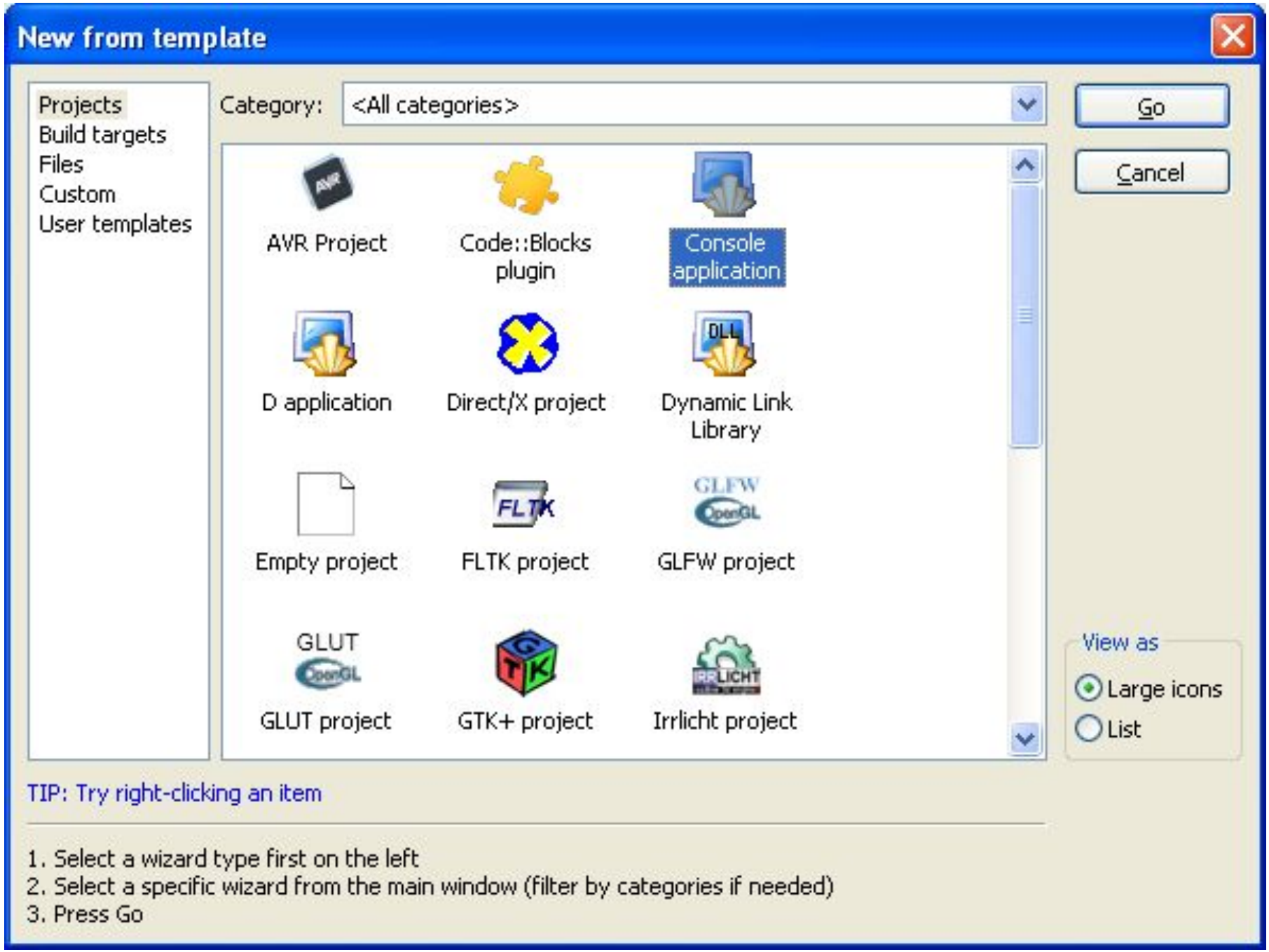


IDE – CodeBlocks

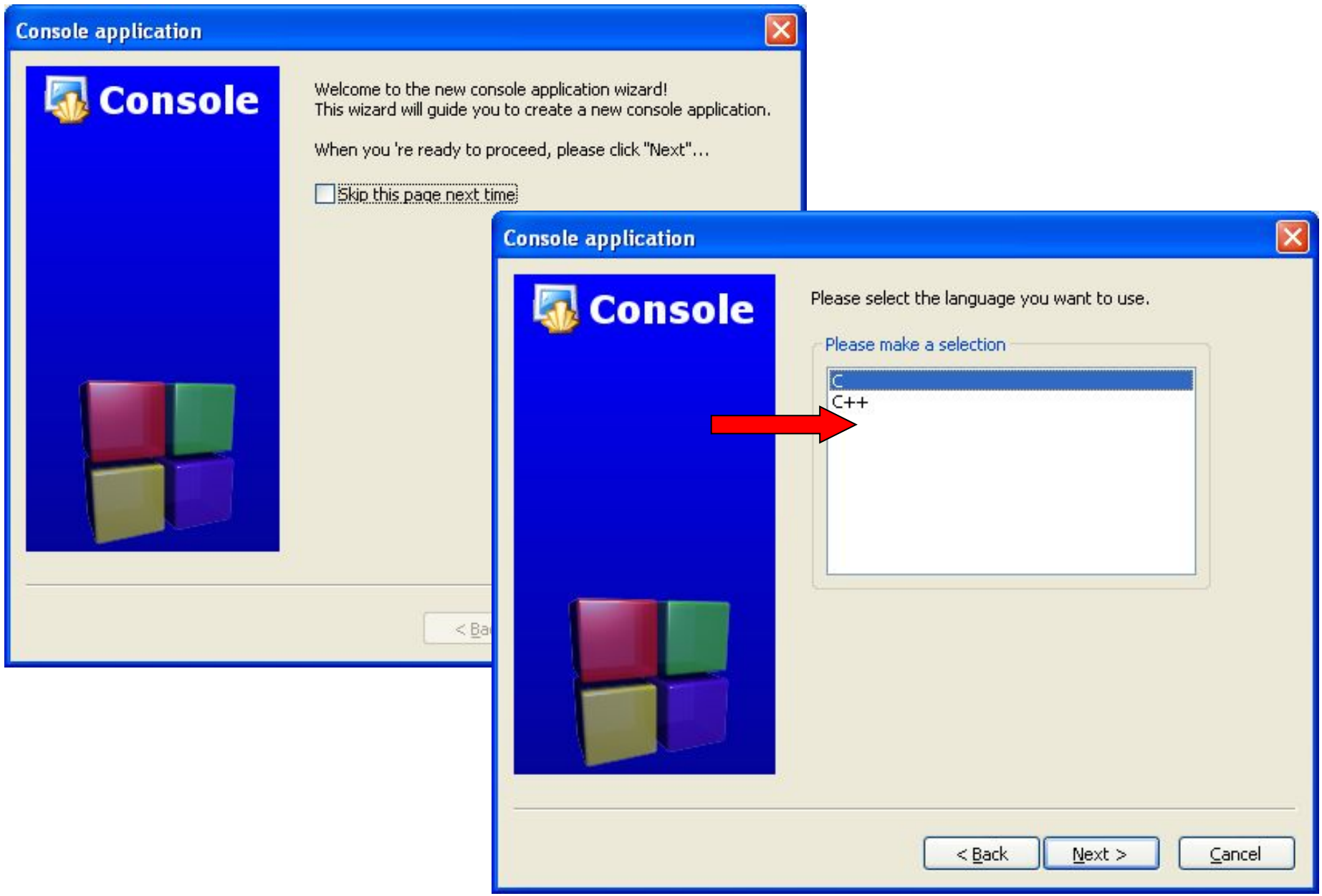
Criando um Programa.



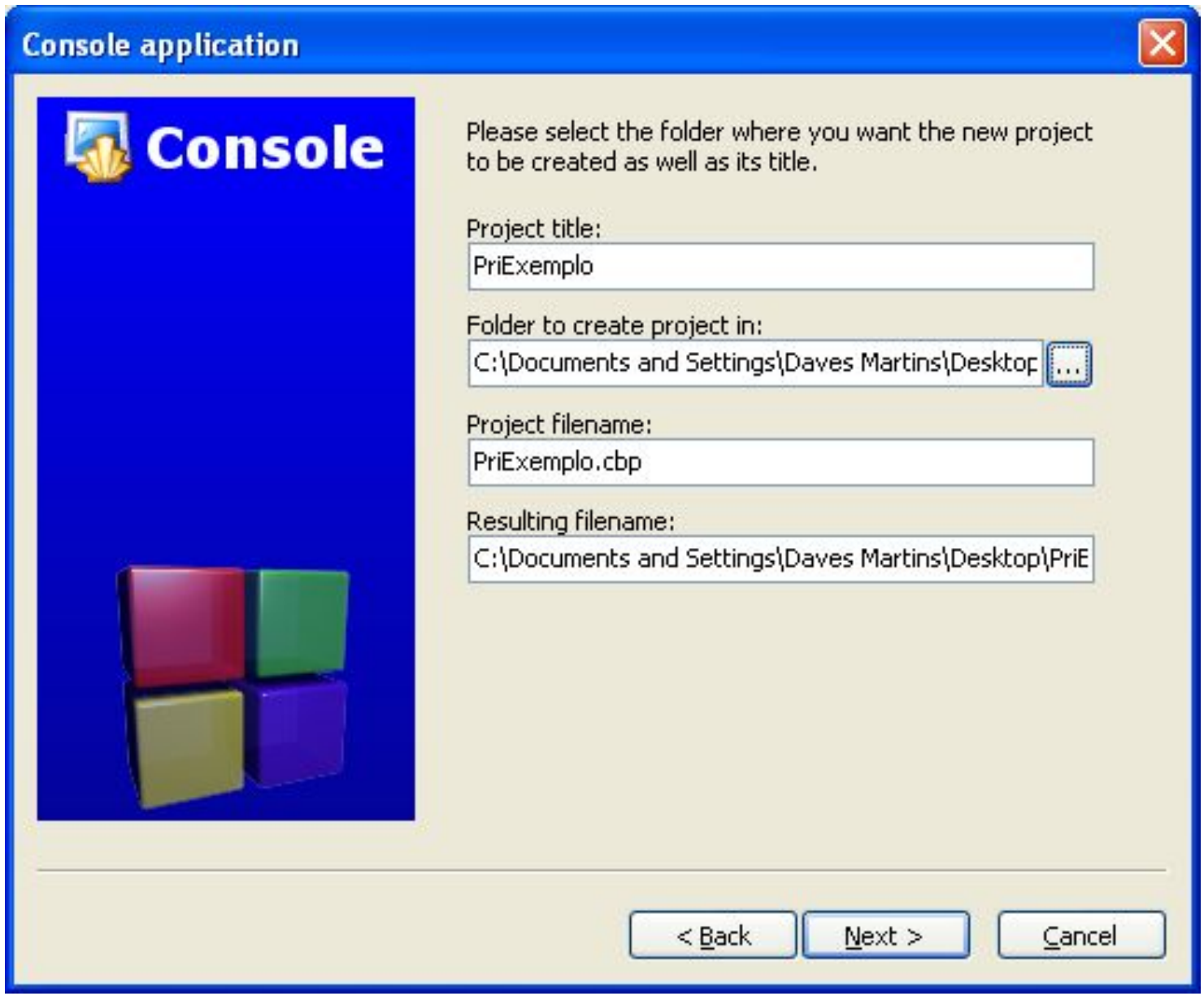
IDE – CodeBlocks



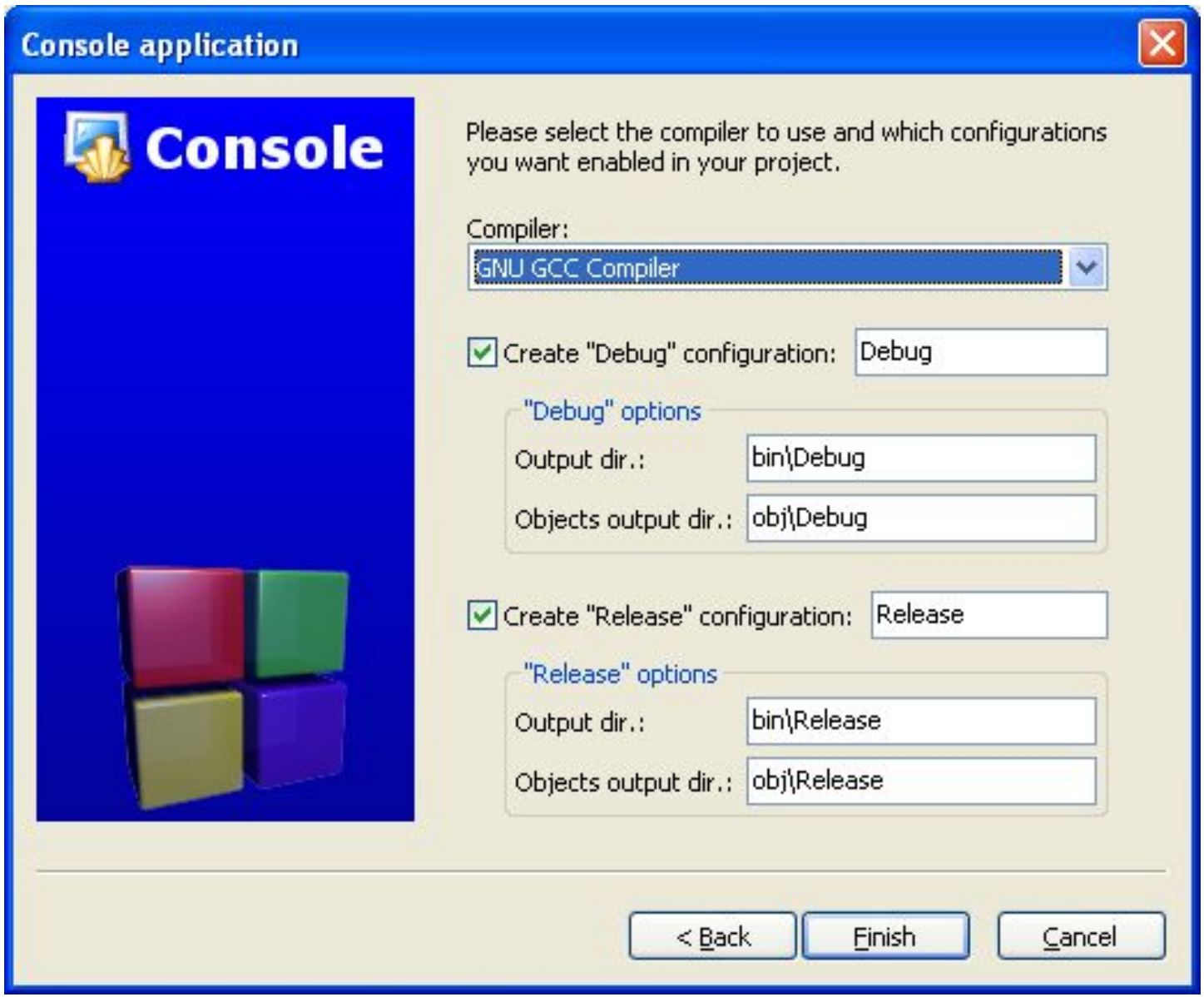
IDE – CodeBlocks



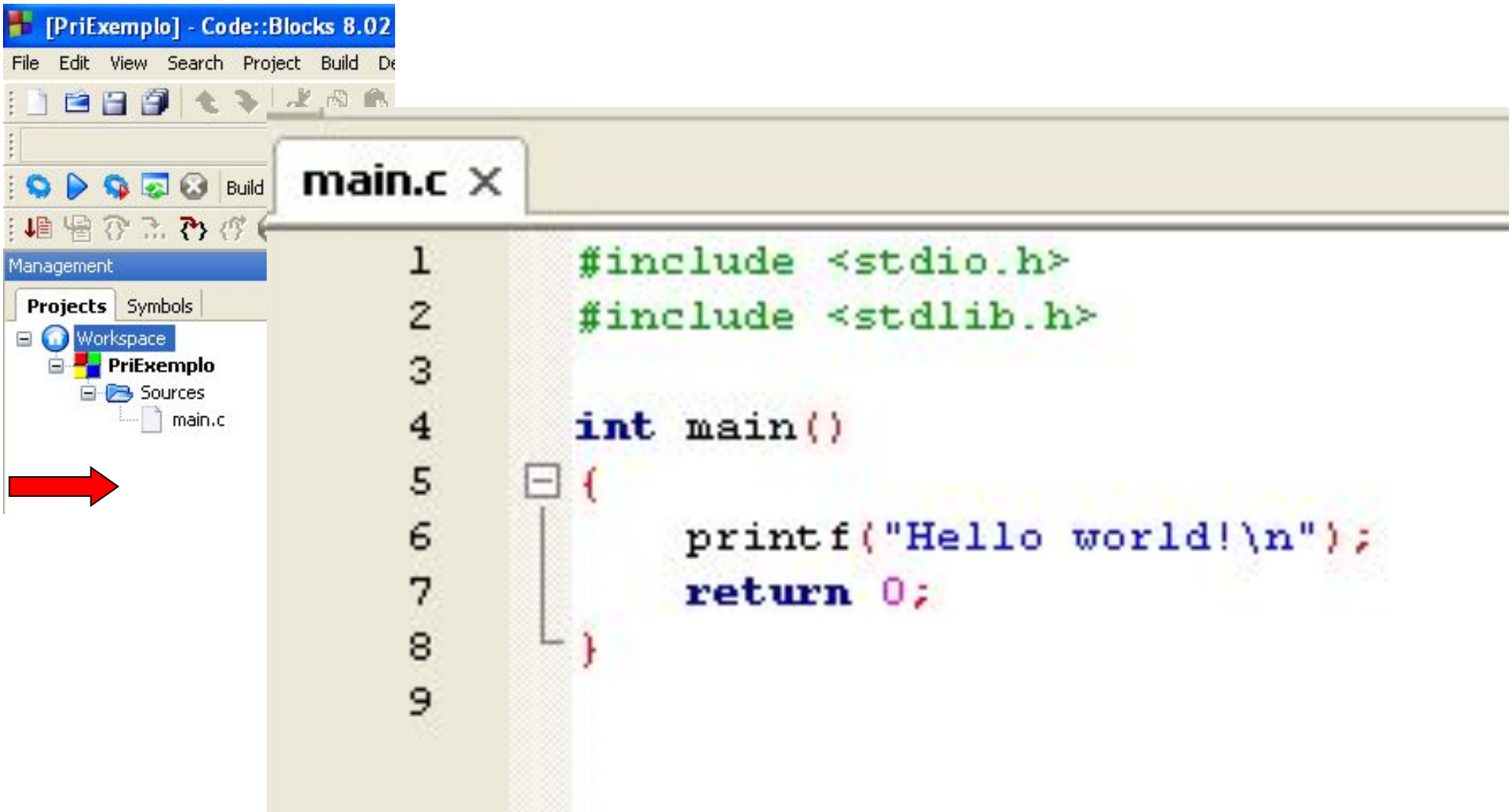
IDE – CodeBlocks



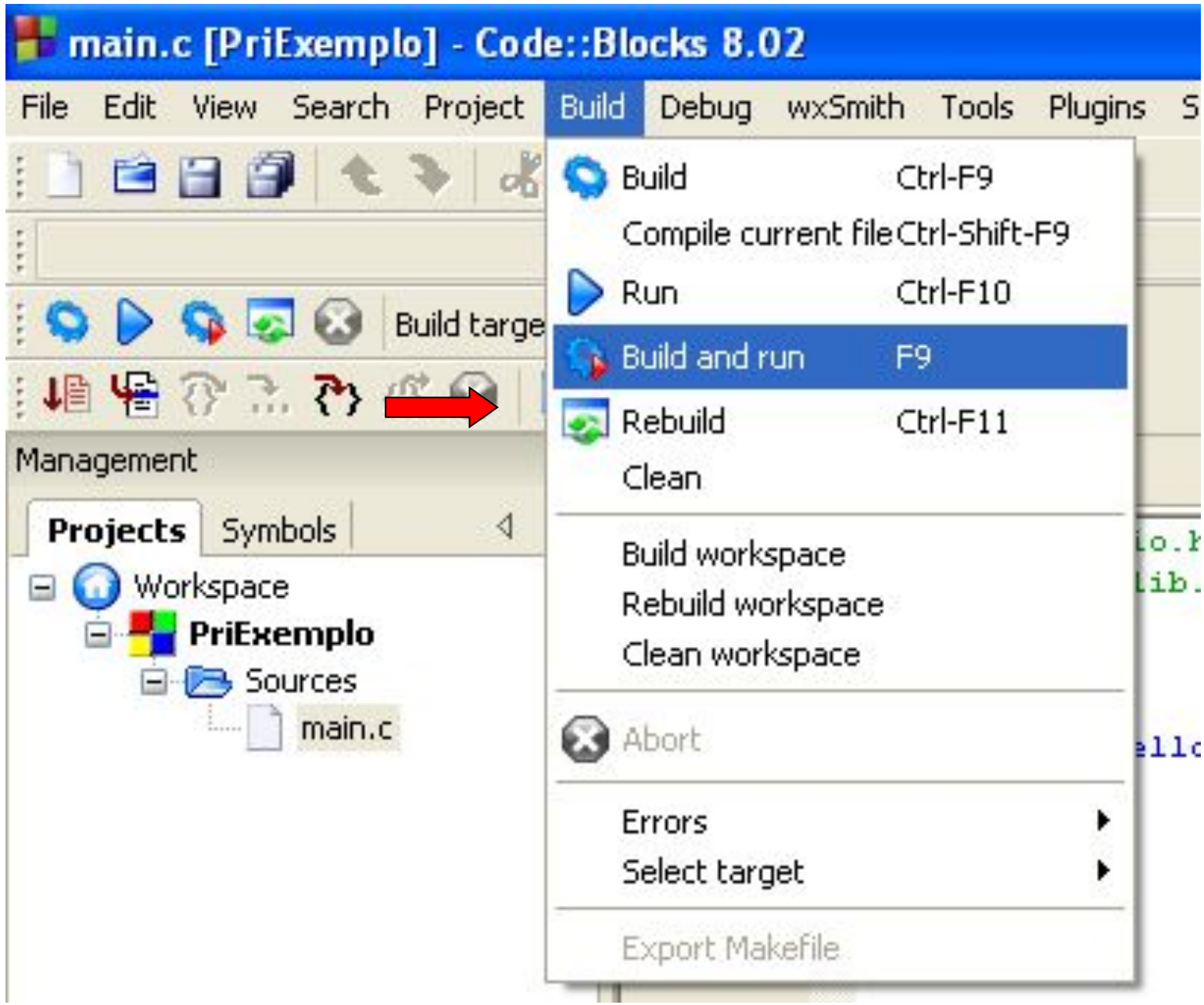
IDE – CodeBlocks



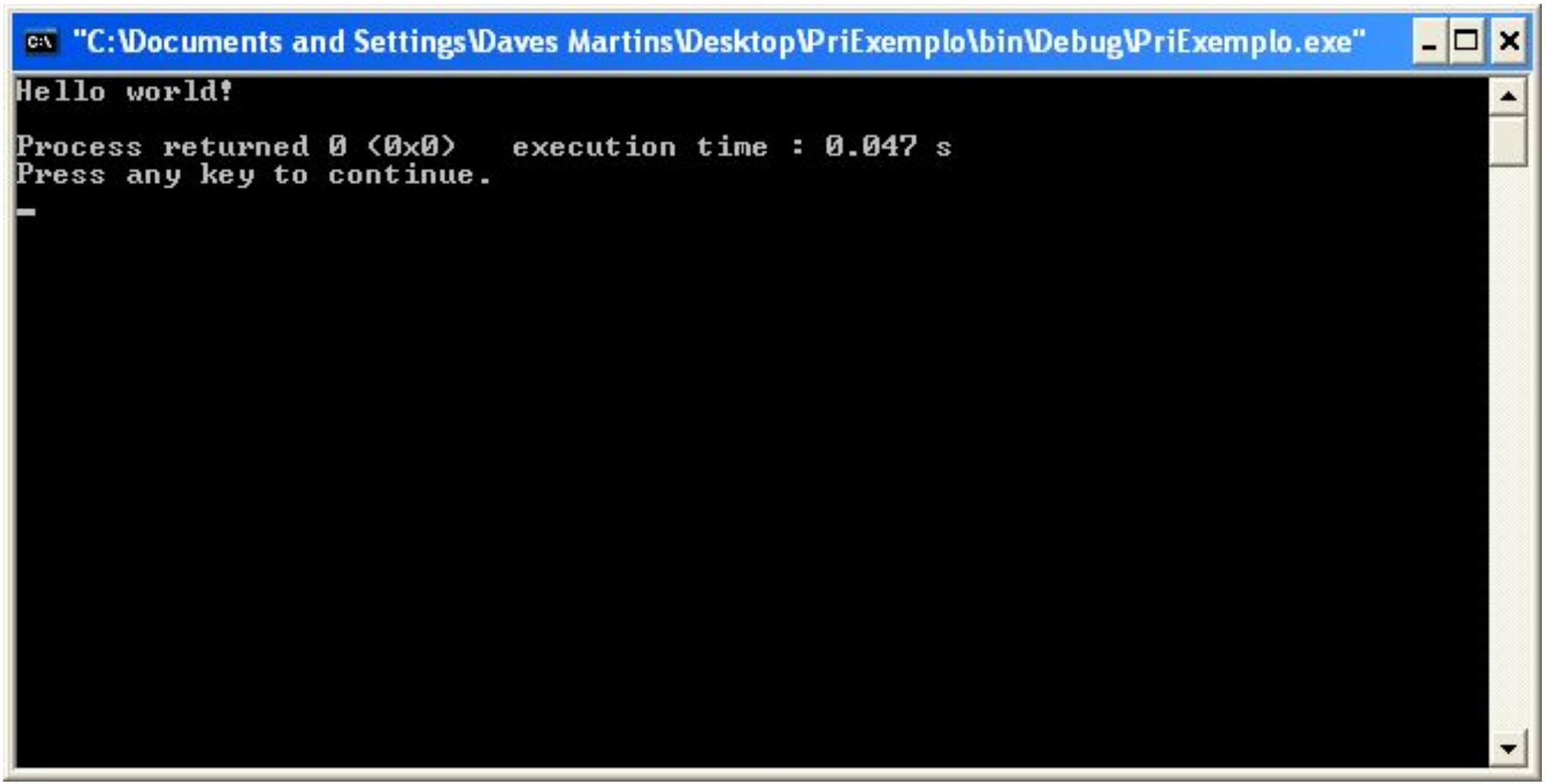
IDE – CodeBlocks



IDE – CodeBlocks



IDE – CodeBlocks



Outras maneiras

- Diversos sites oferecem uma versão online de um IDE e compilador.
- Nestes sites não tem a necessidade de realizar a instalação de um software em sua máquina
- Alguns exemplos:

IDEOne: https://ideone.com/

OnlineGDB: https://www.onlinegdb.com/

REPL.IT: https://repl.it

Exercícios

DESAFIO:

Os DESAFIOs vão aparecer em todas as aulas! São exercícios mais elaborados, para os alunos mais curiosos...

Exercícios

DESAFIO: Observe as instruções abaixo:

```
printf("ab%dcd",27);
```

imprime o texto substituindo o `%d` pelo número contido após a vírgula (isto é, imprime `ab27cd`).

```
printf("xy%3dwz",65);
```

faz o mesmo com o número ocupando 3 posições da linha, alinhado no lado direito (imprime `xy 65wz`).

```
printf("*a%-4d*a",58);
```

faz o mesmo com o número ocupando 4 posições da linha, alinhado do lado esquerdo (`*a58  *a`).

Usando estes recursos, elabore um programa que reproduza a figura ao lado sem utilizar espaço em branco no **`printf`**:

```
*1111 1111*
*111   111*
*11     11*
*1       1*
*11     11*
*111   111*
*1111 1111*
```