

# Introdução aos Algoritmos e Estruturas de Dados

(<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester>)

## Exercícios

Os exercícios indicados a azul podem ser vistos como prioritários. Deverá compilar sempre com a opção -Wall (para mais warning options do gcc ver aqui (<https://gcc.gnu.org/onlinedocs/gcc/Warning-Options.html#Warning-Options>)). Se se sentir confuso na linha de comandos, procure voltar aos exemplos das aulas teóricas ou leia as dicas disponíveis aqui ([http://linuxcommand.org/lc3\\_its0010.php](http://linuxcommand.org/lc3_its0010.php)) e nas páginas que lhe seguem. Sugerimos que crie uma directoria para cada folha laboratorial. No exemplo seguinte, começamos por criar uma directoria IAEDlabs para guardar tudo o que está relacionado com os labs de IAED. Para tal usamos o mkdir. Depois mudamos para a directoria criada com o comando cd (change directory). Agora criamos uma directoria folha02 para os exercícios em baixo e voltamos a mudar de directoria com o comando cd.

```
fsantos@marnie ~ $ mkdir IAEDlabs
fsantos@marnie ~ $ cd IAEDlabs
fsantos@marnie IAEDlabs $ mkdir folha02
fsantos@marnie IAEDlabs $ cd folha02
fsantos@marnie folha02 $
```

Para manipular ficheiros poderá usar outros comandos: para copiar ficheiros use o comando cp, para apagar o comando rm, para mover deverá usar o comando mv, etc. (ver aqui ([http://linuxcommand.org/lc3\\_its0050.php](http://linuxcommand.org/lc3_its0050.php))).

1. (Maior de Três) Escreva um programa que determine o maior de três números inteiros dados pelo utilizador. Sugestão: defina uma função int maior (int a, int b, int c).
2. (Maior e Menor) Escreva um programa que determine o maior e o menor número de N números reais dados pelo utilizador. Considere que N é um valor pedido ao utilizador. Sugestão: inicie o maior e o menor com o primeiro valor lido. Em alternativa, poderá utilizar a informação oferecida em limits.h ([https://en.wikibooks.org/wiki/C\\_Programming/C\\_Reference/limits.h](https://en.wikibooks.org/wiki/C_Programming/C_Reference/limits.h)) para inicializar as suas variáveis (ver exemplo em baixo).
3. (Produto ou Soma) Escreva um programa que calcule o produto dos números inteiros pares e a soma dos números inteiros ímpares entre N1 e N2 (inclusive), dados pelo utilizador.
4. (Média) Escreva um programa que calcule a média de N números reais dados pelo utilizador usando a função float media (int N); Sugestões: a) a leitura dos valores pode ser feita dentro da função "media"; b) Comece por perguntar ao utilizador quantos números vai introduzir. ; c) Experimente dar o input do seu programa através de um ficheiro de texto com uma lista de valores (relembre o redireccionamento de I/O ([http://linuxcommand.org/lc3\\_its0070.php](http://linuxcommand.org/lc3_its0070.php)) exemplificado nas teóricas).
5. (Conversão) Escreva um programa que pede ao utilizador um valor N que corresponde a um certo período de tempo em segundos. O programa deverá apresentar no output esse período de tempo no formato HH:MM:SS. (sugestão: utilize o resto da divisão (%)).
6. (Digitos) Escreva um programa que pede ao utilizador um valor positivo N. O seu programa deverá voltar a pedir um valor para N caso o utilizador introduza um valor inválido. No output, deverá mostrar o número de dígitos que compõem N, assim como a soma dos dígitos de N. Por exemplo, o número 12345 tem 5 dígitos e a soma desses dígitos é 15.
7. (Keep fit!) O índice de massa corporal (IMC) relaciona a altura com o peso da pessoa através da fórmula  $IMC = \text{peso} / \text{altura}^2$ . A tabela de classificação é a seguinte:

IMC	Categoria
IMC < 19	Magro
19 <= IMC <= 25	Normal
25 < IMC <= 30	Excesso de peso
30 < IMC <= 40	Obeso I
> 40	Obeso II

Escreva um programa que calcule os seguintes indicadores: IMC, categoria, peso mínimo ( $PMI = 19 \times \text{altura}^2$ ) e peso máximo ( $PMA = 25 \times \text{altura}^2$ ) que garantem que a pessoa pertence à categoria normal. Utilize e implemente as funções float imc (float peso, float altura); void escreveCategoria (float imc); float pesoMinimo (float altura); e float pesoMaximo (float altura);

8. (Seguro Automóvel) O custo de um seguro automóvel depende de vários factores entre os quais a idade do condutor e o número de acidentes deste na anuidade anterior. A companhia Madeirense aplica o seguinte sistema de bónus/malus.

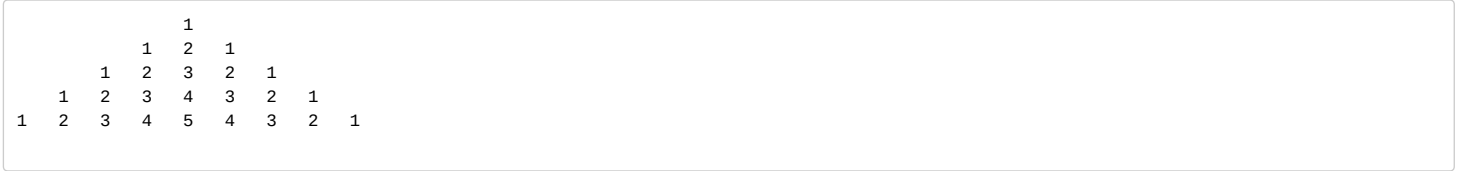
nAcidentes	Idade	Bónus
0	>=25	20%
0	<25	15%
1	>=25	0%
1	<25	-5%
2 a 4	>=25	-30%
2 a 4	<25	-50%
>5	qq	RECUSA

Escreva um programa que dado o valor actual de uma apólice de seguro, a idade do condutor, e o número de acidentes registados este ano, retorne o valor da apólice de seguro para o ano seguinte.

9. (Quadrado de Números) Escreva um programa que desenhe um quadrado de números como o que se segue utilizando a função void quadrado (int N);. O valor de N, dado pelo utilizador, deverá ser obrigatoriamente maior ou igual 2. O quadrado apresentado é o exemplo para N = 5.

1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8
5	6	7	8	9

10. (Pirâmide de Números 1) Escreva um programa que desenhe uma pirâmide de números utilizando a função void piramide (int N);. O valor de N, dado pelo utilizador, deverá ser obrigatoriamente superior ou igual 2. A pirâmide apresentada é o exemplo para N = 5.



Sugestão. Utilize as seguintes funções:

void escreveCaracter (char c, int n); (escreve o caracter passado no primeiro parâmetro tantas vezes quantas forem passadas no segundo parâmetro);

void escreveNumerosAsc (int a, int b); (escreve os números inteiros entre o primeiro parâmetro e o segundo em ordem crescente);

void escreveNumerosDesc (int a, int b); (escreve os números inteiros entre o primeiro parâmetro e o segundo em ordem decrescente).

11. Partindo dos exemplos da aula teórica T03, construa um programa que consiga contar a) o número de letras minúsculas, b) o número de letras maiúsculas, c) o número de algarismos, e d) o número de linhas não vazias dos Lusíadas (<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/1970943312273307/LusiadasASCII.txt>). Recorra ao redireccionamento de I/O ([http://linuxcommand.org/lc3\\_its0070.php](http://linuxcommand.org/lc3_its0070.php)) pela linha de comandos.

## Attachments

- LusiadasASCII.txt (<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/563568428742356/LusiadasASCII.txt>)

Página Inicial ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/pt/pagina-inicial">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/pt/pagina-inicial</a> )	Página Inicial ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/rss/announcement">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/rss/announcement</a> )
Grupos ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/grupos">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/grupos</a> )	
Avaliação ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/avaliacao">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/avaliacao</a> )	
Bibliografia ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/bibliografia">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/bibliografia</a> )	
Horário ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/horario">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/horario</a> )	
Métodos de Avaliação ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/metodos-de-avaliacao">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/metodos-de-avaliacao</a> )	
Objectivos ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/objectivos">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/objectivos</a> )	
Planeamento ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/planeamento">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/planeamento</a> )	
Programa ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/programa">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/programa</a> )	
Turnos ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/turnos">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/turnos</a> )	
Anúncios ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/anuncios">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/anuncios</a> )	Anúncios ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/rss/announcement">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/rss/announcement</a> )
Sumários ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/sumarios">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/sumarios</a> )	Sumários ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/rss/summary">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/rss/summary</a> )
Notas ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/notas">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/notas</a> )	
Testes ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/testes">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/testes</a> )	
Projectos ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/projectos">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/projectos</a> )	
Aulas Teóricas ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/aulas-teoricas">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/aulas-teoricas</a> )	
Laboratórios ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/laboratorios-338">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/laboratorios-338</a> )	
Folha de Exercícios nº 1 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-1">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-1</a> )	
Folha de Exercícios nº1, exercícios facultativos ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n1-exercicios-facultativos">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n1-exercicios-facultativos</a> )	
Folha de Exercícios nº 2 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-2">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-2</a> )	
Folha de Exercícios nº 3 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-3">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-3</a> )	
Folha de Exercícios nº 4 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-4">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-4</a> )	
Folha de exercícios nº 5 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-5">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-5</a> )	
Folha de Exercícios nº 6 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-6">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-6</a> )	
Folha de Exercícios nº 7 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-7">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-7</a> )	
Folha de Exercícios nº 8 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-8">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-8</a> )	
Folha de exercícios nº 9 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-9">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-9</a> )	
Folha de exercícios nº 10 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-10">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-10</a> )	
Folha de exercícios nº 11 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-11">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-11</a> )	
Folha de exercícios nº 12 ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-12">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/folha-de-exercicios-n-12</a> )	
FAQ ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/faq">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/faq</a> )	
Sessões de Dúvidas (Época de Exames) ( <a href="https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/sesoes-de-duvidas-epoca-de-exames">https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/disciplinas/IAED7645111326/2016-2017/2-semester/sesoes-de-duvidas-epoca-de-exames</a> )	