

Ficha 1 - Sessões de Apoio

Objetivos:

Criar um primeiro algoritmo de forma incremental, ou seja, criando inicialmente um componente, ao qual vai ser adicionado um outro, de características bastante semelhantes. Trata-se um processo simples, mas que permite interiorizar a maneira de se resolver um problema progressivamente mais complexo e sempre utilizando a mesma metodologia, começando sempre pela compreensão do problema e da sua análise resulta a construção do diagrama tipo "caixa preta" que representa o sistema capaz de gerar a solução. Além disso, durante a sua resolução, surgem naturalmente os conceitos de dado (de entrada ou de saída), que será guardado numa "caixa" (uma variável) vai registar os dados de entrada que, depois de processados (através da(s) transformação(ões) e lógica existente na caixa preta), vão gerar os dados de saída ou as respostas deles derivadas.

Depois, treinar os conceitos aprendidos, com a resolução de muitos exercícios relativos à criação de soluções (concepção e escrita dos algoritmos para os problemas propostos, envolvendo apenas a utilização de estruturas condicionais) e, em muitos casos, a sua codificação em C e execução do programa (com apoio na sua codificação e depuração).

Conceitos necessários à resolução da ficha:

Diapositivos do Cap. Linguagens&Algoritmos e ProgC-Estrutura&Tipos&Condicionais.

Exemplos Propostos

- 1) Pretende-se criar uma máquina (tipo Pascaline) que efectue a adição de 2 números.
 - a) Depois de analisar o problema, use o método da caixa preta, para criar um diagrama da máquina capaz de resolver o problema proposto;
 - b) Criado o diagrama da caixa preta, escreva a sequência de tarefas que permitirão que a máquina hipotética permita solucionar o problema, devendo essa sequência obedecer à ordem temporal das tarefas que seja necessário realizar. Este algoritmo poderá ser denominado de "algoritmo informal".
- 2) Pretende-se agora criar outra máquina que efectue, não a adição de 2 números, mas o seu produto.
 - a) Repita a estratégia proposta no exercício 1 para chegar ao algoritmo informal.
 - b) Efectuada a comparação entre a solução do exercício 1 e 2, o que nota de especial?
 - c) Então, não será possível juntar os 2 sistemas criados anteriormente e englobá-los num sistema mais geral, capaz de realizar a soma e multiplicação?
- 3) Se respondeu afirmativamente:
 - a) Englobe os 2 diagramas de caixa preta criados anteriormente (cada um capazes de realizar uma das 2 operações agora pretendidas) e altere-o de forma a que consiga agora realizar as 2 operações pretendidas;
 - b) Crie agora o algoritmo informal que consiga descrever as operações representadas no diagrama da caixa preta geral.
- 4) Agora, atente à semântica e sintaxe da pseudolinguagem apresentada no início desta ficha de trabalho e converta o algoritmo informal resultante da resolução da alínea 3.b) no algoritmo em pseudocódigo.

- 5) Suponha agora que pretende agora que a máquina de calcular virtual realize não 2, mas as 4 operações.
- Efectue as alterações que julgar necessárias para criar o novo algoritmo que já consiga responder ao que são agora as características pretendidas para a máquina calcular virtual;
 - Para terminar a concepção da nova máquina, suponha que o cliente do sistema pretende agora que ela possa também realizar a raiz quadrada de um número. Crie então o novo algoritmo ou altere o anterior por forma a que a nova característica seja incluída.
- 6) Para treinar o seu conhecimento da semântica e sintaxe do pseudocódigo, analise os algoritmos abaixo e diga o que vai ser apresentado no ecrã:

```
INÍCIO
  A ← 0;
  B ← 10;
  Escrever (A) ;
  A ← 5;
  Escrever (A, B) ;
FIM
```

```
INÍCIO
  A ← 10;
  B ← 20;
  C ← A;
  B ← C;
  A ← B;
  Escrever (A, B, C) ;
FIM
```

```
INÍCIO
  A ← 30;
  B ← 20;
  C ← A+B;
  Escrever (C) ;
  B ← 10;
  Escrever (B, C) ;
  B ← A+C;
  Escrever (A, B, C) ;
FIM
```

```
INÍCIO
  A ← 10;
  B ← A+2;
  A ← A+1;
  Escrever (A) ;
  B ← B+1;
  Escrever (A, B) ;
FIM
```

```
INÍCIO
  L ← 3;
  M ← 2;
  N ← M-L;
  Escrever (N) ;
  N ← 10;
  Escrever (M, N) ;
  L ← M+N;
  Escrever (L, M, N) ;
FIM
```

```
INÍCIO
  A ← 10;
  B ← 5;
  C ← A+B-1;
  Escrever (C) ;
  B ← 20;
  Escrever (A, B) ;
FIM
```

- 7) Para o enunciado a seguir foi elaborado um algoritmo que contém erros. Identifique os erros no algoritmo apresentado abaixo:

Enunciado: Tendo como dados de entrada o nome, a altura e o género (M ou F) de uma pessoa, calcule e mostre seu peso ideal, utilizando as seguintes fórmulas:

- para género masculino: peso ideal = $(72.7 * \text{altura}) - 58.0$

- para género feminino: peso ideal = $(62.1 * \text{altura}) - 44.7$

Além disso deve escrever uma mensagem a considerar a pessoa "fofinha" ou "magra" atendendo ao peso dela e ao peso ideal, considerando um valor de para a tolerância (a especificar) relativamente ao peso ideal.

```
INÍCIO
  Ler (Nome)
  Ler (Genero)
  SE Genero = M ENTÃO
    Peso ideal ← 72.7*altura - 58.0;
  SENÃO
    Peso ideal ← 62.1*altura - 44.7;
  FIM-SE
  //Escrita de resultados
```

```

    Escrever (Peso_ideal);
FIM

```

8) Considere o seguinte algoritmo:

```

INÍCIO
    Ler (x);
    Ler (y);
    z ← (x*y)+5;
    SE (z<=0) ENTÃO
        resposta ← "A";
    SENÃO
        SE (z<=100) ENTÃO
            resposta ← "B";
        SENÃO
            resposta ← "C";
        FIM-SE
    FIM-SE
    Escrever (z,resposta);
FIM

```

Simule a execução do algoritmo para os dados do quadro seguinte:

Variáveis			
X	Y	Z	Resposta
3	2		
150	3		
7	-1		
-2	5		

9) Considere agora, este novo algoritmo:

```

INÍCIO
    Ler (a,b,c);
    SE ((a<b+c) e (b<a+c) e (c<a+b)) ENTÃO
        mens ← "Triângulo Equilátero";
    SENÃO
        SE ((a=b) ou (b=c) ou (a=c)) ENTÃO
            mens ← "Triângulo Isósceles";
        SENÃO
            mens ← "Triângulo Escaleno";
        FIM-SE
    FIM-SE
    Escrever (mens);
FIM

```

a) Simule a execução do algoritmo para os dados do quadro seguinte:

Variáveis			
a	b	c	Resposta
1	2	3	
3	4	5	
2	2	4	
4	4	4	

- b) Notou algo de estranho nas respostas obtidas em resultado da simulação? Em caso afirmativo, o que significa esse facto?
- c) Se a resposta foi positiva à questão anterior, proceda de forma a que situação seja corrigida.

10) Agora, que já criou um algoritmo relativamente complexo (mas em colaboração com o docente) e já treinou a sua competência na interpretação, simulação de execução para verificação da correção e corrigiu um algoritmo, usando a mesma metodologia empregue nos exercícios 1 a 5, elabore um algoritmo que leia um número e apresente o seu antecessor.

11) Crie, agora, um algoritmo que calcule e apresente o valor do volume de uma lata de óleo, utilizando a fórmula $VOLUME = 3,14159 * RAIO^2 * ALTURA$.

12) Procurando a semântica e sintaxe da linguagem C, procure agora criar os programas correspondentes:

- a) À alínea 5.b);
- b) Ao exercício 7;
- c) Ao exercício 9-c);
- d) Ao exercício 10;
- e) Ao exercício 11.

13) Dados três valores:

- a) Elabore um algoritmo para calcular e apresentar a respectiva média;
- b) Crie o programa correspondente em C.

14) Elabore um algoritmo:

- a) Que armazene dois valores em variáveis e troque os valores das variáveis.

Obs.: uma solução que surge imediatamente é a simples troca directa do valor armazenado em cada uma das variáveis. Mas será que vai resolver o problema? Para verificar se é a solução, basta elaborar um diagrama simples com duas caixas onde estão os valores iniciais das variáveis e simule, com setas, a troca directa e veja o que ficou em cada caixa.

Dica: Se com duas caixas não se consegue resolver o problema, que tal, acrescentar uma terceira?

- b) Crie o programa correspondente em C.

15) O custo de um carro novo ao consumidor é a soma do custo de fábrica com a percentagem do distribuidor e dos impostos (aplicados ao custo de fábrica).

- a) Supondo que a percentagem do distribuidor seja de 28% e os impostos de 45%, escreva um algoritmo para ler o custo de fábrica de um carro, calcular e apresentar o custo final ao consumidor.
- b) Crie o programa correspondente em C.

16) Crie um algoritmo que leia a idade de uma pessoa expressa em anos, meses e dias:

- a) Escreva a idade dessa pessoa expressa apenas em dias. Considere que um ano tem 365 dias e um mês com 30 dias.
- b) Crie o programa correspondente em C.

17) Agora, suponha que pretende calcular novamente a idade de uma pessoa em dias, mas o dado que vai ser fornecido é a respectiva data de nascimento.

- Conceba e escreva o algoritmo que permitirá solucionar este novo problema;
- Conceba e escreva o algoritmo que permitirá solucionar este novo problema, mas não pode utilizar operações que resultem em números negativos);
- Crie os programas correspondentes em C, um para a resolução de cada alínea.

18) Dados três números inteiros introduzidos pelo utilizador:

- Escreva um algoritmo que os escreva por ordem crescente;
- Crie o programa correspondente em C.

19) Um determinado clube de futebol pretende classificar seus atletas em categorias e para isto contratou um programador para criar um programa que executasse esta tarefa. A tabela com a faixa etária do atleta e sua categoria está apresentada infra:

Idade	Categoria
De 5 a 10	Infantil
De 11 a 15	Juvenil
De 16 a 20	Júnior
De 21 a 25	Profissional

Construa um programa em C que solicite o nome e a idade de um atleta e imprima a sua categoria, usando uma das estruturas de selecção múltipla estudadas.

20) Um posto está a vender combustível com a seguinte tabela de descontos:

Gasóleo	Até 20 litros, 3% desconto por litro
	Acima de 20 litros, 5% desconto por litro
Gasolina	Até 20 litros, 4% desconto por litro
	Acima de 20 litros, 6% desconto por litro

- Conceba e escreva o algoritmo que leia o número de litros vendidos e o tipo de combustível (*codificado da seguinte forma: D-Gasóleo, G-gasolina*), calcule e imprima o valor a ser pago pelo cliente sabendo-se que o preço do litro da gasolina é 1.5€ e o preço do litro do gasóleo é 1.3€.
- Construa um programa em C que implemente o algoritmo criado na alínea anterior.

21) Copie agora o programa elaborado em resposta ao exercício 19 e altere-o de forma a utilizar a outra das estruturas de selecção múltipla estudadas.

22) Elabore um programa que:

- aceite um carácter e o mostre no ecrã, utilizando 2 instruções de entrada de dados;
- aceite dois caracteres (utilizando 2 `scanf()`) e mostre-os no ecrã, interpretando o resultado;

- c) caso tenha detectado algo de estranho no comportamento do programa da alínea anterior, apresente uma solução para a situação acontecida;
- d) aceite um carácter e mostre o carácter inserido e o respetivo código ASCII;
- e) permita a inserção de um inteiro [0..255] e mostre o carácter correspondente.

23) Crie o programa abaixo, execute-o e interprete o que é apresentado no ecrã:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int num = 2000;
    printf("Introduza um carácter: ");
    scanf("%c\n", &num);
    printf("O valor de num = %d cujo carácter = '%c'\n", num, (char) num);
}
```

24) Crie o programa abaixo, execute-o e interprete o que é apresentado no ecrã:

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    char c1='S', c2='U';
    printf("Insira um número inteiro de 5 dígitos: ");
    scanf("%d", &c2);
    printf("O valor de c1 = '%c' e c2 = '%c'\n\n", c1, c2);
}
```

25) Dados 2 valores de horas introduzidos pelo utilizador:

- a) Escreva um algoritmo que permita calcular o número de segundos entre os valores de horas especificados, não se esquecendo de verificar a validade dos valores inseridos pelo utilizador;
- b) Crie o programa correspondente em C.

26) Aumentando agora a complexidade do exercício anterior, suponha que o utilizador pretende saber o número de segundos entre dois valores de dias e horas especificados.

- a) Conceba e escreva um algoritmo que responda ao novo requisito, mais uma vez, não se esquecendo de verificar a validade dos valores inseridos pelo utilizador;
- b) Crie o programa correspondente em C.

27) O exercício proposto na ficha 1, relativo ao cálculo das raízes reais de uma equação quadrática, apenas calculava as raízes reais. Altere-o de forma a que permita também calcular as raízes complexas.