

21090 - PROGRAMAÇÃO

Exame
Época normal
2007/2008

RESOLUÇÃO

QUESTÃO 1 (4 valores)

- a) Considere o seguinte fragmento de código:

```
int n, max, pos1 = 0, pos2 = 1;
printf("Escreva o 1º número:");
scanf("%d", &n);
while (n != 0) {
    printf("Escreva um novo número:");
    scanf("%d", &n);
    if (n > max)
        max = n;
}
printf("O máximo é %d e ocorreu na posição %d\n", max, p2);
```

O que está errado nesse fragmento? Corrija-o e diga qual é o seu objectivo.

RESOLUÇÃO

O programa tem um erro (p2) e não funciona como previsto. O objectivo do programa é imprimir o maior número e a sua ordem de entrada.

Correcção: Adicionar as linhas 11, 19 e 20 e corrigir a linha 24. Os comentários são a justificação (ver figura).

Nota: O programa abaixo é apenas para referência.

```
1 #include <stdio.h>
2 
3 int main()
4 {
5     /* A variável pos1 não é utilizada */
6     int n, max, pos1 = 0, pos2 = 1;
7     system("chcp 1252");
8     printf("Escreva o 1º número:");
9     scanf("%d", &n);
10    /* A variável max tem de ser inicializada */
11    max = n;
12    while (n != 0) {
13        printf("Escreva um novo número:");
14        scanf("%d", &n);
15        if (n > max)
16            max = n;
17    /* A variável pos2 tem de ser actualizada */
18    /* se n não for 0 */
19    if (n != 0)
20        pos2 = pos2 + 1;
21    }
22    /* A variável p2 não estava definida */
23    /* A variável max não foi inicializada */
24    printf("O máximo é %d e ocorreu na posição %d\n", max, pos2);
25    system("pause");
26    return 0;
27 }
28 }
```

- b) Escreva um programa que leia uma sequência de números inteiros terminada por dois números consecutivos iguais e que imprima a média aritmética desses números.

RESOLUÇÃO

```
█ #include <stdio.h>
█
█ int main()
█ {
█     int n, k, sum, tot = 1, dup = 0;
█     system("chcp 1252");
█     printf("Escreva o 1º número:");
█     scanf("%d", &n);
█     sum = n;
█     while ( dup == 0 ) {
█         k = n;
█         printf("Escreva um novo número:");
█         scanf("%d", &n);
█         if (n == k)
█             dup = 1;
█         else
█         {
█             sum = sum + n;
█             tot = tot + 1;
█         }
█     }
█     printf("A média é %d\n", tot, sum/tot);
█     system("pause");
█     return 0;
█ }
```

Nota: Com se pode observar, o programa é praticamente idêntico ao anterior com ligeiras modificações.

QUESTÃO 2 (4 valores)

- a) Considere o seguinte programa:

```
void swap (double d1, double d2);

int main () {
    double num1, num2;
    printf("Entre dois números: ");
    scanf("%lf%lf", &num1, &num2);
    swap(num1, num2);
    printf("\nOs números trocados são %lf, %lf", num1, num2);
    return 0;
}

void swap (double d1, double d2) {
    double temp;
    temp = d1;
    d1 = d2;
    d2 = temp;
}
```

O que está errado no código? Justifique e corrija-o.

RESOLUÇÃO

O programa não compila (scanf) e não funciona como previsto. O objectivo do programa é trocar dois números.

Correcção: As linhas 4, 11, 12, 19, 21, 22 e 23 têm de ser corrigidas. Os comentários são a justificação (ver figura).

Nota: O programa abaixo é apenas para referência.

```
1 #include <stdio.h>
2
3 /* Os parâmetros têm de ser passados por referência */
4 void swap (double *d1, double *d2);
5
6 int main () {
7     double num1, num2;
8     system("chcp 1252");
9     printf("Entre dois números: ");
10    /* Os parâmetros não foram passados por referência */
11    scanf("%lf%lf", &num1, &num2);
12    swap(&num1, &num2);
13    printf("\nOs números trocados são %lf, %lf\n", num1, num2);
14    system("pause");
15    return 0;
16 }
17
18 /* Os parâmetros têm de ser passados por referência */
19 void swap (double *d1, double *d2) {
20     double temp;
21     temp = *d1;
22     *d1 = *d2;
23     *d2 = temp;
24 }
25
```

b) A série de Fibonacci é definida como

$$f(0) = f(1) = 1$$
$$f(n) = f(n-1) + f(n-2) \text{ para } n = 2, 3, \dots$$

Escreva uma função que determine k-gésimo termo da série.

RESOLUÇÃO

```
#include <stdio.h>
long fibonacci(int n)
{
    if (n == 1 || n == 2)
        return 1;
    else
        return (fibonacci(n-1) + fibonacci(n-2));
}
int main()
{
    int n;
    system("chcp 1252");
    printf("Entre um número inteiro: ");
    scanf("%d", &n);
    if (n < 0)
    {
        printf("A série não está definida para números negativos.\n");
        return -1;
    }
    else
    {
        printf("O %d-gésimo número de Fibonacci é %ld\n", n, fibonacci(n));
    }
    system("pause");
    return 0;
}
```

QUESTÃO 3 (4 valores)

- a) Considere o seguinte programa:

```
void minmax(float v[], int n, float max, int pmax,
            float min, int pmin) {
    int i;
    pmax = 0;
    pmin = 0;
    max = v[0];
    min = v[0];
    for (i = 1; i < n; i++) {
        if (v[i] > max) {
            max = v[i];
        }
        if (v[i] < min) {
            min = v[i];
            pmin = i;
        }
    }
}

int main() {
    float v[NMAX] = {35.2, -10.4, 3.2, -3, 10, 12.0};
    float x, y;
    int px, py;
    minmax(v, 6, &x, &y, px, py);
    printf("Máximo = %.2f na posição %d\n", x, px);
    printf("Mínimo = %.2f na posição %d\n", y, py);
    return 0;
}
```

O que está errado no código? Justifique e corrija-o.

RESOLUÇÃO

O programa não compila (vários erros – comparar os códigos) e não funciona como previsto. O objectivo do programa é imprimir o maior e o menor de um conjunto de números e indicar as suas posições na array.

Correcção: As linhas 6, 7, 11-14, 16, 17, 19-21, 28 e 35 têm de ser corrigidas (estas correcções consistem simplesmente em adicionar caracteres * e &). Os comentários são a justificação (ver figura).

Nota: O programa abaixo é apenas para referência.

```
1 #include <stdio.h>
2
3 /* Protótipo */
4 /* Os parâmetros max, min, pmax e pmin devem ser passados
5 por referência */
6 void minmax(float v[], int n, float *max, int *pmax,
7             float *min, int *pmin) {
8     int i;
9     /* Os parâmetros max, min, pmax e pmin são passados por
10    referência */
11     *pmax = 0;
12     *pmin = 0;
13     *max = v[0];
14     *min = v[0];
15     for (i = 1; i < n; i++) {
16         if (v[i] > *max) {
17             *max = v[i];
18         }
19         if (v[i] < *min) {
20             *min = v[i];
21             *pmin = i;
22         }
23     }
24 }
25
26 int main() {
27     /* O tamanho da array não estava definido */
28     float v[6] = {35.2, -10.4, 3.2, -3, 10, 12.0};
29     float x, y;
30     int px, py;
31     system("chcp 1252");
32     /* Os parâmetros max, min, pmax e pmin devem ser passados
33    por referência e não estavam na mesma ordem que o
34    protótipo */
35     minmax(v, 6, &x, &px, &y, &py);
36     printf("Máximo = %.2f na posição %d\n", x, px);
37     printf("Mínimo = %.2f na posição %d\n", y, py);
38     system("pause");
39     return 0;
40 }
```

- b) Escreva um programa que leia um vector de n números inteiros, com n par, e guarde a soma do primeiro com o último elemento, do segundo com o penúltimo, e assim por diante, num outro vector, com a dimensão adequada.

RESOLUÇÃO

```
#include <stdio.h>
|
int main() {
    int i, n, v1[20], v2[20];
    system("chcp 1252");
    for(i = 0; i < 20; i++)
        v1[i] = 0;
    printf("Quantos números (par) (máximo 20)? ");
    scanf("%d", &n);
    if (n%2 != 0)
        printf("O número não é par!");
    else
        for(i = 0; i < n; i++) {
            printf("Escreva um novo número:");
            scanf("%d", &v1[i]);
        }
    printf("O vector soma é:\n");
    for(i = 0; i < n/2; i++) {
        v2[i] = v1[i] + v1[n-1-i];
        printf("%d ", v2[i]);
    }
    printf("\n");
    system("pause");
    return 0;
}
```

QUESTÃO 4 (4 valores)

- a) Considere o seguinte programa:

```
#include <stdio.h>

main() {
    int a = 0, b = 0, c, d;
    scanf("%d", &c);
    while (b < c) {
        scanf("%d", &d);
        if (d > a) a = d;
        b++;
    }
    printf("O valor de a é %d\n", a);
}
```

Qual é o objectivo desse programa? Reescreva o programa substituindo `while` por `for` e efectuando as alterações que entender mais convenientes.

RESOLUÇÃO

O objectivo do programa é imprimir o maior de um conjunto de números.

O programa alterado:

```
#include <stdio.h>

main() {
    int a = 0, b, c, d;
    system("chcp 1252");
    scanf("%d", &c);
    for(b = 0; b < c; b++) {
        scanf("%d", &d);
        if (d > a) a = d;
    }
    printf("O valor de a é %d\n", a);
    system("pause");
}
```

- b) Escreva uma função que leia um número real no intervalo $[a,b]$ com $a > b$, onde a e b são reais.

RESOLUÇÃO

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

float readfloat(float a, float b) {
    float c;
    printf("Entre um número real entre %f e %f: ", a, b);
    scanf("%f", &c);
    while (c > a || c < b) {
        printf("Entre um número real entre %f e %f: ", b, a);
        scanf("%f", &c);
    }
    return c;
}

main() {
    float a = 6.4f, b = 4.9f, c;
    system("chcp 1252");
    printf("O número que entrou é %f\n", readfloat(a,b));
    system("pause");
}
```

QUESTÃO 5 (4 valores)

- a) Considere o seguinte programa:

```
typedef struct {
    char nome[60];
    int idade;
    float salario;
};

int main() {
    pessoa x = {"Manuela", 30.0, 1000.0};
    printf("%d\n", sizeof(x));
    strcpy(y.nome, "João")
}
```

O que está errado neste programa? Justifique e corrija-o.

RESOLUÇÃO

O programa não compila (vários erros – comparar os códigos) .

Correcção: As linhas 7, 10, 15 têm de ser corrigidas. Os comentários são a justificação (ver figura).

Nota: O programa abaixo é apenas para referência.

```
1 #include <stdio.h>
2 
3 typedef struct {
4     char nome[60];
5     int idade;
6     float salario;
7 } pessoa; /* A estrutura não estava nomeada */
8 
9 int main() {
10     /* A estrutura y não estava declarada */
11     pessoa x = {"Manuela",30.0,1000.0}, y;
12     system("chcp 1252");
13     printf("%d\n", sizeof(x));
14     /* Faltava o caracter ; */
15     strcpy(y.nome, "João");
16     system("pause");
17     return 0;
18 }
19
```

- b) Escreva um programa que leia as coordenadas de 1000 pontos, $P_i(x, y)$, com $i = 1..1000$, e que, no fim, imprima o carácter ‘*’, por cada ponto lido. Assuma que x representa a linha onde o ponto deve ser impresso e y a posição nessa linha.

RESOLUÇÃO

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int i, j, x, y;
    /* Limitar a grelha a um quadrado de 10 por 10
       Podia ter qualquer outro tamanho */
    char p[10][10];
    system("chcp 1252");
    for(i = 0; i < 10; i++) {
        for(j = 0; j < 10; j++) {
            p[i][j] = ' ';
        }
    }
    /* Limitar o número de pontos a 5 para teste
       Podia ser 1000 */
    for(i = 0; i < 5; i++) {
        printf("Entre as coordenadas (x,y) do ponto: ");
        scanf("%d %d", &x, &y);
        while (x > 10 || y > 10) {
            printf("Repetir: ");
            scanf("%d %d", &x, &y);
        }
        p[x][y] = '*';
    }
    for(i = 0; i < 10; i++) {
        printf("\n");
        for(j = 0; j < 10; j++) {
            printf("%c", p[i][j]);
        }
    }
    printf("\n");
    system("pause");
    return 0;
}
```