

MAC-115 Introdução à Computação para Ciências Exatas e Tecnologia
IO – Segundo Exercício Programa – Entregar até 17/10/2007

Comprar à vista ou comprar à prazo?

Várias lojas já possuem alguns planos de crediário para atrair mais clientes, e ainda possibilitam criar outros planos que sejam compatíveis com as disponibilidades financeiras de seus clientes.

O objetivo deste exercício-programa é poder calcular algumas opções de crédito descritas a seguir.

Considere que todos os planos de pagamento têm prestações e juros fixos, e que a primeira prestação é paga sempre no ato da compra. Suponha também que os juros são sempre positivos e de no máximo 200% ao mês. As fórmulas dadas também consideram que os juros estão na forma fracionária, ou seja, um juro de 5% corresponde nas fórmulas a um valor de 0.05.

1 Cálculo do valor à vista

Como saber o valor à vista correspondente a um plano de pagamento? Ou seja, determinar o valor à vista v , dados o número n de prestações, o valor p de cada prestação e o valor j dos juros mensais cobrados. Sabe-se que vale a igualdade

$$v = p + \frac{p}{1+j} + \frac{p}{(1+j)^2} + \dots + \frac{p}{(1+j)^{n-1}} .$$

Como a soma acima é a soma de uma progressão geométrica, a fórmula pode ser simplificada para

$$v = \frac{p}{j} \left(1 + j - \frac{1}{(1+j)^{n-1}} \right) . \quad (1)$$

2 Cálculo do valor das prestações

Outro problema é calcular o valor das prestações p , quando são conhecidos o valor à vista v , o número de prestações n e os juros cobrados j .

O cálculo pode ser facilmente deduzido de (1):

$$p = \frac{vj}{1+j - 1/(1+j)^{n-1}} .$$

3 Cálculo do número de prestações

Dados um valor à vista v , um valor dos juros mensais j e um valor máximo de prestação $pmax$, determinar o número de meses (ou seja, de prestações) n e o valor exato da prestação a ser paga p . O valor exato p a ser encontrado é fixo e é o maior possível (menor ou igual a $pmax$). Mas, há uma restrição: um plano de crediário não pode ultrapassar 8 anos (96 meses).

O método que você deve implementar é o seguinte:

1. Considerando j e $pmax$, calcule o menor n para o qual o valor à vista correspondente é maior ou igual a v . Como o número de prestações tem que ser no máximo 96, para que tal n exista, é necessário e suficiente que

$$v \leq \frac{pmax}{j} \left(1 + j - \frac{1}{(1+j)^{96-1}} \right) .$$

2. Tendo encontrado o valor de n (no item anterior), precisamos encontrar $p \leq pmax$ para o qual

$$v = \frac{p}{j} \left(1 + j - \frac{1}{(1 + j)^{n-1}} \right) .$$

4 Funções a Serem Implementadas

O seu programa deve conter, obrigatoriamente, pelo menos as seguintes funções.

1. `double potencia (double x, int n);`
/* Recebe um número real x e um inteiro n >= 0, e devolve o valor */
/* da n-ésima potência de x. */
2. `double valor_vista (double p, double j, int n);`
/* Recebe o valor da prestação p, o valor dos juros j e o número de */
/* prestações n, e devolve o valor à vista correspondente. */
3. `double valor_prestacao (double v, double j, int n);`
/* Recebe o valor à vista v, o valor dos juros j e o número de */
/* prestações n, e devolve o valor da prestação a ser pago. */
4. `int num_prest (double v, double pmax, double j);`
/* Recebe o valor à vista v, o valor máximo a ser pago em cada */
/* prestação pmax, e o valor dos juros cobrado j. */
/* Caso seja possível o pagamento do valor à vista v, a função */
/* devolve o número n de prestações, conforme descrito na */
/* Seção 3; caso contrário, devolve 0. */

5 Entrada e Saída

Os dados de entrada devem ser lidos de um arquivo, cujo nome deve ser, obrigatoriamente, “**entrada.txt**”.

A primeira linha desse arquivo deve conter um número inteiro positivo, indicando o número de problemas que devem ser analisados. Cada uma das linhas seguintes desse arquivo corresponde a um problema, e contém um caractere seguido de três números reais, ou de dois números reais e um terceiro número inteiro. Mais precisamente, existem três possibilidades:

1. Se o primeiro caractere é um ‘v’, os números correspondem, na ordem, ao valor da prestação, ao valor dos juros e ao número de meses. Neste caso, desejamos calcular o valor à vista correspondente.
2. Se o primeiro caractere é um ‘p’, os números correspondem, na ordem, ao valor à vista a ser pago, ao valor dos juros e ao número de meses. Neste caso, desejamos calcular o valor da prestação.
3. Se o primeiro caractere é um ‘n’, os números correspondem, na ordem, ao valor à vista a ser pago, ao valor máximo da prestação e ao valor dos juros. Neste caso, desejamos calcular, se possível, o número de meses e o valor exato da prestação.

A saída também deverá ser escrita num arquivo, chamado, obrigatoriamente, “**saida.txt**”. O arquivo de saída deve conter um cabeçalho com pelo menos o seu nome e número USP. A cada linha do arquivo de entrada devem corresponder cinco linhas do arquivo de saída, da seguinte forma: as três primeiras linhas mostram os dados de entrada, a quarta linha a resposta calculada e a quinta linha fica em branco.

Os valores correspondentes ao valor à vista e ao valor da prestação deverão ser escritos na forma R\$ xxx,xx e o valor da taxa de juros na forma xxx.xx% .

5.1 Exemplo de Entrada e Saída

Suponha que o arquivo “entrada.txt” tenha o conteúdo a seguir.

```
18
v 70.00 3.2 15
p 850.05 3.2 15
n 850.05 70.0 3.2
v 70 1 15
p 980.26 1 15
n 980.25 70.0 1
v 90 50 2
p 150 50 2
n 150 90 50
n 140 90 50
v 1000 200 10
p 1499.97 200 10
n 1499.97 1000 200
n 1200 100 10
n 20810 1000 5
n 20805.8 1000 5
n 20305.67 1000 5
n 20800.67 1000 5
```

O conteúdo correspondente de um possível arquivo “saida.txt” é mostrado a seguir. Como os valores obtidos abaixo envolvem operações com números reais, podem ocorrer pequenas divergências entre os resultados abaixo e os seus resultados, devido aos erros de arredondamento.

```
*****
*      Nome do aluno ...      Numero USP ...      *
*      .....                  *
*****
```

```
Valor da prestacao : R$ 70,00
Valor da taxa de juros : 3.20%
Numero de meses : 15
Valor a vista : R$ 850,05
```

```
Valor a vista : R$ 850,05
Valor da taxa de juros : 3.20%
Numero de meses : 15
Valor da prestacao : R$ 70,00
```

```
Valor a vista : R$ 850,05
Valor maximo da prestacao : R$ 70,00
Valor da taxa de juros : 3.20%
Numero de meses : 15      Valor da prestacao: R$ 70,00
```

```
Valor da prestacao : R$ 70,00
Valor da taxa de juros : 1.00%
Numero de meses : 15
Valor a vista : R$ 980,26
```

```
Valor a vista : R$ 980,26
```

Valor da taxa de juros : 1.00%
Numero de meses : 15
Valor da prestacao : R\$ 70,00

Valor a vista : R\$ 980,25
Valor maximo da prestacao : R\$ 70,00
Valor da taxa de juros : 1.00%
Numero de meses : 15 Valor da prestacao: R\$ 70,00

Valor da prestacao : R\$ 90,00
Valor da taxa de juros : 50.00%
Numero de meses : 2
Valor a vista : R\$ 150,00

Valor a vista : R\$ 150,00
Valor da taxa de juros : 50.00%
Numero de meses : 2
Valor da prestacao : R\$ 90,00

Valor a vista : R\$ 150,00
Valor maximo da prestacao : R\$ 90,00
Valor da taxa de juros : 50.00%
Numero de meses : 2 Valor da prestacao: R\$ 90,00

Valor a vista = R\$ 140,00
Valor maximo da prestacao : R\$ 90,00
Valor da taxa de juros : 50.00%
Numero de meses : 2 Valor da prestacao: R\$ 84,00

Valor da prestacao : R\$ 1000,00
Valor da taxa de juros : 200.00%
Numero de meses : 10
Valor a vista : R\$ 1499,97

Valor a vista : R\$ 1499,97
Valor da taxa de juros : 200.00%
Numero de meses : 10
Valor da prestacao : R\$ 1000,00

Valor a vista : R\$ 1499,97
Valor maximo da prestacao : R\$ 1000,00
Valor da taxa de juros : 200.00%
Numero de meses : 10 Valor da prestacao: R\$ 1000,00

Valor a vista : R\$ 1200,00
Valor maximo da prestacao : R\$ 100,00
Valor da taxa de juros : 10.00%
Nao e' possivel realizar esse plano de crediario.

Valor a vista : R\$ 20810,00
Valor maximo da prestacao : R\$ 1000,00
Valor da taxa de juros : 5.00%
Nao e' possivel realizar esse plano de crediario.

Valor a vista = R\$ 20805,80
Valor maximo da prestacao : R\$ 1000,00
Valor da taxa de juros : 5.00%
Numero de meses: 96 Valor da prestacao: R\$ 1000,00

Valor a vista = R\$ 20305,67
Valor maximo da prestacao : R\$ 1000,00
Valor da taxa de juros : 5.00%
Numero de meses: 70 Valor da prestacao: R\$ 999,80

Valor a vista = R\$ 20800,67
Valor maximo da prestacao : R\$ 1000,00
Valor da taxa de juros : 5.00%
Numero de meses: 96 Valor da prestacao: R\$ 999,75

6 Uso de Arquivos para Entrada e Saída

Para criar um arquivo com os dados de entrada, como o “entrada.txt”, do exemplo na Seção 5.1, você pode usar o próprio ambiente do sistema dev-C++. Para isso, abra um arquivo novo, digite os dados do exemplo, e salve o arquivo com o nome “entrada.txt”.

O trecho de programa a seguir lê os dados do arquivo “entrada.txt”, e escreve a saída no arquivo “saida.txt”.

```
#include <stdio.h>

/* declaracoes das funcoes ..... */

int main ()
{
    FILE *arqentra, *arqsai;
    int n, np, i;
    double v, p, pmax, j;
    char codigo;
    /* declaracoes de outras variaveis ..... */

    arqentra = fopen ("entrada.txt", "r");
    if (arqentra == NULL) {
        printf ("ERRO: nao foi possivel abrir arquivo entrada.txt\n");
        return 1;
    }
    arqsai = fopen ("saida.txt", "w");
    if (arqsai == NULL) {
        printf ("ERRO: nao foi possivel criar arquivo saida.txt\n");
        return 1;
    }

    /* ... */

    /* escreve cabecalho no arquivo de saida */
    fprintf (arqsai, "*****\n");
    fprintf (arqsai, "* Nome do aluno ...    Numero USP ...    *\n");
    fprintf (arqsai, "* .....    *\n");
    fprintf (arqsai, "*****\n");
}
```

```

/* ... */

fscanf (arqentra, "%d ", &np);
for (i = 1; i <= np; i++) {
    fscanf (arqentra, "%c", &codigo);
    switch (codigo) {
        case 'v':
            fscanf (arqentra, "%lf %lf %d ", &p, &j, &n);
            /* Calcula o valor a vista e imprime ... */
            break;
        case 'p':
            fscanf (arqentra, "%lf %lf %d ", &v, &j, &n);
            /* Calcula o valor da prestacao e imprime ... */
            break;
        case 'n':
            fscanf (arqentra, "%lf %lf %lf ", &v, &pmax, &j);
            /* Calcula, se possivel, o numero de prestacoes e */
            /* o valor exato da prestacao, e imprime ... */
            break;
        default: printf ("Codigo invalido : %c\n", codigo);
    }
}
fclose (arqentra);
fclose (arqsai);
return 0;
}

/* definicoes das funcoes ..... */

```

7 Observações Gerais

1. Para testar o seu programa, crie um arquivo “entrada.txt” contendo, pelo menos, os dados do exemplo na Seção 5.1.
2. Só utilize os recursos da linguagem C que forem vistos em aula até a data de entrega.
3. Você pode considerar que os valores de entrada (valores à vista, prestações, número de prestações e juros) são sempre positivos, e dentro dos intervalos descritos no enunciado.
4. Continuam valendo as observações do primeiro exercício-programa.