

INF1007 - PROGRAMAÇÃO II

LISTA DE EXERCÍCIOS 4

1. Considere uma aplicação que utiliza pontos, retângulos e círculos para representações gráficas. Um ponto é composto pelas suas coordenadas x e y, um retângulo é composto por dois pontos e um círculo é definido pelo seu ponto central e raio:

Ponto
X
Y

Retângulo
Ponto1
Ponto2

Círculo
PontoCentro
Raio

Escreva um programa que defina os novos tipos estruturados `Ponto`, `Retangulo` e `Circulo`, como especificados acima. E em seguida, implemente as seguintes funções para a manipulação de objetos geométricos definidos por pontos, retângulos e círculos:

- `criaPonto` – a função recebe como parâmetro as coordenadas x e y e retorna a estrutura de um ponto criado com base nos parâmetros;
- `criaRetangulo` – a função recebe como parâmetro dois pontos e deve alocar dinamicamente a estrutura de um retângulo definido pelos pontos recebidos por parâmetro. A função deve retorna o endereço de memória para a estrutura alocada dinamicamente;
- `criaCirculo` – a função recebe como parâmetro o ponto central do círculo e o seu raio, e deve alocar dinamicamente a estrutura de um círculo definido pelos parâmetros. A função deve retorna o endereço de memória para a estrutura alocada dinamicamente;
- `areaRetangulo` – a função recebe como parâmetro o endereço de memória da estrutura de um retângulo e retorna a área deste retângulo;
- `areaCirculo` – a função recebe como parâmetro o endereço de memória da estrutura de um círculo e retorna a área deste círculo;
- `distancia` – a função recebe como parâmetro dois pontos e retorna distancia entre estes pontos;
- `pertence` – a função recebe como parâmetro um ponto e o endereço de memória da estrutura de um círculo e retorna 1 se o ponto estiver dentro do círculo ou 0 caso não estiver. Para isso você deve utilizar a função `distancia`;

- `criaCircunscrito` – a função recebe como parâmetro o endereço de memória da estrutura de um retângulo e retorna o maior círculo circunscrito neste retângulo. O círculo deve ser alocado dinamicamente.

Utilize a main abaixo para testar o seu programa:

```
int main (void)
{
    Retangulo *rect = criaRetangulo(criaPonto(10,10), criaPonto(20,25));
    Circulo *circ = criaCirculo(criaPonto(30,15), 12);
    Circulo *circ_rect;
    float area_circ, area_rect, dist;
    Ponto pt;

    area_circ = areaCirculo(circ);
    printf("Area Circulo: %f\n", area_circ);
    area_rect = areaRetangulo(rect);
    printf("Area Retangulo: %f\n", area_rect);
    dist = distancia(circ->p, criaPonto(rect->p1.x +
                                      ((rect->p2.x - rect->p1.x)/2), rect->p1.y +
                                      (rect->p2.y - rect->p1.y)/2));
    printf("Distancia entre centro do circulo e centro do retangulo: %f\n",
          dist);

    pt = criaPonto(28, 19);

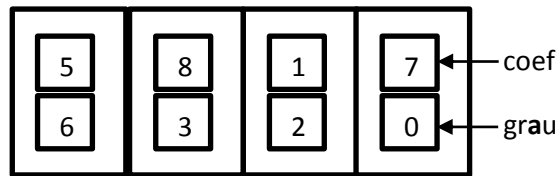
    if (pertence(pt, circ) == 1)
        printf("O ponto pertence ao circulo!\n");
    else
        printf("O ponto não pertence ao circulo!\n");

    circ_rect = criaCircunscrito(rect);
    printf("Posicao do Circulo Circunscrito: %f %f\n", circ_rect->p.x,
          circ_rect->p.y);
    printf("Raio do Circulo Circunscrito: %f\n", circ_rect->r);
    return 0;
}
```

2. Implemente um programa para manipulação de polinômios, onde o tipo estruturado `Termo` representa um termo de um polinômio:

```
struct termo
{
    int coef; /* coeficiente do termo*/
    int grau; /* grau do termo */
};
typedef struct termo Termo;
```

Considere que um vetor de termos é utilizado para armazenar um polinômio. Por exemplo, o polinômio $5x^6 + 8x^3 + x^2 + 7$ (ou seja, $5x^6 + 8x^3 + 1x^2 + 7x^0$) estaria armazenado em um vetor de Termos de tamanho 4, sempre ordenado decrescentemente por grau:

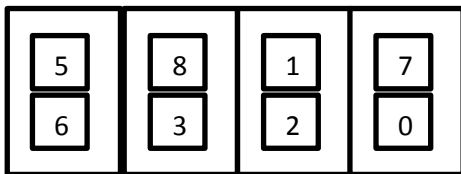


Escreva a função `criaVetorSoma`, que

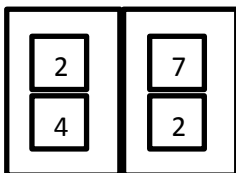
- Recebe um primeiro vetor de termos e seu tamanho (representando um polinômio) e um segundo vetor de termos e seu tamanho (representando um segundo polinômio). A função recebe também o endereço de uma variável onde deve ser devolvido o tamanho do novo vetor a ser criado pela função.
- A função deve criar um novo vetor de termos correspondente à soma dos 2 polinômios recebidos, do tamanho exato necessário. A função retorna o novo vetor, ou seja, o endereço do primeiro elemento desse novo vetor, devolvendo também o número de elementos desse novo vetor.

Por exemplo, tendo como entrada os seguintes polinômios:

$$5x^6 + 8x^3 + x^2 + 7$$

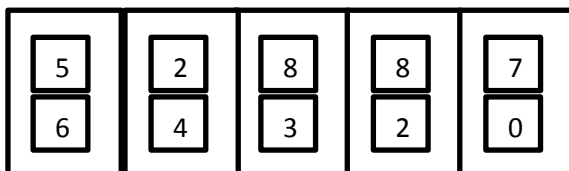


$$2x^4 + 7x^2$$



O vetor resposta, de tamanho 5, seria o correspondente ao polinômio:

$$5x^6 + 2x^4 + 8x^3 + 8x^2 + 7$$



Em seguida, implemente a função principal do programa para criar dois polinômios e utilizar a função `criaVetorSoma` para somar os dois polinômios e exibir o polinômio resultante na tela.

3. O departamento de transportes do Rio de Janeiro mantém um registro de todos os carros registrados. O registro de cada carro possui as seguintes informações:

- Placa – cadeia de caracteres identificando a placa do veículo (máximo 8 caracteres);
- Dono – cadeia de caracteres identificando o nome do proprietário do veículo (máximo 40 caracteres);
- Data – Data de fabricação do veículo (contendo mês e ano);
- Multas – Número de multas associadas ao veículo;

Para criar um programa para acessar os dados do sistema do departamento de transportes você precisa implementar dois tipos estruturados: `Carro` e `Data`.

Data
Mês
Ano

Carro
Placa
Dono
DataFab
Multas

Escreva um programa que defina os novos tipos estruturados `Carro` e `Data`, como especificados acima. E em seguida, implemente as seguintes funções para a manipulação dos cadastros de veículos:

- `exibeCadastro` – a função recebe como parâmetro uma estrutura do tipo `Carro` e imprime na tela todas as informações sobre o carro no formato exemplificado abaixo:

```
ABC1234 (25/03) - MARIO - 5 multas
```

- `exibeMaisMultados` – a função recebe um vetor de `Carros` e exibe na tela somente os carros que tiverem mais de 5 multas. A função deve utilizar a função `exibeCadastro` criada no item anterior.
- `exibeMaisAntigo` – a função recebe um vetor de `Carros` e exibe na tela somente o registro do carro mais antigo existente. A função deve utilizar a função `exibeCadastro` criada no item anterior.
- `geraAdvertenciaMultas` – a função recebe como parâmetro uma estrutura do tipo `Carro` e retorna uma cadeia de caracteres alocada dinamicamente com o tamanho exato necessário para armazenar uma mensagem de advertência para o dono do veículo no seguinte formato:

```
"MARIO, seu veiculo possui muitas multas!"
```

Onde MARIO deve ser substituído pelo nome do dono do veículo. Você deve utilizar a função `strcat` da biblioteca `string.h` para concatenar as cadeias de caracteres.

- `geraAdvertenciaData` – a função recebe como parâmetro uma estrutura do tipo `Carro` e retorna uma cadeia de caracteres alocada dinamicamente com o tamanho exato necessário para armazenar uma mensagem de advertência para o dono do veículo no seguinte formato:

“MARIO, seu veículo é muito antigo!”

Onde MARIO deve ser substituído pelo nome do dono do veículo. Você deve utilizar a função `strcat` da biblioteca `string.h` para concatenar as cadeias de caracteres.

- `exibeAdvertencias` – a função recebe um vetor de `Carros` e exibe na tela mensagens de advertência para os carros que possuem mais de 5 multas e também para os carros que tiverem mais de 20 anos e meio. A função deve utilizar as funções `geraAdvertenciaMultas` e `geraAdvertenciaData` criadas nos itens anteriores para gerar as mensagens de advertência.

Em seguida, implemente a função principal do programa utilizando como base a `main` definida abaixo. O seu programa deverá primeiramente exibir os dados dos carros mais multados e também os dados do carro antigo utilizando as funções `exibeMaisMultados` e `exibeMaisAntigo`. Em seguida, utilizando a função `exibeAdvertencias`, o programa deverá exibir as advertências para os motoristas com mais multas e que possuem carros muito antigos.

```
int main (void)
{
    Carro vet_carros[10] = {{"NVY4822", "Ana Silva", {5, 2010}, 2},
                           {"LAB5849", "Pedro Duarte", {9, 2004}, 8},
                           {"HMF4821", "Joao Filho", {8, 2000}, 3},
                           {"POD1842", "Maria Gomes", {2, 1994}, 5},
                           {"VFJ3284", "Silvio Lins", {10, 1998}, 6},
                           {"WED7452", "Marcia Moraes", {1, 1991}, 2},
                           {"HEL1475", "Bruno Rodrigues", {12, 2005}, 8},
                           {"IKF3685", "Thais Silva", {3, 1990}, 4},
                           {"WPF4528", "Ricardo Costa", {7, 2009}, 10},
                           {"FNY1579", "Julia Neves", {4, 1997}, 7}};

    //Continue a implementação do programa!

    return 0;
}
```