LISTA 3 DA TERCEIRA UNIDADE (L33)

CONTEÚDO: PONTEIROS

Sistemas de Informação Ano 2024 – UEMS

Programação de Computadores I

Professora: Mercedes Gonzales Márquez

1. Explique o significado de cada ocorrência de * no fragmento de código a seguir e indique qual a saída exibida na tela.

```
int *p, x=5;
*p *= 2**p;
printf("%d", x);
```

2. Analise o seguinte programa e sua saída.

```
#include "stdio.h"
void main(void){
        int x = 5 , y = 6;
        int *px,*py;
        px = &x;
        py=&y;
        if(px<py)
                printf("py-px = %u\n",py-px);
        else
                printf("px-py = %u\n",px-py);
        printf("px = %u, *px = %d, &px = %u\n",px,*px,&px);
        printf("py = %u, *py = %d, &py = %u\n",py,*py,&py);
        px++;
        printf("px = %u, *px = %d, &px = %u\n",px,*px,&px);
        py=px+3;
        printf("py = %u, *py = %d, &py = %u\n",py,*py,&py);
        printf("py-px = %u\n",py-px);
}
```

3. Teste o programa a seguir para um nome da lista e para outro que não esteja na lista.

```
#include "stdio.h"
#include "string.h"
#define MAX 5
void main(void){
        int i, existe=0;
        char nome[40], *list[MAX]={"Maria","Gesiel","Lucas","Poliana","Juliana"};
        printf("Digite seu nome : ");
        scanf ("%s", nome);
        for(i=0;i<MAX;i++)
                if(strcmp(list[i],nome) == 0)
                        existe = 1;
        if(existe)
                printf("Voce esta na lista, tem permissao para entrar  !");
        else
                printf("Vc nao faz parte da lista ! ");
}
```

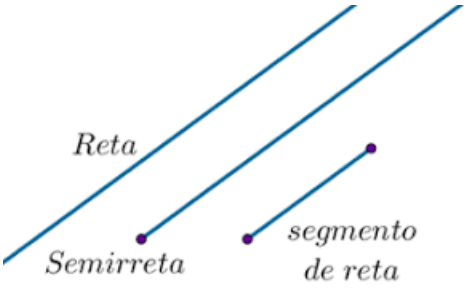
4. Mostre em uma tabela todos os passos (teste de mesa) e identifique qual será a saída do programa para três diferentes pares de valores lidos (x e y).

```
void teste(int *px, int *py) {
        px = py;
        *py = (*py) * (*px);
        *px = *px + 2;
}
int main(void) {
        int x, y;
        scanf("%d",&x);
        scanf("%d",&y);
        teste(&x,&y);
        printf("x = %d, y = %d", x, y);
}
```

5. Escreva uma função length(s) que receba como parâmetro uma string s e retorne seu tamanho (equivalente a função strlen(s) da biblioteca string.h).
6. Escreva uma função copy(s,t) que receba como parâmetro duas strings e copie o conteúdo da string t na string s (equivalente a função strcpy(s,t) da biblioteca string.h).
7. Escreva uma função compare(s,t) que receba como parâmetro duas strings e compare s e t, retornando um valor negativo, zero ou positivo se s for, respectivamente, lexicograficamente menor, igual ou maior que t (equivalente a função strcmp(s,t) da biblioteca string.h).
8. Escreva uma função concatenate(s,t) que receba como parâmetro duas strings e concatene t em s (equivalente a função strcat(s,t) da biblioteca string.h).
9. Suponha que você precise de uma variável para armazenar n strings lidas do teclado. É melhor declará-la como uma matriz de caracteres ou como um vetor de ponteiros? Justifique sua resposta.

ALOCAÇÃO DINÂMICA

10. Um segmento de reta S é uma porção de uma reta que se encontra entre dois pontos. Assim, segmentos de reta são mais naturalmente representados por pares de pontos extremos. Observe na figura abaixo a diferença entre reta, semirreta e segmento de reta.



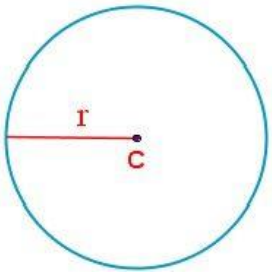
Assumindo a estrutura Ponto2d vista em aula, a estrutura para o segmento de reta seria a seguinte:

```
typedef struct {
```

```
    Ponto2d p1,p2;          /* pontos extremos do segmento de reta */
} segmento;
```

Faça um programa que permita a leitura dos pontos extremos de um número indeterminado de segmentos de reta e imprima o ponto médio de cada segmento de reta. Considere a alocação dinâmica de segmentos de reta até que um flag de finalização seja considerado.

11. Uma circunferência é formada por um conjunto de pontos que são equidistantes ao centro C desta circunferência. Essa distância é chamada de raio r da circunferência.
Assim, uma circunferência é naturalmente representada pelo seu centro e raio.



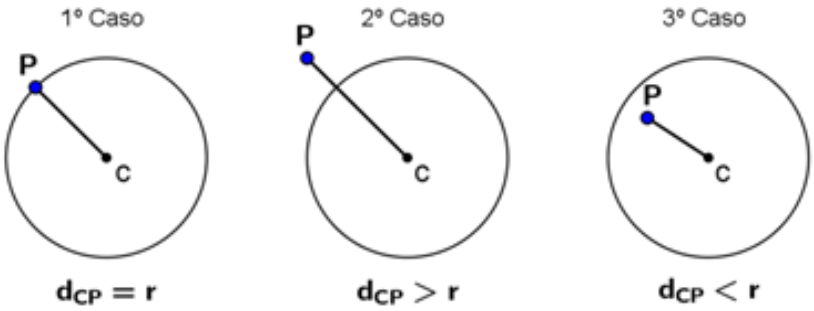
Assumindo a estrutura Ponto2d vista em aula, a estrutura para uma circunferência seria a seguinte:

```
typedef struct {
    Ponto2d c;     /* centro da circunferência */
    float r;       /* raio da circunferencia */
} circunferencia;
```

Faça um programa que permita a leitura de
(a) raio e o centro de uma circunferência e
(b) um número indeterminado de pontos Pi,
e determine se os pontos estão dentro o fora da área delimitada pela circunferência. Considere a alocação dinâmica de circunferências até que um flag de finalização seja considerado.

Sugestão:

Considere a distancia entre o ponto P=(Px,Py) e o centro C=(Cx,Cy) usando a fórmula da distância: $d_{CP} = \sqrt{(Px - Cx)^2 + (Py - Cy)^2}$. Quando esta distância for maior do que r temos que o ponto está fora da circunferência (2º caso) e quando esta distância for menor ou igual do que o raio, temos que o ponto está dentro da circunferência (casos 1 e 3).

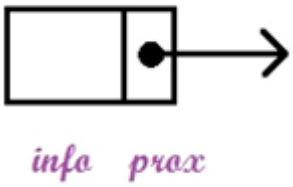


LISTAS ENCADEADAS

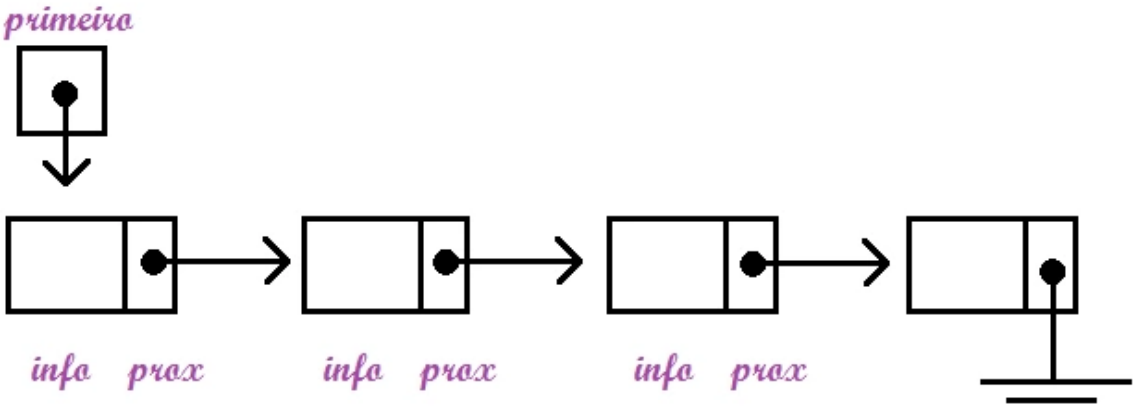
Listas encadeadas são estruturas de dados lineares e dinâmicas, tendo como vantagem, em relação aos vetores, o seu tamanho máximo relativamente infinito (o tamanho máximo é o da memória do computador), e ao mesmo tempo sendo capaz de terem o seu tamanho mínimo de 1 elemento, evitando assim o desperdício de memória.

A sua estrutura consiste numa sequência encadeada de elementos, em geral chamados de nós da lista. A lista é representada por um ponteiro para o primeiro elemento (ou nó). Do primeiro elemento, podemos alcançar o segundo seguindo o encadeamento, e assim por diante. O último elemento da lista aponta para NULL, sinalizando que não existe um próximo elemento.

Nó



Lista encadeada



Vamos considerar um exemplo simples em que queremos armazenar valores inteiros numa lista encadeada. O nó da lista pode ser representado pela estrutura abaixo:

```
struct lista {
   int info;
   struct lista* prox;
};
typedef struct lista Lista;
```

O seguinte programa permite a inserção (push) e a eliminação de elementos de uma pilha (valores inteiros) através da estrutura Lista.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
struct lista{ // definicao da estrutura Lista, a qual eh uma lista simplesmente encadeada com um valor inteiro
	int info;
	struct lista *prox;
};
typedef struct lista Lista; // estrutura "lista" passa a ser o tipo de dados "Lista"
int tam;

// Prototipos de funcoes e procedimentos
int menu(void);
void inicia(Lista*PILHA);
void opcao(Lista*PILHA, int op);
void exibe(Lista *PILHA);
void libera(Lista *PILHA);
void push(Lista *PILHA);
Lista *pop(Lista *PILHA);

//Programa Principal
int main(void) {
	int opt;
	Lista *PILHA = (Lista *) malloc(sizeof(Lista)); // Alocacao de memoria do primeiro elemento da lista
	if(!PILHA){
		printf("Sem memoria disponivel!\n"); exit(1);
	}else{ // Se a alocacao tiver sucesso entraremos em um menu do qual sairemos so quando a opcao for 0
		inicia(PILHA);
       do{
          opt=menu();
          opcao(PILHA,opt);
       }while(opt);
       free(PILHA);
          }
}

void inicia(Lista *PILHA) {
	PILHA->prox = NULL; tam=0;
}
int menu(void) {
	int opt;
	printf("Escolha a opcao\n");
	printf("0. Sair\n");
	printf("1. Zerar PILHA\n");
	printf("2. Exibir PILHA\n");
	printf("3. PUSH\n");
	printf("4. POP\n");
	printf("Opcao: ");
	scanf("%d", &opt);
	return opt;
}
void opcao(Lista *PILHA, int op) {
	Lista *tmp;
```

```
        switch(op){
                case 0:
                        libera(PILHA);
                        break;
                case 1:
                        libera(PILHA);
         inicia(PILHA);
                        break;
                case 2:
                        exibe(PILHA);
                        break;
                case 3:
                        push(PILHA);
                        break;
                case 4:
              tmp= pop(PILHA);
                        if(tmp != NULL) printf("Retirado: %3d\n\n", tmp->info);
                        break;
                default:
                        printf("Comando invalido\n\n");
        }
}
int vazia(Lista *PILHA) {
        if(PILHA->prox == NULL)
                return 1;
        else return 0;
}

Lista *aloca() {
        Lista *novo=(Lista *) malloc(sizeof(Lista));
        if(!novo){ printf("Sem memoria disponivel!\n"); exit(1); }
        else{
                printf("Novo elemento: "); scanf("%d", &novo->info);
                return novo; }
}
void exibe(Lista *PILHA) {
        if(vazia(PILHA)){ printf("PILHA vazia!\n\n"); return ; }
        Lista *tmp;
        tmp = PILHA->prox;
        printf("PILHA:");
        while( tmp != NULL){
                printf("%5d", tmp->info);
                tmp = tmp->prox;
        }
        printf("\n ");
        int count;
        for(count=0 ; count < tam ; count++)
      printf(" ^ ");
        printf("\nOrdem:");
        for(count=0 ; count < tam ; count++)
                printf("%5d", count+1);
   printf("\n\n");
}

void libera(Lista *PILHA) {
```

```
        if(!vazia(PILHA)){
                Lista *proxNo, *atual;
                atual = PILHA->prox;
                while(atual != NULL){
                        proxNo = atual->prox;
                        free(atual);
                        atual = proxNo;
                }
        }
}
void push(Lista *PILHA) {
        Lista *novo=aloca();
        novo->prox = NULL;
        if(vazia(PILHA)) PILHA->prox=novo;
        else{ Lista *tmp = PILHA->prox;
                while(tmp->prox != NULL)
                        tmp = tmp->prox;
                tmp->prox = novo;
        }
        tam++;
}
Lista *pop(Lista *PILHA) {
        if(PILHA->prox == NULL){ printf("PILHA ja vazia\n\n");
                return NULL; }
        else{
                Lista *ultimo = PILHA->prox, *penultimo = PILHA;
                while(ultimo->prox != NULL){
                        penultimo = ultimo;
                        ultimo = ultimo->prox;
                }
                penultimo->prox = NULL; tam--;
      return ultimo;
        }
}
```

12. A informação armazenada na lista acima não precisa ser necessariamente um dado simples. Consideremos, por exemplo, a construção de uma lista para armazenar um conjunto de circunferências. Cada circunferência é definida pelo seu centro c e o seu raio r. Assim, a estrutura do nó pode ser dada por:

```
struct lista {
   Ponto2d c;
   float r;
  struct lista *prox;
};
typedef struct lista Lista;
```

Modifique o programa anterior para que considere

(1) a inserção e a eliminação de elementos geométricos (circunferências)

(2) uma função que forneça como valor de retorno a maior área ($a= pi*r^2$) entre os elementos da lista.

(3) Um procedimento que determine em quais circunferências da lista um ponto P está contido.