

Algoritmos e estruturas de Dados

Estruturas (*structs*)

Estruturas

Cadastramento dos dados de uma pessoa

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    char nome[50];
    char end[50];
    int tel;
    int matricula;

    // ... continuação

}
```

Estruturas

Cadastramento dos dados de 4 pessoas

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    char nome1[50], nome2[50], nome3[50], nome4[50];
    char end1[50], end2[50], end3[50], end4[50];
    int tel1, tel2, tel3, tel4;
    int matricula1, matricula2, matricula3,
        matricula4;

    // ... continuação

}
```

Estruturas

Estrutura (*struct* em C) é um tipo estruturado de dados

- permite que agrupar variáveis de vários tipos sob o mesmo nome (identificador);
- Esse novo identificador passará a ser um novo tipo de dados (tal como o `int` ou `float`.) construído a partir de outros tipos

```
struct <identificador> {  
    <tipo> campo_um;  
    <tipo> campo_dois;  
};
```

Estruturas

Exemplo

```
...  
struct aluno{  
    char nome[50];  
    char end[50];  
    int tel;  
    int matricula;  
};  
...
```

- Uma estrutura (**aluno**)
- Quatro campos
 - Nome
 - End
 - Tel
 - Matricula

Estruturas

Exemplo

```
...  
struct produto{  
    float peso;  
    float preco;  
};  
...
```

- Uma estrutura (**produto**)
- Dois campos
 - peso
 - preco

Estruturas

- Declaração das instâncias com a estrutura:

```
struct <identificador> {  
    <tipo> campo_um;  
    <tipo> campo_dois;  
}inst1, inst2, inst3;
```

```
...  
struct produto{  
    int peso;  
    float preco;  
} maca, banana, melao;  
...
```

Estruturas

- Declaração como variável normal:

```
struct <identificador> <nome_variavel>;
```

```
struct aluno{  
    ...  
}  
  
int main()  
{  
  
    struct aluno aluno1;  
    struct aluno aluno2;  
    struct aluno alunos[10];  
    ...  
}
```


Estruturas

Inicialização de estruturas no programa:

- Listas de inicializadores

```
struct <identificador> <nome> =  
    {val1, val2, ..., valN};
```

```
#include <stdio.h>  
  
struct produto{  
    int peso;  
    float preco;  
};  
  
void main(){  
    // inicializando todos os campos  
    struct produto uva = {55, 3.77};  
    // inicializando campo a campo  
    struct produto milho;  
    milho.peso = 5;  
    milho.preco = 5.4;  
    // copiando de uma struct para outra  
    struct produto milho2 = milho;  
}
```

Estruturas

▪ Acesso aos campos

<nome instancia>.<campo>

```
struct aluno{
    char nome[50];
    char end[50];
    int tel;
    int matricula;
};

int main(){
    ...
    struct aluno p1;
    p1.matricula=171;
    strcpy(p1.nome,"Joao Paulo");
    scanf("%s", &p1.end);
    printf("%s", p1.end);
    ...
}
```

Estruturas

Exemplo

- Utilização da estrutura

```
#include <stdio.h>

struct data {
    int ano;
    int mes;
    int dia;
};

int main() {
    struct data hoje;
    hoje.ano = 2014;
    hoje.mes = 8;
    hoje.dia = 18;
    printf("Hoje e %d/%d/%d.\n",
    hoje.ano, hoje.mes, hoje.dia );
}
```

Estruturas

Exemplo

- 2 estruturas
- campos com o mesmo nome

```
#include <stdio.h>


struct point2d{
    int x, y;
};

struct point3d{
    int x, y, z ;
};

int main() {
    struct point2d p1;
    struct point3d p2;

    p1.x = 50;
    p2.x = 37;
    printf("P1.x = %d \nP2.x = %d", p1.x,
p2.x) ;
}
```

Criação de tipo de dados

- A palavra chave **typedef** permite a definição de um novo tipo de dado
- typedef  **type definition**

```
...  
typedef int inteiro;  
inteiro num3 = 4;  
...
```

- Extremamente útil para dar nome a tipos complexos, como as estruturas

```
...  
typedef struct {  
    int x, y;  
} Point2d;  
...
```

Criação de tipo de dados

▪ Exemplo sem typedef

```
#include <stdio.h>

struct point2d{
    int x, y;
};

struct point3d{
    int x, y, z ;
};

int main() {
    struct point2d p1;
    struct point3d p2;

    p1.x = 55;
    p2.x = 37;
}
```

▪ Exemplo com typedef

```
#include <stdio.h>

typedef struct{
    int x, y;
}Point2d;

typedef struct{
    int x, y, z;
}Point3d;

int main() {
    Point2d p1;
    Point3d p2;

    p1.x = 55;
    p2.x = 37;
}
```

Struct como parâmetro para função

▪ Exemplo sem typedef

```
#include <stdio.h>

struct point2d{
    int x, y;
};

void mostra(struct point2d p){
    printf("x = %d, y = %d\n",
        p.x, p.y);
}

int main(){
    struct point2d p1;
    p1.x = 55;
    p1.y = 37;
    mostra(p1);
}
```

▪ Exemplo com typedef

```
#include <stdio.h>

typedef struct{
    int x, y;
}Point2d;

void mostra(Point2d p){
    printf("x = %d, y = %d\n",
        p.x, p.y);
}

int main(){
    Point2d p1;
    p1.x = 55;
    p1.y = 37;
    mostra(p1);
}
```

Aninhamento de estruturas

Uma struct usada para definir outra struct

```
#include <stdio.h>

struct Endereco{
    char rua[50];
    int numero;
};

struct Pessoa {
    int codigo;
    char nome[50];
    int idade;
    struct Endereco end;
};

// continua ao lado
```

```
// continuacao

int main(){

    struct Pessoa p1;
    p1.codigo = 1022;
    strcpy(p1.nome, "Joao");
    p1.idade = 55;
    strcpy(p1.end.rua, "Rua 33");
    p1.end.numero = 5351;

    printf("%s\n", p1.nome);
    printf("%s\n", p1.end.rua);

}
```


Vetor de estruturas

Exemplo com struct aninhada e vetor

```
#include <stdio.h>

struct Endereco{
    char rua[50];
    int numero;
};

struct Pessoa {
    int codigo;
    char nome[50];
    int idade;
    struct Endereco end;
};

// continua ao lado
```

```
// continuacao
int main(){
    struct Pessoa p[5];

    p[0].codigo = 12;
    strcpy(p[0].nome, "José");
    p[0].idade = 25;
    strcpy(p[0].end.rua, "Rua2");
    p[0].end.numero = 222;

    p[3].codigo = 1022;
    strcpy(p[3].nome, "Joao");
    p[3].idade = 55;
    strcpy(p[3].end.rua, "Rua2");
    p[3].end.numero = 5351;
}
```

Vetor de estruturas

Exemplo com struct aninhada definida como tipo e vetor

```
#include <stdio.h>

typedef struct{
    char rua[50];
    int numero;
}Endereco;

typedef struct{
    int codigo;
    char nome[50];
    int idade;
    Endereco end;
}Pessoa ;

// continua ao lado
```

```
// continuacao
int main(){
    Pessoa p[5];

    p[0].codigo = 12;
    strcpy(p[0].nome, "José");
    p[0].idade = 25;
    strcpy(p[0].end.rua, "Rua2");
    p[0].end.numero = 222;

    p[3].codigo = 1022;
    strcpy(p[3].nome, "Joao");
    p[3].idade = 55;
    strcpy(p[3].end.rua, "Rua2");
    p[3].end.numero = 5351;
}
```