

Linguagens de Programação 1

Francisco Sant'Anna

Sala 6020-B

`francisco@ime.uerj.br`

`http://github.com/fsantanna-uerj/LP1`

Tipos Compostos

O que é um tipo?

- “Natureza” ou “Classificação” de um dado
- Número, Texto (string), Booleano
 - Número real, inteiro, inteiro de 1 byte, ...
- `v=100 ; type(v)`
- `v=100.0 ; type(v)`
- `int v = 100;`
- `float v = 100;`

Para que tipos?

- Recusar operações inválidas
- Documentar o código
- Especializar por tamanho
- Desempenho

Tipos “Básicos”

- Numéricos: **char**, **short**, **int**, **float**, *etc.*
- Ponteiros: *tipo**
- Vetores/Arrays: *tipo[n]*
- **int** x;
int xs[10];
int* p = xs;
*(p+3) = 100;

structs

structs

- *Record, Registro, Product Type*
- Construtor de tipos novos
 - construtor **E**
 - *campo1 (de tipo1) E campo2 (de tipo2) E ...*
- Exemplo:
 - Um Personagem é representado por um tipo composto por
`forca(int) E energia(int) E experiencia(int)`

structs - Declaração

```
#include <stdio.h>

struct Personagem {
    int forca;
    int energia;
    int experiencia;
};

void main (void) {
    struct Personagem p1;
    p1.forca      = 10;
    p1.energia    = 100;
    p1.experiencia = 0;

    struct Personagem p2 = { 13, 150, 200 };

    printf("> %d %d\n", p1.forca, p2.forca);
}
```


structs - Leitura

```
#include <stdio.h>

struct Personagem {
    int forca;
    int energia;
    int experiencia;
};

void main (void) {
    struct Personagem p1;

    int forca;
    scanf("%d", &forca);
    p1.forca = forca;

    scanf("%d", &p1.energia);

    printf("%d %d\n", p1.forca, p1.energia);
}
```

structs - Ponteiros

```
#include <stdio.h>

struct Personagem {
    int forca;
    int energia;
    int experiencia;
};

void main (void) {
    struct Personagem p1;
    scanf("%d", &p1.forca);

    struct Personagem* ptr = &p1;

    printf("%d %d %d\n",
           p1.forca, (*ptr).forca, ptr->forca);
}
```

structs - Leitura

```
#include <stdio.h>

struct Personagem {
    int forca;
    int energia;
    int experiencia;
};

// preencheA?, preencheB?

void main (void) {
    struct Personagem p1 = preencheA();

    struct Personagem p2;
    preencheB(&p2);

    printf("%d %d\n", p1.forca, p2.forca);
}
```

structs - Leitura

```
#include <stdio.h>

struct Personagem {
    int forca;
    int energia;
    int experiencia;
};

struct Personagem preencheA (void) {
    ...
}

void main (void) {
    struct Personagem p1 = preencheA();
    printf("%d\n", p1.forca);
}
```

structs - Leitura

```
#include <stdio.h>

struct Personagem {
    int forca;
    int energia;
    int experiencia;
};

void preencheB (struct Personagem* p) {
    ...
}

void main (void) {
    struct Personagem p2;
    preencheB(&p2);
    printf("%d\n", p2.forca);
}
```

unions

unions

- União, Variante, *Sum Type*
- Construtor de tipos novos
 - construtor **OU**
 - *campo1 (de tipo1) OU campo2 (de tipo2) OU ...*
- Exemplo:
 - Uma Identidade é representada por um tipo composto por
`IFP(int) OU CPF(int) OU NOME(char[255])`

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

union Ident {
    int ifp;
    int cpf;
    char nome[256];
};

int main (void) {
    union Ident i1;
    i1.ifp = 117766118;

    union Ident i2;
    i2.cpf = 1688833355;

    union Ident i3;
    strcpy(i3.nome, "Francisco Sant'Anna");

    printf("> %d %d %s\n", i1.ifp, i2.cpf, i3.nome);

    return 0;
}
```


unions

- Como fica a memória?
- O que acontece se gravar como um subtipo e ler como outro?
- C possui tipagem fraca
 - Similar ao problema do tamanho de um vetor...
- Solução?

União Discriminada

- Solução?
 - Guardar o subtipo em uso

```
struct Ident {  
    int sub; // [0,1,2]  
    union {  
        int ifp; // sub=0  
        int cpf; // sub=1  
        char nome[255]; // sub=2  
    };  
};
```

```
void exhibe (struct Ident* id) {  
    switch (id->sub) {  
        case 0:  
            printf("IFP = %d\n", id->ifp);  
            break;  
        case 1:  
            ...  
        case 2:  
            ...  
        default:  
            // erro  
    }  
}
```

structs + unions

- Maneiras de declarar e usar
 - Separado
 - Aninhado
 - Aninhado / Separado

enums

enums

- Enumeração
- Apenas um apelido (uma constante) para inteiros
 - **É apenas um apelido para inteiros**
- Exemplos:
 - Usar `Qui` em vez de `5`
 - Usar `Professor` em vez de `1`

```
enum Dia {  
    Dom = 1,  
    Seg = 2,  
    Ter = 3,  
    Qua = 4,  
    Qui = 5,  
    Sex = 6,  
    Sab = 7,  
};
```

```
enum Classe {  
    Aluno,          // 0  
    Professor,      // 1  
    Funcionario     // 2  
};
```

```
enum Dia  dia = Qui;  
enum Tipo sub = Professor;  
  
printf("%d %d\n", dia, sub);  
printf("%s %s\n", dia, sub);
```

enums

- Muito usado conjunto com uniões discriminadas
 - Guardar o subtipo em uso

```
enum Sub { IFP, CPF, NOME };

struct Ident {
    enum Sub sub;
    union {
        int ifp;
        int cpf;
        char nome[255];
    };
};
```

```
void exhibe (struct Ident* id) {
    switch (id->sub) {
        case IFP:
            printf("IFP = %d\n", id->ifp);
            break;
        case CPF:
            ...
        case NOME:
            ...
        default:
            // erro
    }
}
```