MC-102 — Aula 09
Vetores

Instituto de Computação – Unicamp

Segundo Semestre de 2009

Roteiro

Como armazenar 3 notas?

```
float nota1, nota2, nota3;

printf("Nota do aluno 1: ");
scanf("%f", &nota1);
printf("Nota do aluno 2: ");
scanf("%f", &nota2);
printf("Nota do aluno 3: ");
scanf("%f", &nota3);
```

Como armazenar 100 notas?

```
float nota1, nota2, nota3, /* .... */ nota100;

printf("Nota do aluno 1: ");
scanf("%f", &nota1);
printf("Nota do aluno 2: ");
scanf("%f", &nota2);

/* ... */

printf("Nota do aluno 100: ");
scanf("%f", &nota100);
```

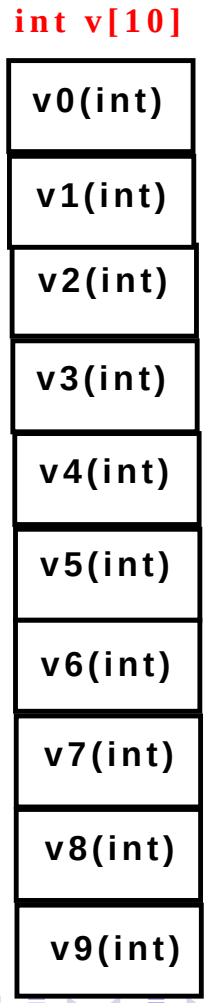
Tipos de dados

- Da linguagem C
  - **Número inteiros:** int, long int, unisigned int...
  - **Número fracionários:** float, double,...
  - **Caracteres:** char
- Do programador:
  - Vetores, estruturas, enumerações...

Vetores — Definição

Coleção de variáveis do mesmo tipo referenciada por um nome comum.

- Sequência de valores
- Todos do mesmo tipo
- Nome único para a variável
- Acesso por meio de índice
- Númeração de 0 até tamanho-1
- Tamanho fixo
- Posições contíguas na memória
- índices fora dos limites podem causar comportamento anômalo do código



Declaração de um vetor

<tipo> identificador [<número de posições>];

- A primeira posição de um vetor tem índice 0.
- A última posição de um vetor tem índice <*número de posições*> - 1.

Exemplo

```
int v[10];
```

Usando um vetor

a = identificador [<posição>];

- Pode-se substituir uma variável de um determinado tipo por um único elemento de um determinado vetor.
- Este elemento se comporta como uma variável: retorna o seu valor como uma expressão e pode ter valores atribuídos.

Exemplo

```
a = v[5];
v[0] = 100;
```

Usando um vetor

Elementos do vetor

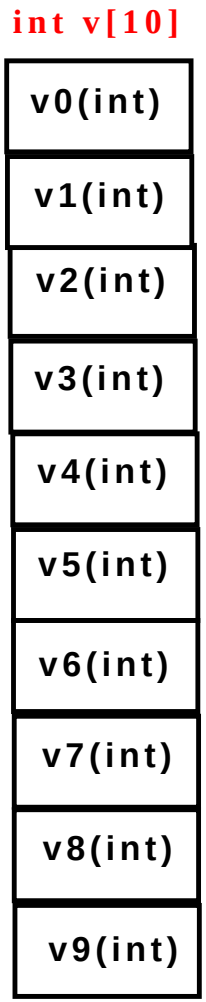
```
v[0], v[1], v[2], v[3],..., v[9]
```

Atribuição

```
v[índice] = valor;
```

Exemplo

```
int vetor[10];
vetor[3] = 1;
vetor[7] = 12;
vetor[9] = vetor[7]+vetor[3];
```



Vetores

- Na memória: (Ex. `int d; int vetor[5]; int f;`)

Nome	d	vetor					f
Índice	-	0	1	2	3	4	-

Vetores

- Ao executar `vetor[3]=10;`:

Nome	d	vetor					f
Índice	-	0	1	2	3	4	-
					10		

Vetores

- O que ocorre se digitar os comandos:
  ```
  vetor[5]=5;
  vetor[-1]=1;
  ```

Vetores

- Ao executar

```
vetor[3]=10;
vetor[5]=5;
vetor[-1]=1;
```

Nome	d	vetor					f
Índice	-	0	1	2	3	4	-
	1				10		5

Questões importantes sobre vetores

- O tamanho do vetor é pré-definido. (Ou seja, após a compilação o tamanho não pode ser mudado)
- Índices fora dos limites podem causar comportamento anômalo do código.

- Veja exemplo em limites.c

Imprimir um vetor de trás para frente

```
int main(){
  int valores[10];
  int indice;
  printf("Escreva 10 numeros inteiros: ");
  for (indice = 0; indice < 10; indice++) {
     scanf("%d", &valores[indice]);
  }
  printf("Valores em ordem reversa:\n ");
  for (indice = 9; indice >= 0; indice--) {
     printf("%d ", valores[indice]);
  }
  return 0;
}
```

Atenção: scanf("%d", &valores[indice]);

Como armazenar n (<= 100) notas?

```
float nota[100];
int n, i;

printf("Número de alunos: ");
scanf("%d", &n);

for (i = 0; i < n; i++) {
  printf("Nota do aluno %d: ", i+1);
  scanf("%f", &nota[i]);
}
```

- Veja o código: notas.c

Polinômios

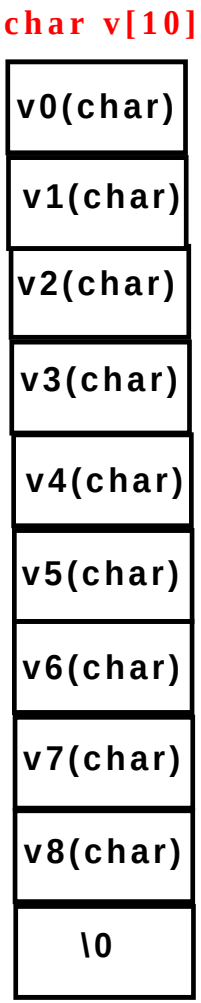
```
float coef[26];
int grau, i;

for (i = grau; i >= 0; i--) {
   printf("coeficiente de x^%d: ", i);
   scanf("%f", &coef[i]);
}
```

- Veja o código: poli.c

Cadeias de caracteres (strings)

- Uma cadeia de caracteres, mais conhecida como *string*, é uma sequência de letras e símbolos, onde os símbolos podem ser espaços em branco, dígitos e vários outros como pontos de
- Em C, uma cadeia de caracteres é representada por um vetor de variáveis do tipo `char` e é terminada com o marcador `'\0'`.



Declarando uma cadeia de caracteres

Exemplo de declaração

```
char texto [TAMANHO + 1];
```

- Devemos utilizar uma posição além do tamanho máximo desejado para que possa ser colocado o marcador `'\0'` no final da maior cadeia armazenável nesta variável.

Lendo uma cadeia do teclado

- Podemos ler uma cadeia caracter a caracter, como faríamos com qualquer outro vetor, mas é mais simples ler a cadeia inteira, utilizando o formato %s.

```
scanf ("%s", texto);
```

- Note que não utilizamos o e comercial (&) para cadeias. Isso ocorre pois o nome de um vetor já é um endereço de memória (o endereço de memória do começo do vetor).

Veja o exemplo em `scanf.c`.

Lendo uma cadeia do teclado

- Infelizmente, a leitura a partir do teclado utilizando o scanf lê somente até o primeiro espaço, ou seja, lê somente uma palavra, o que torna o seu uso desta forma um pouco restrito.
- Outra opção é explorar as outras possibilidades fornecidas pela função scanf. Por exemplo, a opção abaixo lê uma cadeia de caracteres até encontrar um enter.

```
scanf("%[^\n]");
```

Veja um exemplo em `scanf-alternativo.c`. Veja mais opções consultando a página de manual com o comando "`man scanf`".

Escrevendo uma cadeia na tela

Vetor de caracteres terminado pelo caracter '\0'.

```
char str[30];
printf("Digite uma cadeia de caracteres: ");
scanf("%s", str);
for (i = 0; str[i] != '\0'; i++)
  printf("%c", str[i]);
printf("\n");
```

- Veja o código: str.c

Escrevendo uma cadeia na tela

- Podemos escrever uma cadeia na tela caracter a caracter, mas é mais simples escrever utilizando o comando `printf`, com o mesmo formato utilizado para lê-la (%s)

```
printf ("%s", texto);
```

Busca por um elemento

```
for (i = 0; str[i] != c && str[i] != '\0'; i++);

if (str[i] == c)
  printf("%c está presente em %s\n", c, str);
else
  printf("%c não está presente em %s\n", c, str);
```

- Veja o código: busca.c

Balanceamento de parênteses

Como verificar se uma cadeia do tipo

()()()()())))))))(((())(()))())())()()

está balanceada?

- Veja o código: balanc.c

Exercício

Escreva um programa em C que lê as notas de N alunos e imprime na tela a média e o desvio padrão das notas.

$$\bar{x} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_N}{N}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}$$