Fundamentos de Programação

Classes

Estruturas heterogêneas

- Até agora vimos as estruturas de dados homogêneas: **vetores**, **matrizes** e ***strings***.

- Nestas estruturas todos os elementos da estrutura são de tipos de dados primitivos: **inteiro, real, caractere**.

Estruturas heterogêneas

- No entanto, em muitos casos, necessitamos armazenar conjuntos de informações relacionadas, formados por diversos tipos de dados primitivos.

- Exemplos:
  - Endereço;
  - Fichas com dados pessoais de um cliente;
  - Fichas com dados de um produto.

Variáveis compostas

- Quando uma determinada estrutura de dados for composta por **diversos tipos diferentes,** primitivos ou não, temos um conjunto heterogêneo de dados.

- Essas variáveis são chamadas de **variáveis compostas heterogêneas**.

- Em C#, é possível utilizar estruturas (*struct*) ou classes (*class*) para a criação de tipos de dados definidos pelo usuário.

Variáveis compostas

- Uma classe pode conter dados e também pode conter métodos que manipulam os dados. Nessa disciplina, vamos utilizar os métodos apenas para acessar valores de variáveis internas à classe. Outras utilizações de métodos não serão apresentadas.

- Atenção: nesta disciplina não será ensinada a Programação Orientada a Objetos. Esse assunto será abordado no próximo período em outras disciplinas.

Classes

- Uma classe pode ser definida como uma coleção de uma ou mais variáveis relacionadas (atributos) e uma coleção de métodos, **sendo que cada variável pode ser de um tipo distinto**.

- Exemplo:

  empregado

  (4 atributos)

Classes

- Uma classe é uma estrutura de dados que contém dados e métodos (procedimentos ou funções). Uma classe descreve comportamentos e atributos comuns.
- Um exemplo de uma classe em um sistema acadêmico seria a classe Aluno. É possível definirmos uma série de atributos comuns a todos os alunos:
  - Todo aluno possui um número de matrícula;
  - Todo aluno possui um nome;
  - Todo aluno possui um e-mail;
  - Todo aluno possui um telefone;
  - Todo aluno possui um endereço;

Classes

- Note que também podemos ter uma classe Endereco para representar o endereço de alunos. Alguns atributos comuns a endereços são:
  - Logradouro;
  - Número;
  - Complemento;
  - Bairro;
  - Cidade;
  - UF;
  - CEP;
- Em um sistema acadêmico, a classe aluno se refere ao conceito de um aluno no sistema (conjunto de atributos e operações que caracterizam um aluno). Já um objeto aluno se refere a um aluno específico que é uma instância da classe Aluno.

Classes em C#

- Sintaxe para definir uma classe em C# :

```
class NomeDaClasse
{


}
```

- Para adicionar uma classe, clique com o botão direito do mouse em cima do seu projeto e escolha “Add->New Item”. Na tela apresentada, selecione a opção Class e, em File Name, digite o nome da sua classe.

Atributos

- Até este ponto, todos os métodos e todas constantes que criamos possuem o modificador *static*. Esse modificador informa que o método ou constante pertence à classe e não ao objeto.

- Agora vamos criar variáveis que pertencem aos objetos e não às classes. Essas variáveis são chamadas atributos das classes.

- Nesse momento, vamos criá-las como públicas.

Atributos

- Sintaxe para a criação de atributos:

  <modificador_de_acesso> <tipo> nomeAtributo;

- Exemplo:

```
class Aluno
{
  public int matricula;
  public string nome;
}
```

Criando objetos

- Para criar instâncias de uma classe, basta utilizar a seguinte sinaxe:

<Classe> nomeObjeto = new <Classe>();

- Exemplo:

```
Aluno aluno1 = new Aluno();
```

Manipulação de objetos

- Campos ou membros de um objeto podem ser usados da mesma forma como as variáveis.

```
class Aluno
{
    public int matricula;
    public string nome;
}
```

- Campos são acessados usando o operador de acesso **ponto** (.) entre o **nome do objeto** e o **nome do campo**.

Estruturas: Manipulação

- Para modificar ou acessar um atributo de um objeto, basta usarmos o operador (.).
- Exemplo:

```
class Aluno
{
    public int matricula;
    public string nome;
}
```

```
static void Main(string args[])
{
    Aluno aluno1 = new Aluno();
    aluno1.matricula = 123;
    aluno1.nome = "Maria da Silva";

    Console.Write("Matricula {0}", aluno1.matricula);
   // ...
}
```

Mesma classe, diversos objetos

- Vamos ver agora um código simples que instancia dois objetos à partir da classe aluno, preenche os atributos dos objetos e imprime os atributos preenchidos.

```
class Aluno
{
    public int matricula;
    public string nome;
}
```

```
static void Main(string args[])
{
    Aluno aluno1 = new Aluno();
    aluno1.matricula = 123;
    aluno1.nome = "Maria da Silva";

    Aluno aluno2 = new Aluno();
    aluno2.matricula = 124;
    aluno2.nome = "José da Silva";

    Console.Write("1){0} - {1}\n", aluno1.nome, aluno1.matricula);
    Console.Write("2){0} - {1}", aluno2.nome, aluno2.matricula);
}
```

A classe como tipo de dado

- Definição da classe Endereco:

```
class Endereco
{
    public string logradouro;
    public int complemento;
    public string bairro;
    public string cidade;
    public string uf;
    public string cep;
}
```

A classe como tipo de dado

- Nova definição da classe Aluno:

```
class Aluno
{
    public int matricula;
    public string nome;
    public Endereco endereco;
}
```

```
class Endereco
{
    public string logradouro;
    public int numero;
    public string complemento;
    public string bairro;
    public string cidade;
    public string uf;
    public string cep;
}
```

A classe como tipo de dado

- Atribuindo e lendo o endereço de uma instância da classe Aluno:

```
static void Main(string args[])
{
    Aluno aluno1 = new Aluno();
    aluno1.matricula = 123;
    aluno1.nome = "Maria da Silva";
    aluno1.endereco = new Endereco();
    aluno1.endereco.logradouro = "Rua Tal";
    aluno1.endereco.numero = 1000;
    ...
    Console.Write("Nome: {0}\n", aluno1.nome);
    Console.Write("Rua: {0}, nro{1}", aluno1.endereco.logradouro,
aluno1.endereco.numero);
}
```

Exercícios

1) Defina uma classe para representar as informações de um cartão de crédito. No método principal (Main) da classe Program, instancie dois objetos do tipo da classe criada, atribua valores a cada atributo dos objetos e imprima todos os atributos do segundo objeto instanciado.

2) Defina uma classe para representar o peso e a altura de uma pessoa. Crie um programa que pergunte ao usuário o seu peso e a sua altura, atribuindo-os aos respectivos atributos de um objeto da classe criada. Imprima os atributos da classe criada.

3) Considerando a classe do exercício (2) e a inicialização abaixo:

```
joao.altura ←      1.90; joao.peso ← 98;
maria.altura ←      1.50; maria.peso ← 55;
```

- Escreva uma instrução que atribua 1.78 à altura de `joao`;
- Escreva uma instrução que atribua 75 ao peso de `maria`.
- Escreva um conjunto de instruções para imprimir a média das alturas e a média dos pesos de `joao` e `maria`.

Exercícios

4) Faça um programa (método principal) para leitura, via teclado, dos dados de um contato de telefone. Os dados a serem guardados na classe Contato são os seguintes: nome, endereço (logradouro, número, complemento, bairro, cidade, UF), telefone e e-mail. Ao final, imprima estas informações na tela.

5) Imagine que tenha sido realizada uma pesquisa com 6 pessoas a respeito de salário e idade. Crie uma classe Pessoa e faça um programa que leia os dados coletados e forneça a média salarial e a média de idades dos entrevistados.

Classes com atributos vetor

- Em alguns casos a classe possui vetores como um dos seus campos.

```
class Aluno
{
    public int matricula;
    public string nome;
    public double[] notas = new double[3];
}
```

•O acesso a estes campos é feito da mesma maneira como acesso direto a um vetor.

```
Aluno aluno1 = new Aluno();
a.notas[0] = 100;
a.notas[1] = 90;
a.notas[2] = 95;
```

Exemplo completo

- Considere as informações de um aluno que tem NOME e 4 notas como atributos de uma classe; veja *layout* abaixo.

Cadastro de notas escolares

Nome:_____

Notas			
1	2	3	4

- Desenvolver um algoritmo para ler e imprimir o nome e as notas de um aluno.

Exemplo completo

- Ideia básica do algoritmo :
  1. Definir a classe
  2. Declarar variáveis
  3. Ler os dados de um aluno
  4. Imprimir os dados do aluno

Exemplo completo

1. Definir a classe

```
class Aluno
{
   public string nome;
   public double[] notas = new double[4];
}
```

Exemplo completo

1. Definir a classe
2. Declarar variáveis

```
Aluno a = new Aluno();
int i;
```

```
class Aluno
{
    public string nome;
    public double[] notas = new double[4];
}
```

Exemplo completo

1. Definir a classe
2. Declarar variáveis
3. Ler dados de um aluno

```
class Aluno
{
    public string nome;
    public double[] notas = new double[4];
}
```

```
a.nome = Console.ReadLine();
for (i = 0 ; i < 4; i++)
{
    a.nota[i] = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
}
```

Exemplo completo

1. Definir a classe
2. Declarar variáveis
3. Ler dados de um aluno
4. Imprimir os dados

```
Console.WriteLine("{0}", a.nome);
for (i = 0 ; i < 4; i++)
{
    Console.WriteLine(" {0}", a.nota[i]);
}
```

Estruturas e sub-rotinas

- Um objeto pode ser passado por parâmetro para uma sub-rotina. Um objeto é sempre passado por referência.

```
double media(Aluno a)
{
    ....
}
```

```
void lerNotas(Aluno a)
{
    ....
}
```

Vetores de objetos

- Pode-se criar vetores de objetos como se criam vetores de tipos primitivos.
- Os programas apresentados até o momento só fizeram menção a uma única instância da classe.
- É necessário possuir uma definição da classe antes de declarar um vetor da mesma.

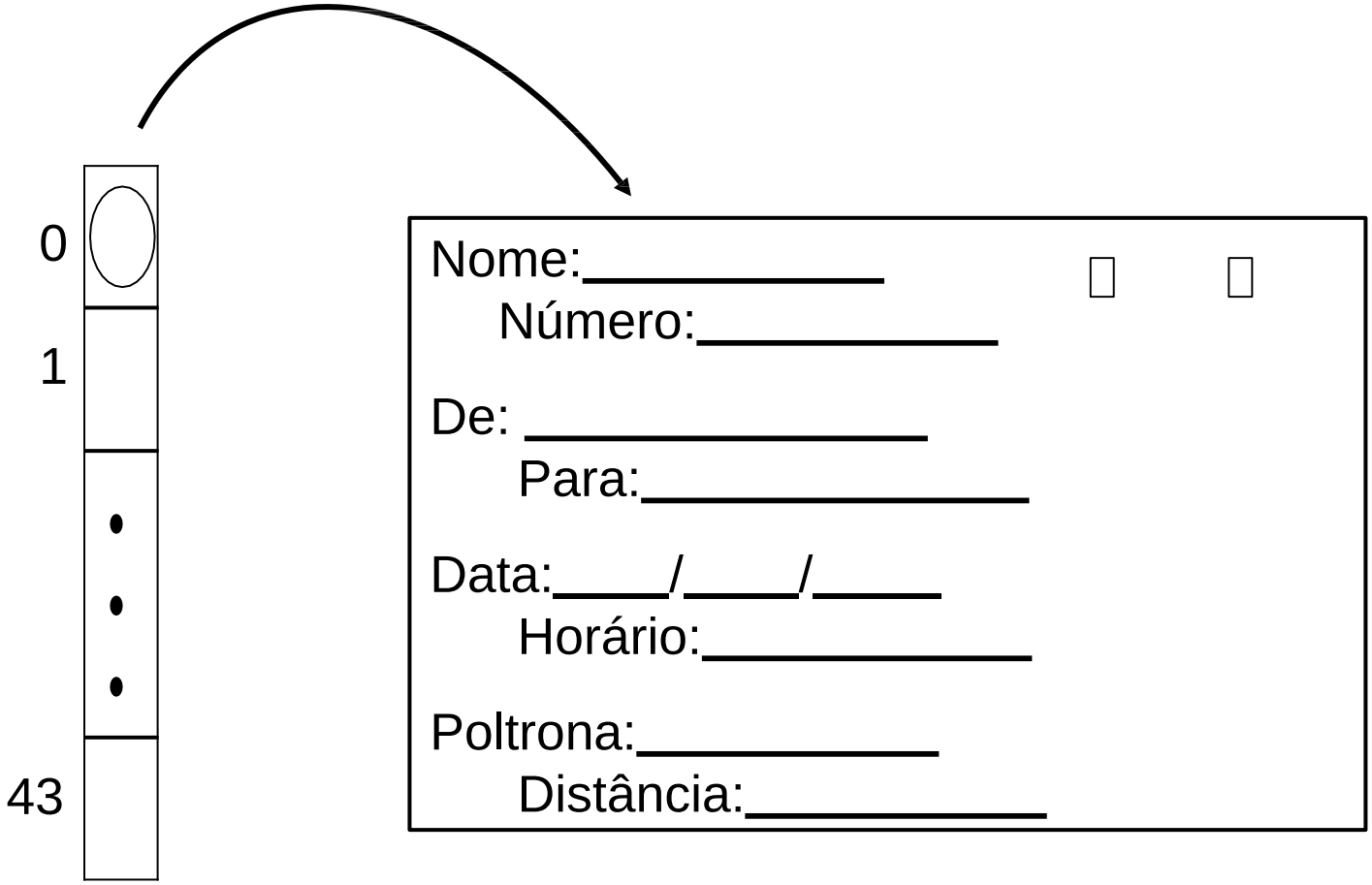
Vetores de objetos

- Suponha que deseja-se manter um registro de informações relativas a passagens rodoviárias de todos lugares (poltronas) de um ônibus.

- Pode-se utilizar uma classe referente a cada poltrona (`Passagem`) e para agrupar todas elas utiliza-se um vetor de objetos.

Vetores de objetos

- Um ônibus possui 44 lugares numerados de 0 a 43:



Vetores de objetos

- Definição da estrutura:

```
class Passagem
{
  string nome;
  int numero;
  string origem;
  string destino;
  string data;
  string horario;
  int poltrona;
  double distancia;
}
```

- Declaração do vetor de objetos:

```
Passagem[] vet_passagens = new Passagem[44];
```

Vetores de objetos

- Acessos:

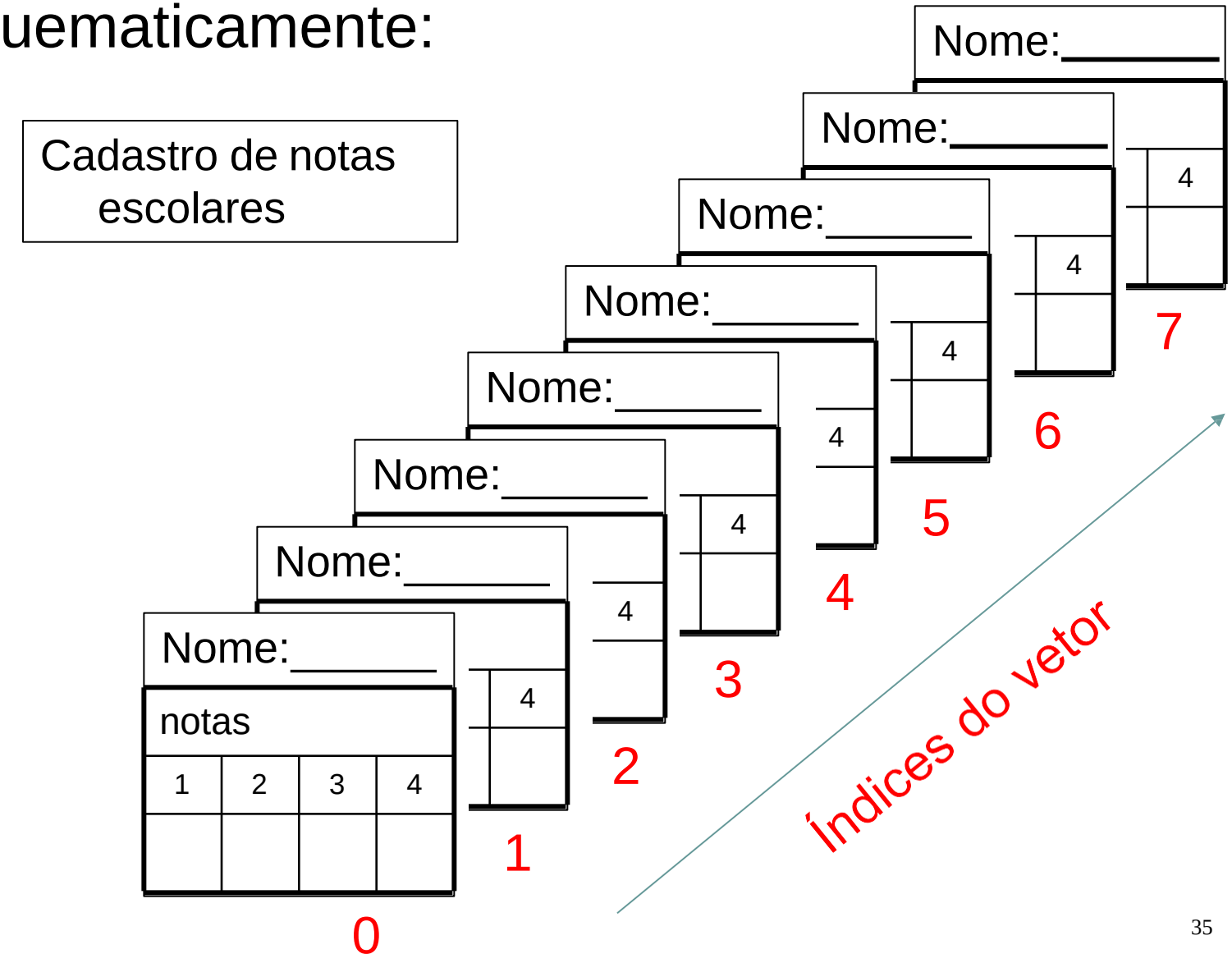
```
vet_passagem[3].numero

vet_passagem[34].distancia

vet_passagem[2].origem
```

Vetores de objetos - Exemplo

- Considere que você está fazendo um programa que leia o nome e as 4 notas escolares de 8 alunos.

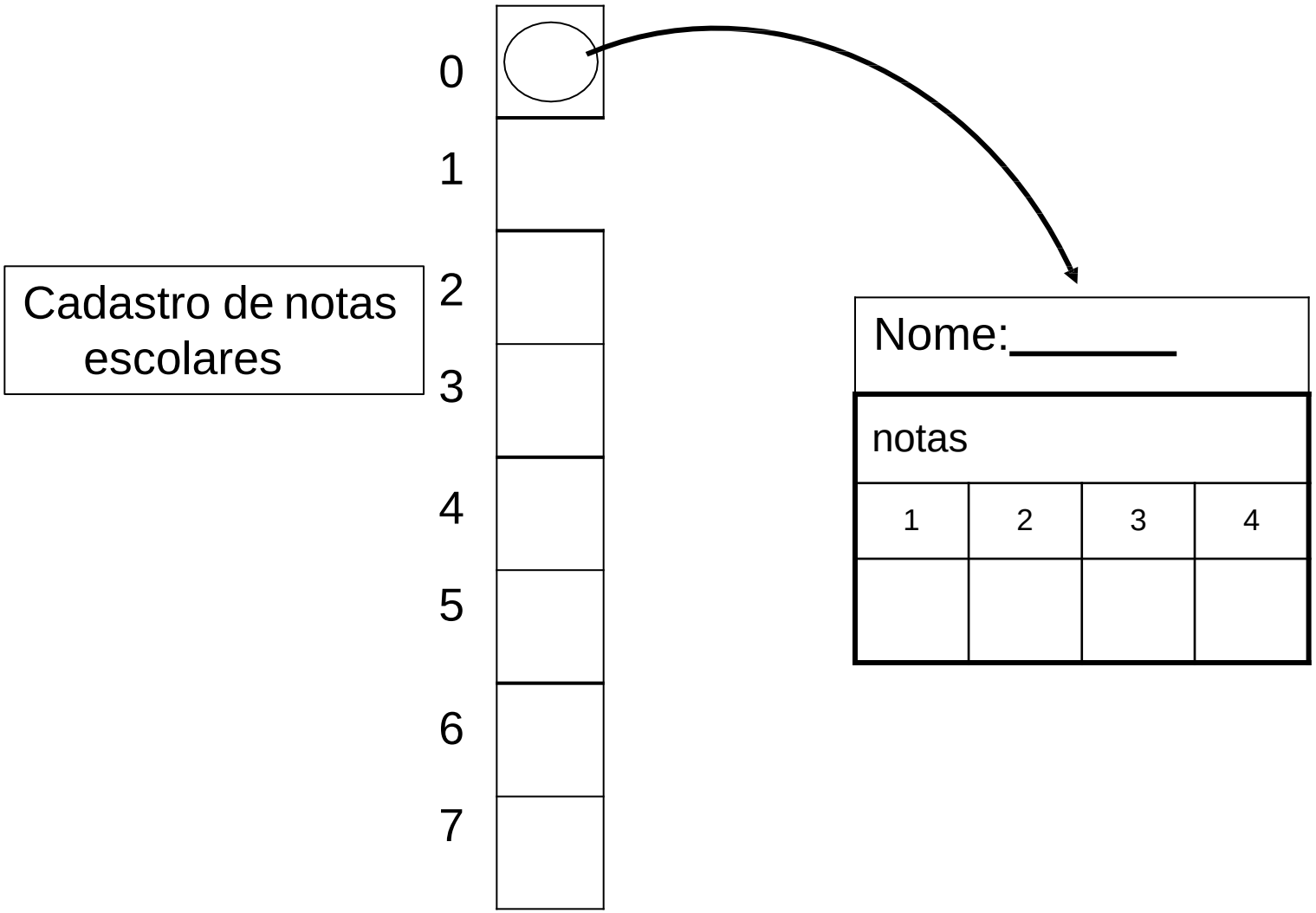
Vetores de objetos

- Esquematicamente:



Vetores de objetos

- Visão esquemática do vetor de objetos:



Encapsulamento

- Ao utilizarmos o modificador *public* em nossos atributos da classe Aluno, esses mesmos atributos podem ser setados fora da classe Aluno. Um programador pode esquecer-se de fazer uma validação do dado que está sendo inserido e isso pode deixar o sistema em um estado inconsistente.

Encapsulamento

- Por exemplo: o usuário poderia informar como número de matrícula um número negativo, o que é impossível. Então o programador poderia criar um método para checar se o número é válido ou não, mas qual o melhor lugar para se colocar esse método? Um segundo programador se lembraria de utilizá-lo?

Encapsulamento

- Na orientação a objetos existe o conceito de encapsulamento. Logo, os atributos de suas classes não devem ser públicos.

- Para que alguém consiga utilizá-los, você deve criar métodos públicos. As validações dos dados podem ser feitas nesses métodos.

Encapsulamento

```
class Aluno
{
     private int matricula;

     public int getMatricula()
     {
          return matricula;
     }

     public void setMatricula(int novaMat)
     {
          if (novaMat >= 0)
               matricula = novaMat;
     }

     private string nome;

     public string getNome()
     {
          return nome;
     }

     public void setNome(string novoNome)
     {
          nome = novoNome;
     }
}
```

Propriedades em C#

```
class Aluno
{
    private int matricula;

    public int Matricula
    {
        get { return matricula; }
        set
        {
            if (value >= 0)
                matricula = value;
        }
    }

    private string nome;

    public string Nome
    {
        get { return nome; }
        set { nome = value; }
    }
```

Exercícios

6) Crie uma classe chamada `ponto` contendo apenas as coordenadas `x` e `y` (inteiros) do ponto. Declare 2 pontos, leia as coordenadas `x` e `y` de cada um e calcule a distância entre eles. Apresente no final a distância entre os dois pontos.

7) Utilizando a classe `ponto` definida no exercício anterior, faça um programa que leia 4 pontos. Em seguida imprima qual o ponto mais próximo do primeiro ponto lido.

8) Faça um programa que receba três nomes de no máximo 100 caracteres cada e as idades das respectivas pessoas em um vetor de objetos. Após o recebimento, listar os três nomes armazenados neste vetor por ordem crescente de idades.

9) Faça um programa que armazene informações de restaurantes. Cada restaurante é identificado pelo nome, endereço, o tipo de comida (brasileira, chinesa, francesa, italiana, japonesa, etc.) e uma nota para a cozinha (entre 0 e 5). O programa deverá ler todas as informações e imprimir ao final a lista de todos os restaurantes, e o endereço do restaurante com maior nota para a cozinha.

Exercícios

10) Faça um programa que leia os dados de 10 ingressos. As informações que deverão ser lidas de cada ingresso são: preço, local e atração. Ao final, informe os eventos de ingresso mais barato e mais caros.

11) Utilizando a classe definida no exercício anterior. Faça um procedimento que recebe um parâmetro do tipo ingresso e outro contendo um novo preço que atualiza o preço do ingresso para o novo valor. E um procedimento que recebe um parâmetro do tipo ingresso e mostra na tela os valores de seus campos.

12) Faça um programa que avalie o preço de um eletrodoméstico em diferentes lojas. Faça a leitura das informações das lojas, que contenham os seguintes campos: nome da loja, telefone e preço do eletrodoméstico. Ao final, informe os dados de todas as lojas. Informe também a média dos preços cadastrados e uma relação contendo o nome e o telefone das lojas cujo preço estava abaixo da média. Utilize funções para realizar operações de leitura e escrita e faça um menu que possibilite ler todas as informações das lojas, ler uma loja com um endereço específico, caso ela esteja cadastrada, e imprimir as informações citadas anteriormente.

Exercícios

13) Faça um programa que permita o cadastro de veículos. A classe veículo deverá conter os campos placa, marca, modelo e ano. Faça um menu com as seguintes opções:

```
Menu:
1 - Ler as informações de um veículo
2   - Verificar se uma placa está no formato
    correto  (AAADDDD)
3 - Imprimir por ano
4 - Pesquisar veículo por placa
5 - Imprimir todos os veículos cadastrados
```

O programa deverá ter as seguintes características:

- No primeiro item, peça inicialmente o índice do vetor que deseja alterar.
- No terceiro item, peça o ano mínimo e máximo e imprima os veículos que estão nesse intervalo.
- Faça funções para realizar as operações de cada um dos itens do menu.

Exercícios

14) Elabore um programa que auxilie no controle de uma fazenda de gado que possua um total de 100 cabeças de gado. O programa deverá conter uma classe que comporte:

- código: código da cabeça de gado;
- leite: número de litros de leite produzido por semana;
- alimento: quantidade de alimento ingerida por semana (kg);
- mês de nascimento;
- ano de nascimento;
- abate: ‘N”(não) ou ‘S’ (sim).

Exercícios

14) (*continuação...)*

O seu programa deverá **conter um menu** com as seguintes funcionalidades:

(a) Ler a base de dados (código, leite, alimento, nascimento) informados pelo usuário e armazenar em um vetor de estruturas.

(b) Preencher o campo *abate*, considerando que a cabeça de gado irá para o abate caso:

- tenha mais de 5 anos, ou;
- produza menos de 40 litros de leite por semana, ou;
- produza entre 50 e 70 litros de leite por semana e ingira mais de 50 quilos de alimento por semana.

(c) Imprimir a quantidade total de leite produzida por semana na fazenda.

(d) Imprimir a quantidade total de alimento consumido por semana na fazenda.

(e) Imprimir a quantidade total de leite que vai ser produzido por semana na fazenda, após o abate

(f) Imprimir a quantidade total de alimento que vai ser consumido por semana na fazenda, após o abate

(g) Imprimir número de cabeças de gado que irão para o abate.

(h) Inclua uma opção para sair do menu.