Universidade de Brasília Faculdade UnB Gama

Orientação a Objetos

Aula 8 - ArrayList, Pacotes e Generics

Daniel Porto

daniel.porto@unb.br

APRESENTAÇÃO

Estrutura Homogênea Dinâmica

- ArrayList

Pacotes

Generics

ESTRUTURA HOMOGÊNEA DINÂMICA

ArrayList

Um ArrayList combina características de Array e List, possibilitando acesso aleatório e eficiente através de seu índice (como Array) e a inserção de novos elementos sem a limitação de quantidade máxima, como no Vector.

- Disponível no pacote **java.util**
- Implementação de uma **lista** que usa internamente um array de objetos
- Um novo elemento é inserido como último elemento
- O acesso a um **objeto** já existente é realizado pelo método get() que tem como parâmetro um valor inteiro que especifica o índice do elemento no ArrayList
- Na inserção onde o array interno não é suficiente, um novo array é alocado com aumento de metade do tamanho original, sendo todo seu conteúdo copiado para este novo array maior (1,5 vezes o Array original)

ESTRUTURA HOMOGÊNEA DINÂMICA

Métodos Importantes no Uso da ArrayList

- **ArrayList**: cria objeto ArrayList
- **add(object)**: adiciona objeto indicado como último elemento desta estrutura de dados flexível
- **Object get(int)**: retorna o objeto armazenado na posição indicada, devendo ser convertido (cast) para objeto correto a ser manipulado pelo programa
- **remove(int)**: remove o objeto da posição indicada
- **remove(object)**: remove o objeto indicado

ESTRUTURA HOMOGÊNEA DINÂMICA

Vector X ArrayList

A principal diferença entre estas duas estruturas de dados compostas dinâmicas em Java está na inserção de novos dados. As duas estruturas são dinâmicas e aumentam conforme a necessidade de armazenamento e quantidade de recurso disponível no computador.

Vector

- tamanho variável
- armazena objetos
- adiciona novos elementos na posição indicada
- sincronizado

ArrayList

- tamanho variável
- armazena objetos
- adiciona novos elementos na última posição (operação mais adequada e eficiente)

PACOTES

O desenvolvimento de uma aplicação Java pode ser melhor organizada em sua estrutura lógica e de armazenamento de seus recursos, contribuindo com a segurança e a manutenção no código da aplicação.

- Respeitando o padrão de desenvolvimento empregado são criados pacotes que guardam as classes e demais recursos elaborados por uma aplicação
- Esta criação usa nomes significativos para aplicação
- O uso dos recursos de um pacote são coerentes aos seus respectivos qualificadores de acesso, geralmente, sendo necessária a importação de pacotes diferentes ao que está usando e se deseja aproveitar um recurso disponível em outro pacote
- Cada pacote cria uma estrutura de diretórios (pastas) no projeto que se está desenvolvendo

PACOTES

```java
/** Síntese
 *    Objetivo: cadastrar um grupo de pessoas
 *    Entrada:  nome e idade de cada pessoa
 *    Saída:  relação de todas as pessoas cadastradas
*/
package principal;          // pacote chamado principal
import java.util.ArrayList;
import java.util.Scanner;
import servicos.*;  // importa classe Servicos e Visao
public class Principal {
    public static void main(String[] args) {

        // Declarações
        ArrayList pessoas = new ArrayList();

        // Instruções
        do {
            pessoas.add(Servicos.lePessoa(
            Visao.lerString("Informe o nome da pessoa: "),
            Visao.lerInteiro("Informe a idade: ",1,130)));
            Servicos.limpaTela(5);
        }while(Visao.lerContinua("Deseja fazer novo cadastro(S=Sim e N=Não)?"));
        Visao.mostraPessoa(pessoas);
    }
}
```

PACOTES

```java
/**Síntese
 *  Conteúdo:
 *   - isValidaString(String), lePessoa(String, int)
 *   - isValidaContinua(char), limpaTela(int)
 *   - isValidaInteiro(int, int, int)
 */
package servicos;    // pacote chamado servicos
import dados.Pessoa;  // importa classe Pessoa
public class Servicos {
    public static boolean isValidaString(String str) {
        return (!str.isEmpty());
    }
    public static boolean isValidaInteiro(int minimo, int maximo, int inteiro){
        return (((inteiro < minimo) || (inteiro > maximo)) ? false : true);
    }
    public static boolean isValidaContinua(char continua) {
        return (((continua != 's') && (continua != 'n')) ? false : true);
    }
    public static Pessoa lePessoa(String nome, int idade) {
        Pessoa pes = new Pessoa(nome,idade);
        return pes;
    }
    public static void limpaTela(int linhas) {
        for(int aux = 0; aux < linhas; aux++)
            System.out.println();
    }
}
```

PACOTES

```java
/** Síntese
 *   Conteúdo: Pessoa - nome, idade
 *    - getNome(), getIdade()
 *    - setNome(String), setIdade(int)
 */
package dados;
public class Pessoa {
    private String nome;
    private int idade;
    public Pessoa() {  // construtor com valores padrões
    }
    public Pessoa(String nomeParametro, int idadeParametro) {
        this.setNome(nomeParametro);
        this.setIdade(idadeParametro);
    }
    // Métodos assessores (get's e set's)
    public String getNome() {
        return nome;
    }
    public void setNome(String nome) {
        this.nome = nome;
    }
    public int getIdade() {
        return idade;
    }
    public void setIdade(int idade) {
        this.idade = idade;
    }
}
```

PACOTES

```java
/** Síntese
 *   Conteúdo:
 *    - leString(), leInteiro(), leChar()
 */
package servicos;
import java.util.Scanner;
public class MeuScanner {
    public static String leString() {
        Scanner ler = new Scanner(System.in);
        String string = ler.nextLine();   // nome completo
        return string;
    }

    public static int leInteiro() {
        Scanner ler = new Scanner(System.in);
        int inteiro = ler.nextInt();
        return inteiro;
    }

    public static char leChar() {
        Scanner ler = new Scanner(System.in);
        char caracter = ler.next().toLowerCase().charAt(0);
        return caracter;
    }
}
```

PACOTES

```
1   /** Síntese
2    *   Conteúdo: - lerString(String), lerInteiro(String,int,int)
3    *             - lerContinua(String), mostraPessoa(ArrayList)
4    */
5   package servicos;
6   import java.util.ArrayList;
7   import java.util.InputMismatchException;
8   import dados.Pessoa;
9   public class Visao {
10      public static String lerString(String mensagem) {
11          String valorLido;
12          System.out.println(mensagem);
13          do { valorLido = MeuScanner.leString();
14              if(!Servicos.isValidaString(valorLido))
15                  System.out.print("Valor inválido, informe novamente: ");
16          } while (!Servicos.isValidaString(valorLido));
17          return valorLido;
18      }
19      public static boolean lerContinua(String mensagem) {
20          char valorLido;
21          System.out.println(mensagem);
22          do { valorLido = MeuScanner.leChar();
23              if(!Servicos.isValidaContinua(valorLido))
24                  System.out.print("Valor inválido, "+"informe novamente: ");
25          } while(!Servicos.isValidaContinua(valorLido));
26          if(valorLido == 's')
27              return true;
28          else
29              return false;
30      }
```

PACOTES

```
31      // continuação...
32      public static int lerInteiro(String mensagem, int minimo, int maximo) {
33          int valorLido;
34          System.out.println(mensagem);
35          do {
36              try {
37                  valorLido = MeuScanner.leInteiro();
38                  if(!Servicos.isValidaInteiro(minimo,maximo,valorLido))
39                      System.out.print("Valor inválido, "+ "informe novamente: ");
40              } catch (InputMismatchException excecao) {
41                  System.out.print("Valor inadequado. "+ "Informe novamente:");
42                  valorLido = minimo - 1;
43              }
44          } while (!Servicos.isValidaInteiro(minimo,maximo, valorLido));
45          return valorLido;
46      }
```

PACOTES

```
47        // continuação...
48        public static void mostraPessoa(ArrayList pessoas) {
49            Pessoa pes;
50            Servicos.limpaTela(15);
51            System.out.println("NOME\t\tIDADE");
52            System.out.println("====\t\t=====");
53            for(int aux = 0;aux < pessoas.size(); aux++) {
54               pes = (Pessoa) pessoas.get(aux);
55               System.out.println(pes.getNome()+"\t\t"+
56                                                  pes.getIdade());
57            }
58        }
59    }
```

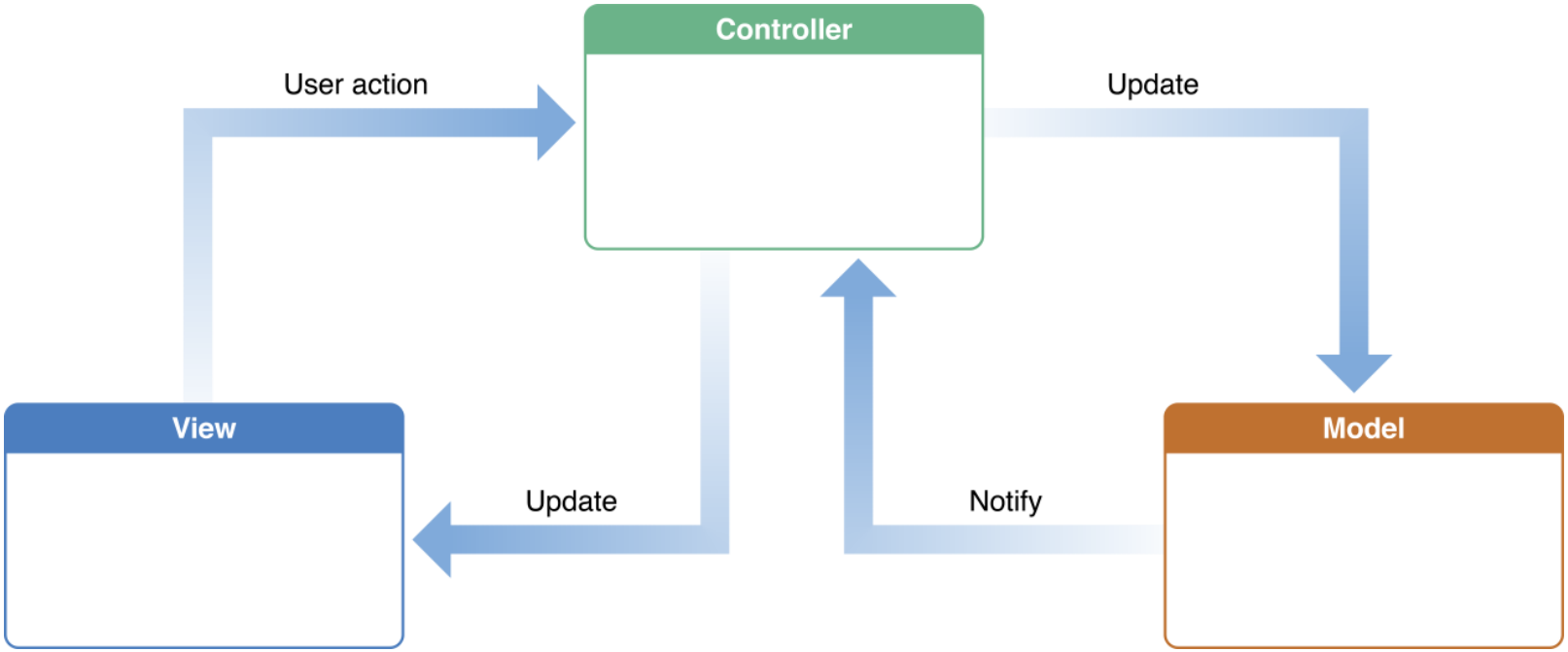
A nova classe, Visao, corresponde aos novos aspectos lógicos deste programa que interage com seu usuário, por meio de sua interface mostrada para “visão” orientadora do usuário.

PADRÃO MVC

Model (modelo): modelagem dos dados

View (visão): apresentação para interação do usuário(s) com a aplicação

Controller (controle): processamento da aplicação



GENERICS

Na versão Java 1.5 (ou Java 5) foi realizada certa adequação para evolução da linguagem no uso de **Generics** ou tipo parametrizado

Por meio desta implementação se almeja diminuir os problemas constantes com conversões errôneas em Java, pois esta linguagem realiza comumente várias conversões (cast)

O uso de Generics permite que uma única classe trabalhe com uma grande variedade de tipos, eliminando, de forma natural, a necessidade de conversões constantes

O Generics na classe ArrayList foi elaborado para trabalhar nativamente com qualquer tipo de classe, preservando ainda os benefícios da checagem de tipos

GENERICS

```
String str1 = (String) ArrayList1.get(0);
```

Evoluiu para:

```
String str1 = ArrayList1.get(0);
```

Sem necessidade de conversão (cast)!

Apesar de não necessitar mais do cast, esta estrutura de dados pode receber qualquer objeto, independente de ser String ou não.

O método get() a recuperaria, mas um erro de equiparação de tipos seria apresentado em tempo de compilação, pois tal objeto não seria uma String para ser armazenada em str1.

GENERICS

Suponha a criação de um ArrayList para guardar **Cães**, onde equivocadamente alguém inseriu um **Gato** no meio de todos os Cães que já estavam lá.

Sem Generics isso poderia acontecer sem que o compilador nos comunique o problema antes dele ser executado. No entanto, o Generics permite a checagem de tipo em tempo de compilação, impedindo os possíveis transtornos ao usuário final que se deparará com este problema identificado em tempo de execução (exceção gerada **ClassCastException**).

A sintaxe geral para definição do Generics envolve o tipo utilizado de parâmetro entre ”<” e ”>” junto ao nome da classe.

```
ArrayList<String> str                    // por exemplo
```

GENERICS

Com isso é possível rever a solução do exemplo anterior (lista de nomes) e parametrizar o ArrayList para receber somente String.

```
1  package strings;
2  import java.util.*;
3  public class Strings {
4      public static void main(String[] args) {
5          String nome1 = new String("Ana Maria Braga");
6          String nome2 = new String("Lula da Silva");
7          String nome3 = new String("Carlos Drumont");
8          // Conjunto de objetos que só guarda String
9          ArrayList<String> nomes = new ArrayList<String>();
10         nomes.add(nome1);
11         nomes.add(nome2);
12         nomes.add(nome3);
13         for(int aux = 0; aux < nomes.size(); aux++)
14            System.out.println(nomes.get(aux));
15     }
16 }
```

GENERICS

Uma classe ou método **paramétrico** pode ser invocado com tipos diferentes, sendo possível definir uma variável dentro de uma classe ou parâmetro de um método como um tipo Generics. Somente quando estes forem ser utilizados é que este tipo paramétrico será definido por seu usuário.

Características Importantes:

- Flexibiliza a codificação, permitindo a criação de soluções mais genéricas
- Reduz bastante o programa (linhas de código)
- Facilita o processo de manutenção

Toda a API padrão da linguagem (todas as classes que implementam **coleções** por exemplo) foi refeita para tirar proveito destas facilidades possíveis com **Generics**.

GENERICS

Observe abaixo um exemplo básico de uso de tipos paramétricos ou genéricos (Generics).

```java
/** Síntese
 *    Objetivo: mostrar objetos guardados na lista
 *    Entrada:  nenhuma (só atribuições)
 *    Saída:    apresentar os elementos armazenados
 */
package strings;
import java.util.ArrayList;
public class ListaFutebol {
    public static void main(String[] args) {
        ArrayList<String> dados = new ArrayList<String>();
        dados.add(new String("Flamengo"));
        dados.add(new String("Vasco"));
        dados.add(new Times("Botafogo")); // checa o tipo
        String nome = null;
        int aux = 0;
        while(aux < dados.size()) {
            nome = dados.get(aux);
            System.out.println(nome);
            aux++;
        }
    }
}
```

EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

1) Elabore um programa que permita o cadastramento dos nomes e quantas vezes os times de futebol nacionais já foram campeões do Campeonato Brasileiro. A quantidade de cadastro não é conhecida, mas o usuário poderá cadastrar quantos times ele desejar neste programa orientado a objeto. Empregue em sua solução todos os conteúdos estudados em POO (Programação Orientada a Objeto) até o momento e utilize a parametrização para armazenar dados referenciáveis para diminuir a quantidade de conversões (casting). Sua solução deverá estar no pacote **campeonato**.