

Variáveis Compostas

Vanessa Braganholo
vanessa@ic.uff.br

Aula de hoje

- ▶ Veremos os diferentes tipos de variáveis compostas (*arrays*)
 - ▶ Com uma dimensão (vetores)
 - ▶ Com duas ou mais dimensões (matrizes)



Exemplo Motivacional

- ▶ Programa para auxiliar a escrever “Parabéns!” nas melhores provas de uma disciplina com 3 alunos
 - ▶ Ler os nomes e as notas de 3 alunos
 - ▶ Calcular a média da turma
 - ▶ Listar os alunos que tiveram nota acima da média



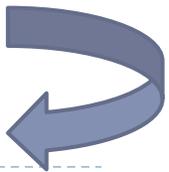
Exemplo Motivacional

```
import java.util.Scanner;

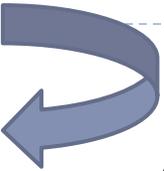
public class Notas {

    public static void main(String[] args) {
        Scanner teclado = new Scanner(System.in);
        String nome1, nome2, nome3;
        float nota1, nota2, nota3, media;

        System.out.print("Informe o nome do aluno 1: ");
        nome1 = teclado.nextLine();
        System.out.print("Informe o nome do aluno 2: ");
        nome2 = teclado.nextLine();
        System.out.print("Informe o nome do aluno 3: ");
        nome3 = teclado.nextLine();
```



Exemplo Motivacional



```
System.out.print("Informe a nota de " + nome1 + ": ");
nota1 = teclado.nextFloat();
System.out.print("Informe a nota de " + nome2 + ": ");
nota2 = teclado.nextFloat();
System.out.print("Informe a nota de " + nome3 + ": ");
nota3 = teclado.nextFloat();
media = (nota1 + nota2 + nota3)/3;
```

```
if (nota1 > media)
    System.out.println("Parabéns " + nome1);
if (nota2 > media)
    System.out.println("Parabéns " + nome2);
if (nota3 > media)
    System.out.println("Parabéns " + nome3);
```

```
}
```

```
}
```



E se fossem 40 alunos?

- ▶ É possível definir variáveis que guardam mais de um valor de um mesmo tipo
- ▶ Essas variáveis são conhecidas como variáveis compostas, variáveis subscritas, variáveis indexáveis ou arranjos (*array*)
- ▶ Existem dois tipos principais de variáveis compostas:
 - ▶ Vetores
 - ▶ Matrizes



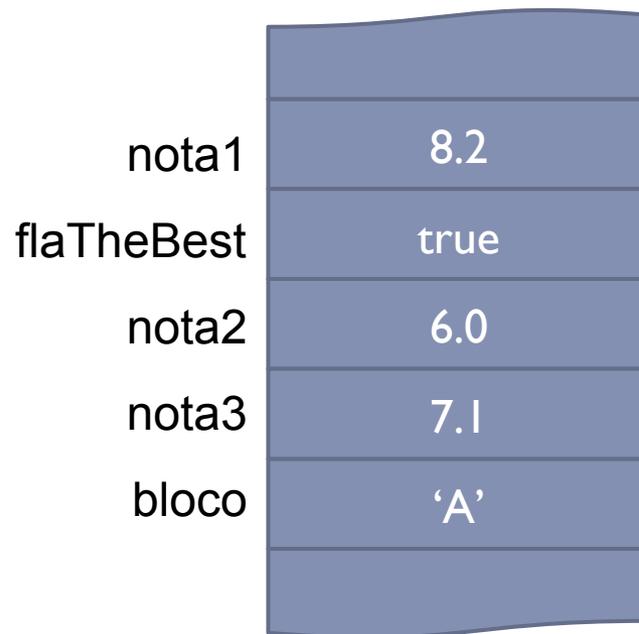
Vetores

- ▶ Variável composta **unidimensional**
 - ▶ Contém espaço para armazenar diversos valores de um mesmo tipo
 - ▶ É acessada via um índice
- ▶ A ideia de vetor é comum na matemática, com o nome de variável subscrita
 - ▶ Exemplo: x_1, x_2, \dots, x_n
- ▶ O que vimos até agora são variáveis com somente um valor
 - ▶ Exemplo: $x = 123$
- ▶ No caso de vetores, uma mesma variável guarda ao mesmo tempo múltiplos valores
 - ▶ Exemplo: $x_1 = 123, x_2 = 456, \dots$



Recapitulando: variáveis que contêm tipos primitivos

- ▶ Até agora, variáveis que contêm tipos primitivos (byte, short, int, long, float, double, char, boolean) sempre ocupam diretamente uma posição na memória

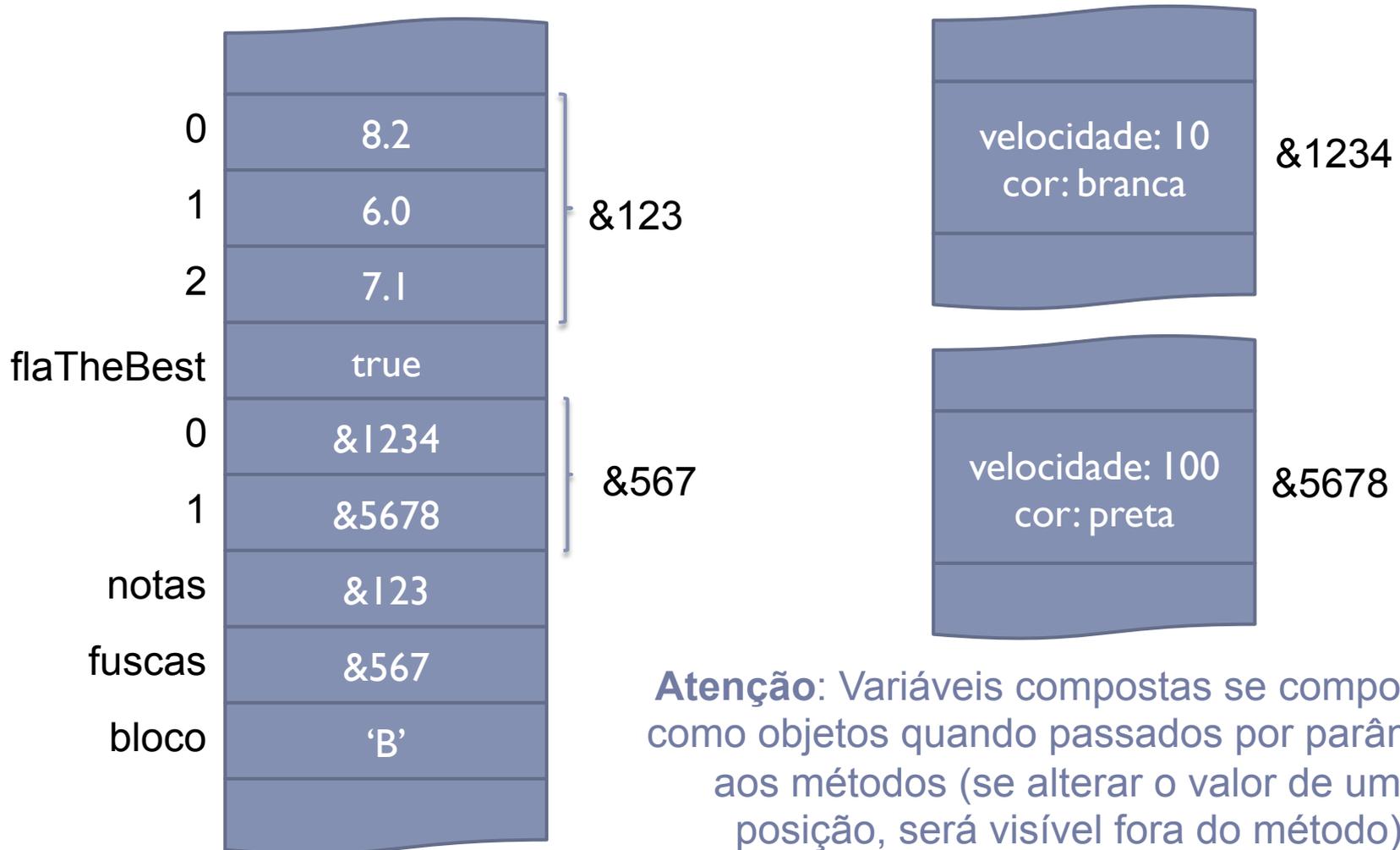


Recapitulando: variáveis que contêm objetos

- ▶ Já variáveis que contêm objetos na verdade guardam a posição de memória dos objetos



Retomando: Vetores



Declaração de vetores

▶ Forma geral

```
TIPO[] NOME = new TIPO[TAMANHO];
```

ou

```
TIPO[] NOME;
```

...

```
NOME = new TIPO[TAMANHO];
```

▶ Exemplos

```
String[] nomes = new String[40];
```

```
float[] notas = new float[40];
```

```
Carro[] fuscas = new Carro[2];
```

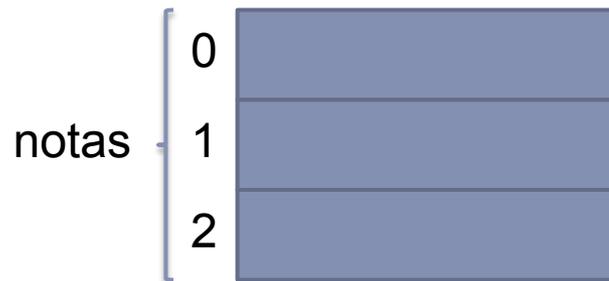
```
boolean[] presenca;
```

```
presenca = new boolean[5];
```



Declaração de vetores

- ▶ É possível saber o tamanho de um vetor acessando a propriedade *length*
 - ▶ Exemplo: `notas.length` → 40
- ▶ No Java, todo vetor inicia na posição 0 (zero) e termina na posição *length - 1*
 - ▶ Exemplo: `float[] notas = new float[3];`



Utilização de vetores

- ▶ Para acessar (ler ou escrever) uma posição do vetor, basta informar a posição entre colchetes

```
notas[0] = 8;  
notas[1] = 5.5f;  
notas[2] = 1.5f;  
media = (notas[0] + notas[1] + notas[2]) / 3;
```

	0	8.0
notas	1	5.5
	2	1.5
media		5.0



Utilização de vetores

- ▶ Também é possível iniciar os valores de vetores diretamente no código, colocando-os entre chaves {}, separados por vírgula

```
notas = { 8, 5.5f, 1.5f};  
media = (notas[0] + notas[1] + notas[2]) / 3;
```

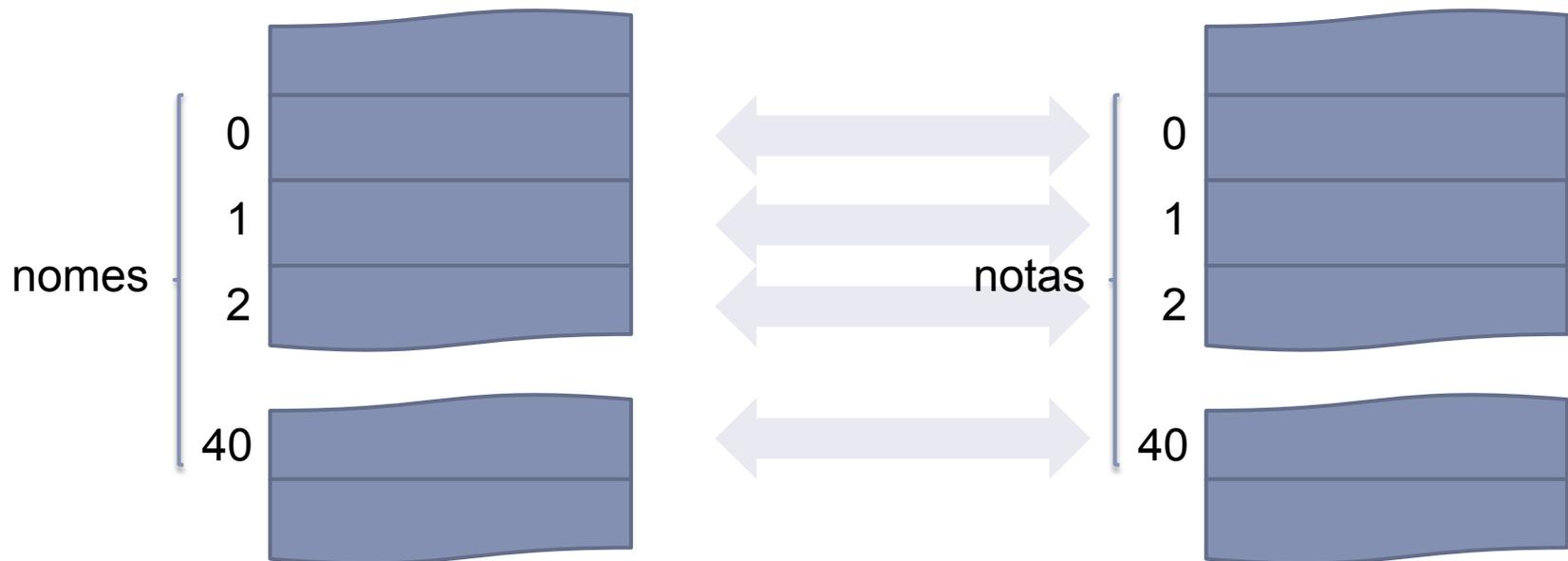
- ▶ Outra possibilidade é de iterar por todos os seus valores

```
for (int i = 0; i < notas.length; i++) {  
    System.out.print(notas[i]);  
}
```



Retomando: E se fossem 40 alunos?

- ▶ Criaríamos dois vetores (nomes e notas) de 40 posições
- ▶ Vincularíamos a posição N do vetor de nomes à posição N do vetor de notas



Retomando: E se fossem 40 alunos?

```
import java.util.Scanner;

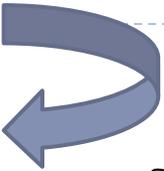
public class Notas {

    public static void main(String[] args) {
        final int NUMERO_ALUNOS = 40;
        Scanner teclado = new Scanner(System.in);
        String[] nomes = new String[NUMERO_ALUNOS];
        float[] notas = new float[NUMERO_ALUNOS];
        float media = 0;

        for (int i = 0; i < NUMERO_ALUNOS; i++) {
            System.out.print("Informe o nome do aluno " + (i+1) + ": ");
            nomes[i] = teclado.nextLine();
        }
    }
}
```



Retomando: E se fossem 40 alunos?



```
for (int i = 0; i < NUMERO_ALUNOS; i++) {
    System.out.print("Informe a nota de " + nomes[i] + ": ");
    notas[i] = teclado.nextFloat();
    media += notas[i];
}
media /= NUMERO_ALUNOS;
```

```
for (int i = 0; i < NUMERO_ALUNOS; i++) {
    if (notas[i] > media)
        System.out.println("Parabéns " + nomes[i]);
}
}
```



Matrizes

- ▶ Variável composta **multidimensional**
 - ▶ É equivalente a um vetor, contudo permite a utilização de diversas dimensões acessadas via diferentes índices
 - ▶ Pode ser pensada como um vetor cujo tipo é outro vetor, recursivamente
 - ▶ Em diversas situações matrizes são necessárias para correlacionar informações



Exemplo motivacional

- ▶ Assumindo que **um aluno é avaliado com três notas**, seria necessário um vetor de três posições para guardar as notas de um aluno...

notas	0	4.5
	1	6.5
	2	7.0



Exemplo motivacional

- ▶ Contudo, assumindo que **uma turma tem cinco alunos**, seria necessária uma matriz bidimensional para guardar as notas de todos os alunos de uma turma...

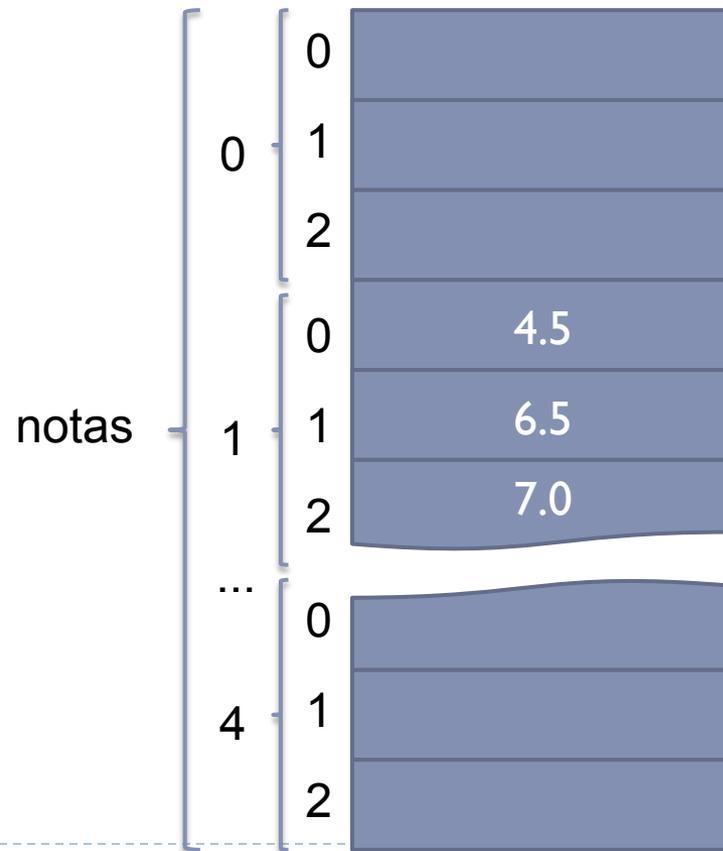
		alunos				
		0	1	2	3	4
notas	0		4.5			
	1		6.5			
	2		7.0			

```
float[][] notas = new float[5][3]; // Declaração
System.out.println(notas[1][0]);
```



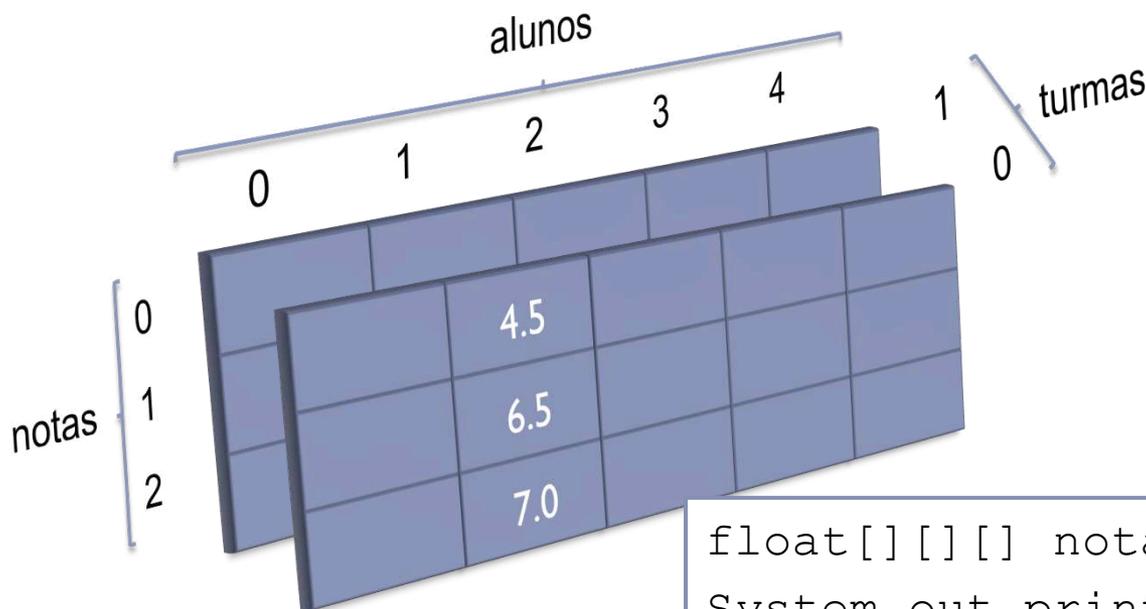
Exemplo motivacional

- ▶ Na verdade, na memória seria algo assim...



Exemplo motivacional

- ▶ Ainda, assumindo que **um curso tem duas turmas**, seria necessária uma matriz tridimensional para guardar as notas de todos os alunos de todas as turmas do curso...



```
float[][][] notas = new float[2][5][3];  
System.out.println(notas[0][1][0]);
```

Exercício

- ▶ Leia o nome e a idade de 10 pessoas e liste as pessoas em ordem crescente de idade
 - ▶ Relembrem a aula que falamos de ordenação do baralho
 - ▶ Pense no algoritmo antes de programar!



Exercício

- ▶ Faça um programa que leia dois vetores de 3 posições, que representam forças sobre um ponto no espaço 3D, e escreva a força resultante
- ▶ Faça um programa que leia duas matrizes tamanho 2x3 e 3x2 e escreva a matriz resultado da multiplicação dessas matrizes (dica: $c[i, j] = \text{Somatório de } a[i, k] * b[k, j]$ para todo k)
- ▶ Faça um programa que leia a ordem de uma matriz quadrada (até 100), posteriormente leia os seus valores e finalmente escreva a sua transposta ($a_t[i, j] = a[j, i]$)



Exercício

- ▶ Faça um programa que lê o nome e três notas para cada aluno de cada turma de um curso, onde cada turma tem 5 alunos e o curso tem 3 turmas
- ▶ Ao final, permita que o usuário informe...
 - ▶ O nome de um aluno e o programa liste a média desse aluno
 - ▶ Uma nota e o programa liste todos os alunos que têm médias acima dessa nota



Exercício

- ▶ Leia um vetor de 10 posições e ordene o vetor, usando 3 métodos de ordenação diferentes (crie um método para cada um)
 - ▶ Insertion Sort
 - ▶ Selection Sort
 - ▶ Bubble Sort
- ▶ Em cada alternativa, conte o número de comparações realizadas, e imprima o número de comparações junto com o vetor ordenado
- ▶ Observe qual dos algoritmos executou a ordenação com o menor número de comparações

Referências

- ▶ Slides de Leonardo Murta

Variáveis Compostas

Vanessa Braganholo
vanessa@ic.uff.br