Introdução ao Java

Marco A L Barbosa
malbarbo.pro.br

Departamento de Informática
Universidade Estadual de Maringá

Conteúdo

Introdução

Introdução

- Por enquanto vamos aprender parte da sintaxe e dos tipos de dados, sem se preocupar com os aspectos de programação orientado a objetos
- Vamos usar algumas construções sem entender precisamente como funcionam, ao longo das aulas estas construções serão esclarecidas
- Vamos usar comparações com a linguagem C para "aproveitar" o conhecimento de vocês
- Vamos começar com um editor de texto e compilação no terminal, depois usaremos um IDE

Olá mundo

Olá mundo

```java
public class Ola {
    public static void main(String[] args) {
        // - args é um arranjo indexado a partir de 0
        //   que contém os argumentos passados na linha de comando
        // - args também tem um campo length com a quantidade
        //   de elementos no arranjo
        if (args.length == 1) {
            System.out.println("Olá " + args[0] + "!");
        } else if (args.length == 2) {
            System.out.printf("Olá %s e %s!\n", args[0], args[1]);
        } else {
            System.out.println("Olá mundo!");
        }
    }
}
```

Olá mundo

Para compilar um arquivo Java, invocamos o compilador `javac` e passamos como argumento o nome do arquivo. As dependências (no mesmo projeto) são compiladas automaticamente.

```
$ javac Ola.java
```

Olá mundo

Para executar um programa, invocamos a máquina virtual com o comando `java` e passamos como argumento o nome da classe que contém o método `main`. Os argumentos para o programa são especificados após o nome da classe.

```
$ java Ola
Olá mundo!
$ java Ola João
Olá João!
$ java Ola João Maria
Olá João e Maria!
$ java Ola João Maria Pedro
Olá mundo!
```

Arquivos e classes

- Por conversão, os nomes de classe são escritos em `CamelCase`, começando com maiúscula
- O código de cada classe pública deve ser escrito em um arquivo com o mesmo nome da classe e com extensão `.java`
- Um arquivo pode ter muitas declarações de classes, mas no máximo uma classe pública
- O compilador gera um arquivo `.class` para cada classe compilada

Variáveis

Variáveis

- Nome do tipo seguido do nome da variável

```
long x = 20;
boolean tag = true;
```

- Inferência de tipo (Java 10)

```
var x = 20;       // tipo inferido int
var tag = false; // tipo inferido boolean
```

- Por convenção nomes de variáveis são escritos em `camelCase`, começando com minúscula

Tipos de dados

Inteiros primitivos

Tipo	Bytes	Min	Max
`byte`	1	-128	127
`short`	2	-32768	32767
`int`	4	-2147483648	2147483647
`long`	8	-9223372036854775808	9223372036854775807

Ponto flutuantes primitivos

Tipo	Bytes	Precisão
`float`	4	6 a 7 casas decimais
`double`	8	14 a 15 casas decimais

Outros tipos primitivos

- `boolean`
  - Valores `true` ou `false`
  - O tamanho dependente da máquina virtual
- `char`
  - Um caractere Unicode de 16 bits: `'\u0000'` a `'\uffff'`
  - Exemplo

```
char x = 'a';
```

String

Strings não são tipos primitivos, mas são tratadas de forma especial pelo compilador.

- Literais (são armazenados em um *pool*)
- Concatenação com o operador +
- Exemplos

```
String s = "uva";
String x = "sudo de " + s;
String y = x + " de " + 500 + " ml";
asssert y == "suco de uva de 500 ml";
```

Literais numéricos

- Literais numéricos sem ponto são do tipo `int` a menos que algum sufixo seja especificado
  - `l` ou `L` → `long`
  - `f` ou `F` → `float`
  - `d` ou `D` → `double`
- Literais numéricos com ponto são do tipo `double` a menos que algum sufixo seja especificado
  - `f` ou `F` → `double`

Literais numéricos

- _ pode aparecer entre os dígitos de qualquer literal numérico
- Literais em hexadecimal são prefixados com `0x`
- Literais em binário são prefixados com `0b`

Literais numéricos

Exemplos

```
System.out.println(23);  // imprime 23
System.out.println(23f); // imprime 23.0
System.out.println(123_456.0); // imprime 123456.0
System.out.println(0xabc); // imprime 2748
System.out.println(0b1010); // imprime 10
```

Conversões

- Conversões sem perda de magnitude podem feitas de forma implícita
  - `byte` para `short`, `int`, `long`, `float` e `double`
  - `short` para `int`, `long`, `float` e `double`
  - `char` para `int`, `long`, `float` e `double`
  - `int` para `long`, `float` e `double`
  - `long` para `float` e `double`
  - `float` para double
- Conversões com perda devem ser feitas de forma explícita

Conversões

- Exemplos

```
int x = 120;
long y = x;
short z = (int) x;
```

Tipos primitivos vs tipos referência

- Os tipos que não são primitivos são chamados de tipos referência
  - `int[]`, `String`, `ArrayList`, etc
- Variáveis locais e parâmetros de tipos primitivos são sempre alocados na pilha
- As referências também são alocadas na pilha, mas os valores referenciados são sempre alocados no heap usado o operador `new`

```
// a referência para o arranjo é armazenada na pilha, mas
// os 10 valores (e mais outros dados) são armazenados no heap
int[] x = new int[10];
// os valores alocados com `new` são desalocados automaticamente
// pelo coletor de lixo
```

Tipos primitivos vs referências

- Esta dicotomia entre tipos primitivos e tipos referências permite mais eficiência em tempo de execução, mas torna a linguagem menos ortogonal
- Para amenizar esta dualidade, cada tipo primitivo tem um tipo referência correspondente
  - `Byte`, `Short`, `Integer`, `Long`, `Float`, `Double`, `Boolean`, `Character`
  - Isto permite que as variáveis do tipo primitivo sejam armazenadas como variáveis do tipo referência

```
Integer x = new Integer(10);
Object y = 20; // o compilador executa implicitamente
               // new Integer(20)
```

Novos tipos

Novos tipos referência podem definidos com `class` e `enum`

- Uma classe é composta por dois tipos de membros
  - Campos
  - Métodos (funções)
  - Por enquanto, vamos considerar as classes similares as estruturas em `C`
- Um `enum` é um tipo ordinal onde os valores possíveis do tipo são enumerados explicitamente

Novos tipos

```
class Ponto {
    int x;
    int y;
}

class Circulo {
    Ponto centro;
    int raio;
    Cor cor;
}

enum Cor {
    VERMELHO,
    VERDE,
    AZUL
}
```

Novos tipos

```
public class Exemplo {
    public static void main(String[] args) {
        // - Todos os campos de uma classe são inicializados com
        //   valores padrão
        // - Não é possivél alocar uma instância de uma classe na
        //   pilha. O uso do new é um indicador que a alocação
        //   ocorre no heap
        Ponto p = new Ponto();
        // x e y são inicializados com 0
        p.x = 3;
        p.y = 4;
        Circulo c = new Circulo();
        // centro e cor são inicializado com null e raio com 0
        c.centro = p;
        c.raio = 10;
        c.cor = Cor.VERMELHO;
    }
}
```

Campos e métodos estáticos

Campos

- Os campos podem ser de instâncias ou de classe
  - Cada instância da classe contém um valor para cada campo de instância, portanto, para acessar um campo de instância é necessário uma instância
  - Existe apenas um valor de cada campo estático. Os campos estáticos são similares as variáveis globais em C
  - Por padrão, os campos são de instância, para declarar um campo estático devemos utilizar o modificador `static`

Campos estáticos

```
class Pessoa {
    static long proximoId = 1;
    long id;
    String nome;
}
```

Campos estáticos

```java
public class Exemplo {
    public static void main(String[] args) {
        // Ok
        System.out.println(Pessoa.proximoId); // imprimi 1

        // Erro: cada instância de Pessoa tem um valor
        //       para id, de qual instância é o id
        //       que estamos tentando acessar?
        System.out.println(Pessoa.id);
        // mensagem: non-static variable id cannot be
        //           referenced from a static context

        Pessoa jose = new Pessoa();
        jose.nome = "José";
        jose.id = Pessoa.proximoId;
        Pessoa.proximoId += 1;

        Pessoa pedro = new Pessoa();
        pedro.nome = "Pedro";
        pedro.id = Pessoa.proximoId;
        Pessoa.proximoId += 1;
        // pedro.proximoId += 1; // funciona, mas é confuso

        // Ok: id da instância jose
        System.out.println(jose.id); // imprimi 1
        // Ok: id da instância pedro
        System.out.println(pedro.id); // imprimi 2
    }
}
```

Métodos

- As funções em Java são chamadas de métodos
- Todo método é definido dentro de uma classe
- Os métodos podem ser de instância ou de classe
  - Os métodos de instância precisam de uma instância da classe para serem executados. Eles podem acessar e modificar os campos da instância. Veremos mais adiante como eles funcionam
  - Os métodos de classe, também chamados de métodos estáticos, não precisam de uma instância da classe e portanto só podem acessar e modificar os campos estáticos da classe. Os métodos estáticos são invocados de maneira similares as funções em C

Métodos estáticos

- Quando um método é definido, por padrão ele é de instância, para definir um método estático adicionamos o modificador `static`

Métodos estáticos

```
class Ponto {
    int x;
    int y;

    static double distanciaOrigem(Ponto p) {
        return Math.hypot(p.x, p.y);
    }
}

public class MetodoEstatico {
    public static void main(String[] args) {
        Ponto p = new Ponto();
        p.x = 3;
        p.y = 4;
        double d = Ponto.distanciaOrigem(p);
        // p.distancia_origem(p); funciona, mas é confuso
        System.out.println(d); // imprimi 5.0
    }
}
```

Passagem de parâmetros

- Todos os parâmetros em Java são passados por valor
- **Mas**, uma cópia de uma referência é similar a uma cópia de ponteiro, o que implica que a semântica da passagem de parâmetro de tipos referência é como a de passagem por referência!

Passagem de parâmetros

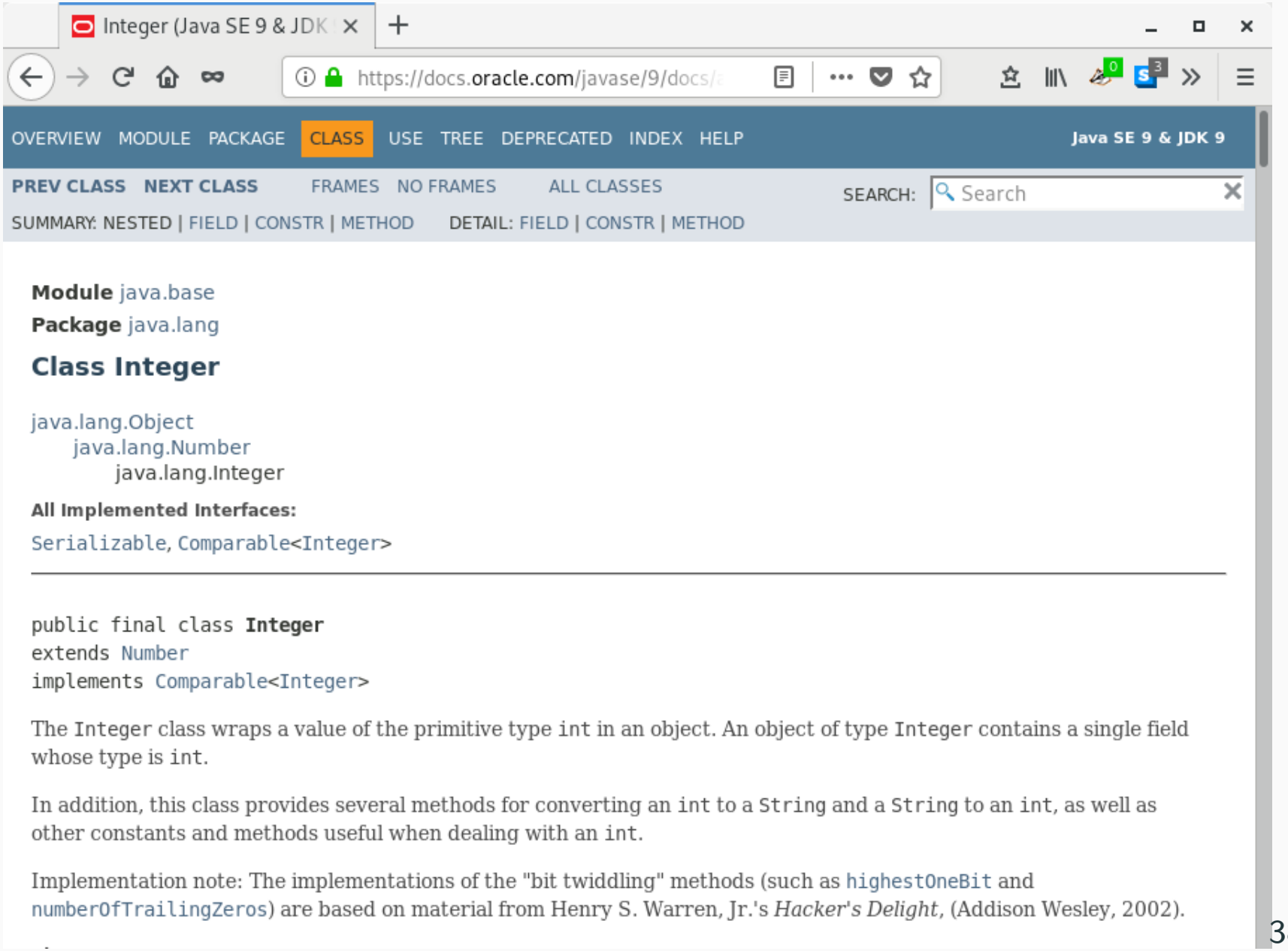
```java
import java.util.Arrays;

public class Parametros {
    public static void main(String[] args) {
        int a = 1;
        int[] b = {1, 2, 3};

        Parametros.mudaPrimitivo(a);
        System.out.println(a); // imprimi 1

        Parametros.mudaArray1(b);
        System.out.println(Arrays.toString(b)); // imprimi [10, 2, 3]

        Parametros.mudaArray2(b);
        System.out.println(Arrays.toString(b)); // imprimi [10, 2, 3]
    }

    static void mudaPrimitivo(int x) {
        x = 10;
    }

    static void mudaArray1(int[] x) {
        x[0] = 10;
    }

    static void mudaArray2(int[] x) {
        x = new int[3];
    }
}
```

Documentação

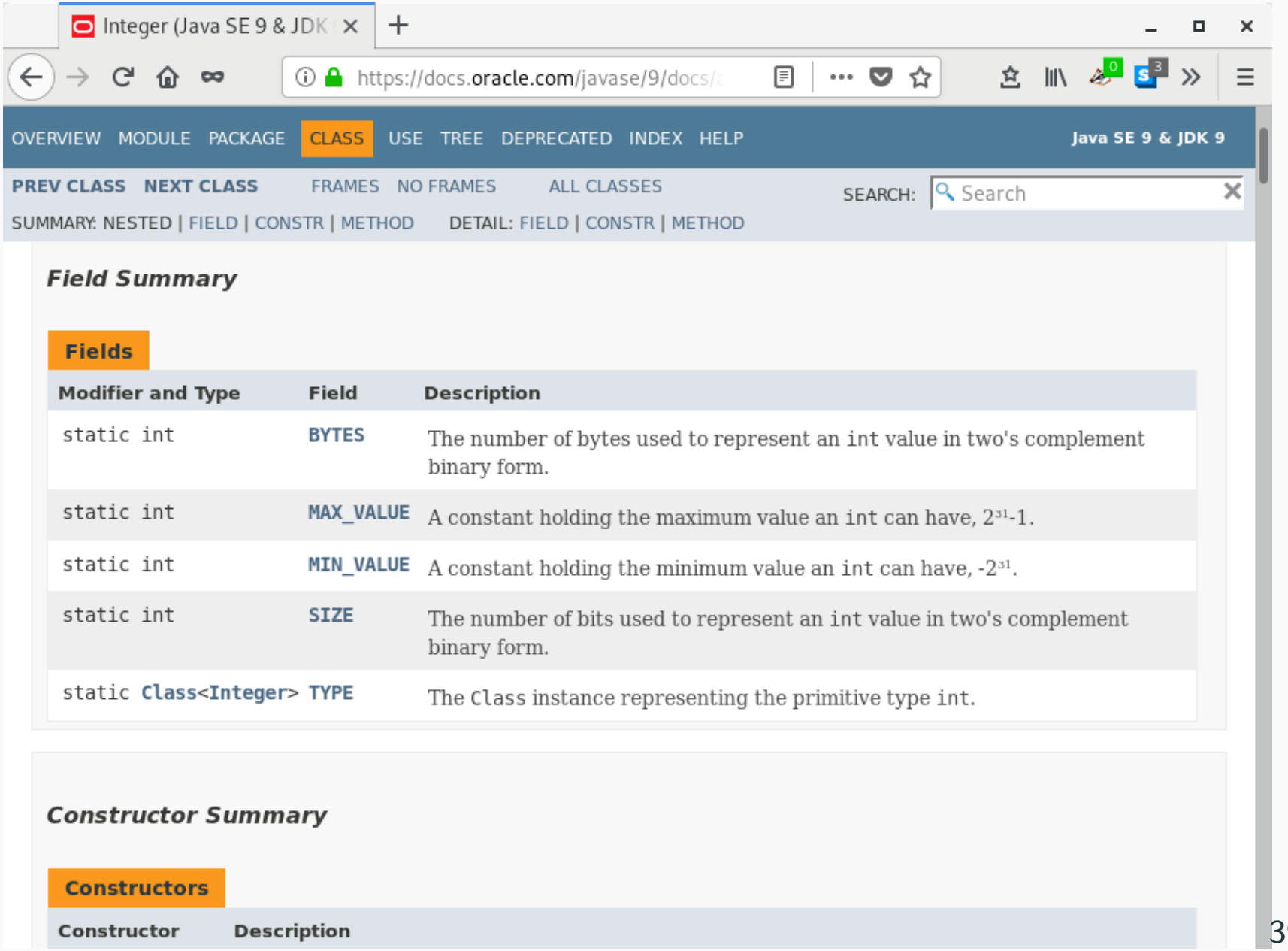
Documentação

- Um dos fatores que contribuíram para a popularidade do Java foi a extensa biblioteca padrão e sua documentação
- Embora os IDES possam mostram a documentação dos itens durante a escrita do código, o uso de um navegador para exploração das APIs é em geral mais apropriado
- A documentação para o Java 10 está disponível em https://docs.oracle.com/javase/10

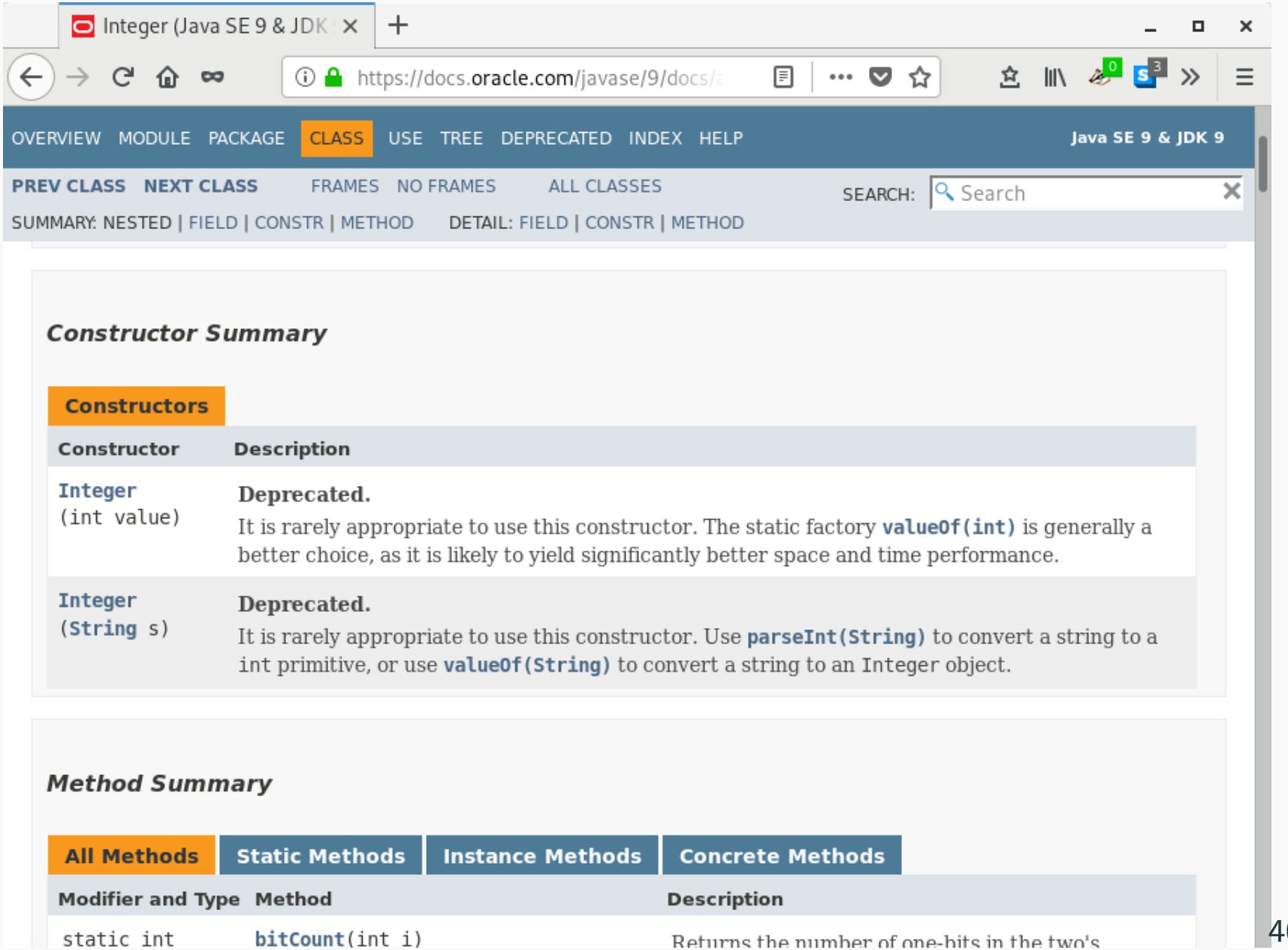
Documentação



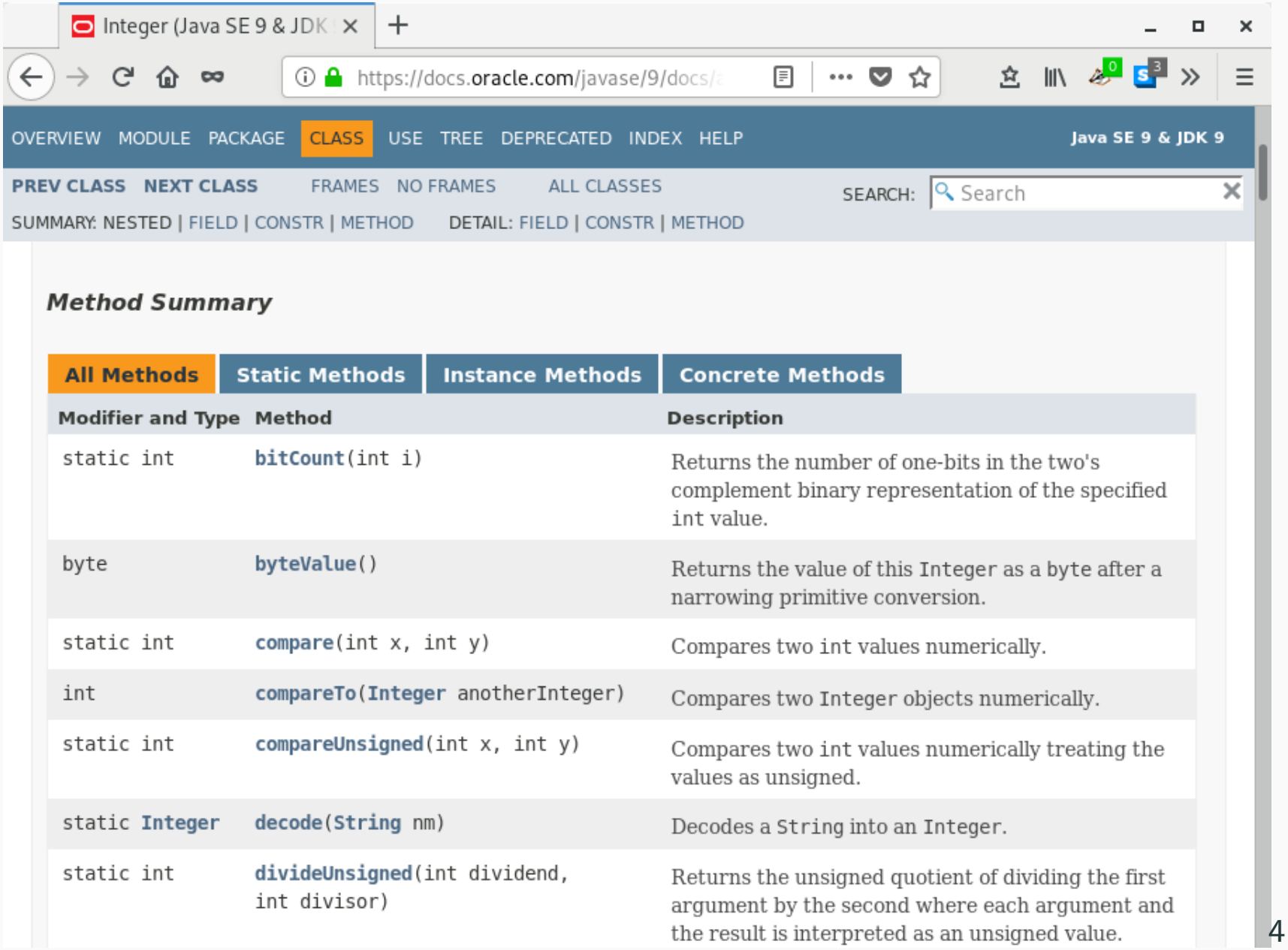
Documentação



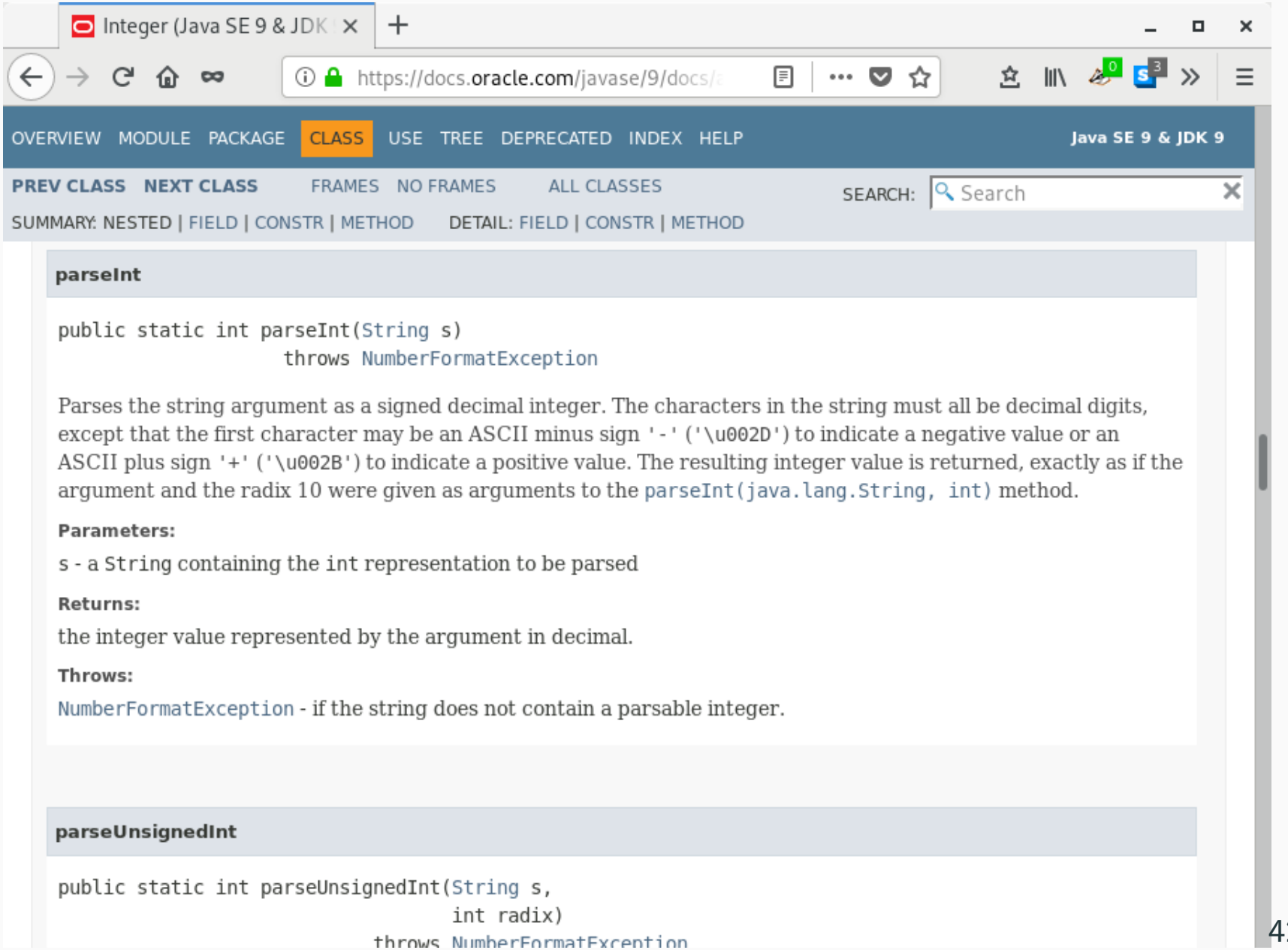
Documentação



Documentação



Documentação



Operadores

Operadores

- Os operadores em Java são praticamente os mesmos do C
- Atenção especial aos operadores == e !=
  - Para os valores de tipos primitivos testa se os operados são iguais ou diferentes
  - Para os valores de tipos referência testa se os operados são iguais ou diferentes, ou seja testa se as referências são iguais ou diferentes, não compara os valores referenciados! Use o método `equals` para comparar os valores referenciados

```
Integer x = new Integer(10);
Integer y = new Integer(10);
System.out.println(x == y); // imprime false
System.out.println(x != y); // imprime true
System.out.println(x.equals(y)); // imprime true
```

Precedência dos operadores

Operador	Precedência
postfix	`expr++ expr--`
unary	`++expr --expr +expr -expr ~ !`
multiplicative	`* / %`
additive	`+ -`
shift	`<< >> >>>`
relational	`< > <= >= instanceof`
equality	`== !=`
bitwise AND	`&`
bitwise exclusive OR	`^`
bitwise inclusive OR	`|`
logical AND	`&&`
logical OR	`||`
ternary	`? :`
assignment	`= += -= *= /= %= &= ^= |= <<= >>= >>>=`

Controle de fluxo

if

```
if (condição) {
    sentenças
}

if (condição) {
    sentenças
} else {
    sentenças
}
```

condição é uma expressão booleana

switch

```
switch (expressão) {
    case exp1: sentenças [break;]
    case exp2: sentenças [break;]
    ...
    default: senteças [break;]
}
```

Funcionamento semelhante ao da linguagem C

`expressão` pode ser um tipo inteiro, enumerado ou `String`

while

```
while (condição) {
    sentenças
}

do {
    sentenças
} while (condição);
```

condição é uma expressão booleana

for

```
for (inicialização; condição; incremento) {
    sentenças
}
```

Equivalente a:

```
inicialização;
while (condição) {
    sentenças;
    incremento;
}
```

Funcionamento semelhante ao da linguagem C

for

```
for (tipo nome : exp) {
    sentenças
}

int[] valores = {5, 2, 7, 10};
for (int x : valores) {
    ...
}
```

Referências

Referências

- Learning the Java Language
- Java 10 API