

Core Java APIs

1. Creating and Manipulating Strings

Una cadena es básicamente una secuencia de caracteres. Por ejemplo:

```
String name = "Fluffy";  
String name = new String("Fluffy");
```

Ellos son sutilmente diferentes. Por ahora, solo recuerda que la clase `String` es especial y no necesita ser instanciada con `new`.

1.1. CONCATENATION

Las reglas principales de concatenación:

1. Si ambos operandos son numéricos, `+` significa suma numérica.
2. Si cualquier operando es un `String`, `+` significa concatenación.
3. La expresión se evalúa de izquierda a derecha.

Por ejemplo:

```
System.out.println(1 + 2);           // 3  
System.out.println("a" + "b");       // ab  
System.out.println("a" + "b" + 3 + 2); // ab32  
System.out.println(1 + 2 + "c");     // 3c
```

Otro ejemplo:

```
int three = 3;  
String four = "4";  
System.out.println(1 + 2 + three + four);
```

La salida es:

64

Sólo tienes que recordar que hace `+=`. Entonces, `s += "2"` significa lo mismo que `s = s + "2"`. Por ejemplo:

```
4: String s = "1";           // s currently holds "1"  
5: s += "2";                 // s currently holds "12"  
6: s += 3;                   // s currently holds "123"  
7: System.out.println(s);    // 123
```

1.2. IMMUTABILITY

Una vez que se crea un objeto `String`, no se puede cambiar. No puede hacerse más grande o más pequeño, y no puede cambiar uno de los caracteres dentro de él.

Mutable es otra palabra para cambiable. Inmutable es lo opuesto. `String` es inmutable.

MORE ON IMMUTABILITY

Considere el siguiente código:

```
class Mutable {
```

```

    private String s;
    public void setS(String newS){ s = newS; } // Setter makes it mutable
    public String getS() { return s; }
}
final class Immutable {
    private String s = "name";
    public String getS() { return s; }
}

```

`Immutable` solo tiene un `getter`. No hay forma de cambiar el valor de `s` una vez configurado. `Mutable` tiene un `setter`. Esto permite que la referencia a `s` cambie para apuntar a un `String` diferente más adelante. Tenga en cuenta que, aunque la clase `String` es inmutable, aún se puede usar en una clase mutable. Incluso puede hacer que la variable de instancia sea `final` para que el compilador le recuerde si accidentalmente cambia `s`.

1.3. IMPORTANT STRING METHODS

Para todos estos métodos, debe recordar que una cadena es una secuencia de caracteres y Java cuenta desde 0 cuando se indexa.

1.3.1. `length()`

El método `length()` devuelve la cantidad de caracteres en la Cadena. La firma del método es la siguiente:

```
int length()
```

Por ejemplo:

```
String string = "animals";
System.out.println(string.length()); // 7
```

1.3.2. `charAt()`

El método `charAt()` permite consultar a la cadena para encontrar qué carácter tiene un índice específico. La firma del método es la siguiente:

```
char charAt(int index)
```

Por ejemplo:

```
String string = "animals";
System.out.println(string.charAt(0)); // a
System.out.println(string.charAt(6)); // s
System.out.println(string.charAt(7)); // throws exception
// StringIndexOutOfBoundsException:
//String index out of range: 7
```

1.3.3. `indexOf()`

El método `indexOf()` busca en los caracteres en la cadena y encuentra el primer índice que coincide con el valor deseado. Las firmas de método son las siguientes:

```
int indexOf(char ch)
int indexOf(char ch, index fromIndex)
int indexOf(String str)
int indexOf(String str, index fromIndex)
```

Por ejemplo:

```
String string = "animals";
System.out.println(string.indexOf('a'));           // 0
System.out.println(string.indexOf('a', 4));        // 4
System.out.println(string.indexOf("al"));          // 4
System.out.println(string.indexOf("al", 5));       // -1
```

1.3.4. substring()

El método `substring()` devuelve partes de la cadena. Las firmas de método son las siguientes:

```
int substring(int beginIndex)
int substring(int beginIndex, int endIndex)
```

Por ejemplo:

```
String string = "animals";
System.out.println(string.substring(3)); // mals
System.out.println(string.substring(string.indexOf('m'))); // mals
System.out.println(string.substring(3, 4)); // m
System.out.println(string.substring(3, 7)); // mals
```

Los siguientes ejemplos no son tan obvios:

```
System.out.println(string.substring(3, 3)); // empty string
System.out.println(string.substring(3, 2)); // throws exception
System.out.println(string.substring(3, 8)); // throws exception
```

1.3.5. toLowerCase() and toUpperCase()

Cambia a mayúsculas o minúsculas de acuerdo con el método invocado, afectando solo los caracteres y dejando intacto el resto. Las firmas de método son las siguientes:

```
String toLowerCase(String str)
String toUpperCase(String str)
```

Por ejemplo:

```
String string = "animals";
System.out.println(string.toUpperCase()); // ANIMALS
System.out.println("Abc123".toLowerCase()); // abc123
```

1.3.6. equals() and equalsIgnoreCase()

El método `equals()` comprueba si dos objetos `String` contienen exactamente los mismos caracteres en el mismo orden. El método `equalsIgnoreCase()` verifica si dos objetos `String` contienen los mismos caracteres, con la excepción de que convertirá a mayúsculas o minúsculas los caracteres si es necesario. Las firmas de método son las siguientes:

```
boolean equals(String str)
boolean equalsIgnoreCase(String str)
```

Por ejemplo:

```
System.out.println("abc".equals("ABC")); // false
System.out.println("ABC".equals("ABC")); // true
System.out.println("abc".equalsIgnoreCase("ABC")); // true
```

1.3.7. `startsWith()` and `endsWith()`

Los métodos `startsWith()` y `endsWith()` analizan si el valor proporcionado coincide con una parte de la Cadena. Las firmas de método son las siguientes:

```
boolean startsWith(String prefix)
boolean endsWith(String suffix)
```

Por ejemplo:

```
System.out.println("abc".startsWith("a")); // true
System.out.println("abc".startsWith("A")); // false
System.out.println("abc".endsWith("c")); // true
System.out.println("abc".endsWith("a")); // false
```

1.3.8. `replace()`

El método `replace()` hace una búsqueda simple y lo reemplaza en la cadena. Las firmas de método son las siguientes:

```
String replace(char oldChar, char newChar)
String replace(CharSequence oldChar, CharSequence newChar)
```

Por ejemplo:

```
System.out.println("abcabc".replace('a', 'A')); // AbcAbc
System.out.println("abcabc".replace("a", "A")); // AbcAbc
```

1.3.9. `contains()`

El método `contains()` también busca coincidencias en `String`. La firma del método es la siguiente:

```
boolean contains(String str)
```

Por ejemplo:

```
System.out.println("abc".contains("b")); // true
System.out.println("abc".contains("B")); // false
```

1.3.10. `trim()`, `strip()`, `stripLeading()`, and `stripTrailing()`

El método `trim()` elimina espacios en blanco ubicados en el principio y el final de una cadena. En términos del examen, el espacio en blanco consiste en espacios junto con los caracteres `\t` (tab) y `\n` (nueva línea). Otros caracteres, como `\r` (retorno de carro), también se incluyen en lo que se recorta.

El método `strip()` es nuevo en Java 11. Hace todo lo que hace `trim()`, pero es compatible con Unicode. Además, los métodos `stripLeading()` y `stripTrailing()` se agregaron en Java 11. El método `stripLeading()` elimina los espacios en blanco del comienzo de `String` y los deja al final. El método `stripTrailing()` hace lo contrario. Elimina los espacios en blanco del final de la Cadena y los deja al principio.

La firma del método es la siguiente:

```
String strip()
String stripLeading()
String stripTrailing()
String trim()
```

Por ejemplo:

```
System.out.println("abc".strip());           // abc
System.out.println("\t a b c\n".strip());    // a b c

String text = " abc\t ";
System.out.println(text.trim().length());    // 3
System.out.println(text.strip().length());   // 3
System.out.println(text.stripLeading().length()); // 5
System.out.println(text.stripTrailing().length()); // 4
```

1.3.11. intern()

El método `intern()` devuelve el valor del grupo de cadenas si está allí. De lo contrario, agrega el valor al grupo de cadenas. Esto se verá más adelante. La firma del método es la siguiente:

```
String intern()
```

1.4. METHOD CHAINING

El método de encadenamiento se puede ver del siguiente modo:

```
String start = "AniMaL ";
String trimmed = start.trim();           // "AniMaL"
String lowercase = trimmed.toLowerCase(); // "animal"
String result = lowercase.replace('a', 'A'); // "AnimAl"
System.out.println(result);
```

El código anterior puede ser escrito de forma equivalente del siguiente modo:

```
String result = "AniMaL ".trim().toLowerCase().replace('a', 'A');
System.out.println(result);
```

¿Cuál crees que es el resultado de este código?

```
5: String a = "abc";
6: String b = a.toUpperCase();
7: b = b.replace("B", "2").replace('C', '3');
8: System.out.println("a=" + a);
9: System.out.println("b=" + b);
```

Obtenemos:

```
a=abc
b=A23
```

2. Using the StringBuilder Class

2.1. MUTABILITY AND CHAINING

Cuando encadenamos las llamadas al método `String`, el resultado fue un nuevo `String` con la respuesta. Encadenar objetos `StringBuilder` no funciona de esta manera. En cambio, `StringBuilder` cambia su propio estado y devuelve una referencia a sí mismo. Por ejemplo:

```
4: StringBuilder a = new StringBuilder("abc");
5: StringBuilder b = a.append("de");
6: b = b.append("f").append("g");
7: System.out.println("a=" + a);
8: System.out.println("b=" + b);
```

¿Dijo que ambos imprimen "abcdefg"? Bien. Aquí solo hay un objeto `StringBuilder`.

2.2. CREATING A STRINGBUILDER

Hay tres formas de construir un `StringBuilder`:

```
StringBuilder sb1 = new StringBuilder();
StringBuilder sb2 = new StringBuilder("animal");
StringBuilder sb3 = new StringBuilder(10);
```

Size vs. Capacity

El tamaño es el número de caracteres actualmente en la secuencia, y la capacidad es el número de caracteres que la secuencia puede contener actualmente. Por ejemplo:

```
StringBuilder sb = new StringBuilder(5); // size=0, capacity=5
```

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |

```
sb.append("anim"); // size=4, capacity=5
```

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|
| a | n | i | m | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |

```
sb.append("als"); // size=7, capacity=+7
```

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| a | n | i | m | a | l | s | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... |

2.3. IMPORTANT STRINGBUILDER METHODS

2.3.1. charAt(), indexOf(), length(), and substring()

Estos cuatro métodos funcionan exactamente igual que en la clase `String`. Por ejemplo:

```
StringBuilder sb = new StringBuilder("animals");
String sub = sb.substring(sb.indexOf("a"), sb.indexOf("al"));
int len = sb.length();
char ch = sb.charAt(6);
System.out.println(sub + " " + len + " " + ch);
```

Obtenemos:

```
anim 7 s
```

2.3.2. append()

Agrega el parámetro a `StringBuilder` y devuelve una referencia al `StringBuilder` actual. Una de las firmas de método es la siguiente:

```
StringBuilder append(String str)
```

Por ejemplo:

```
StringBuilder sb = new StringBuilder().append(1).append('c');
sb.append("-").append(true);
System.out.println(sb);           // 1c-true
```

2.3.3. insert()

El método `insert()` agrega caracteres a `StringBuilder` en el índice solicitado y devuelve una referencia al `StringBuilder` actual. Al igual que `append()`, hay muchas firmas de métodos para diferentes tipos. Aquí hay uno:

```
StringBuilder insert(int offset, String str)
```

Por ejemplo:

```
3: StringBuilder sb = new StringBuilder("animals");
4: sb.insert(7, "-");           // sb = animals-
5: sb.insert(0, "-");           // sb = -animals-
6: sb.insert(4, "-");           // sb = -ani-mals
7: System.out.println(sb);
```

2.3.4. delete() and deleteCharAt()

Elimina caracteres de la secuencia y devuelve una referencia al `StringBuilder` actual. Las firmas de método son las siguientes:

```
StringBuilder delete(int start, int end)
StringBuilder deleteCharAt(int index)
```

Por ejemplo:

```
StringBuilder sb = new StringBuilder("abcdef");
sb.delete(1, 3);           // sb = adef
sb.deleteCharAt(5);        // throws an exception
```

2.3.5. replace()

El método `replace()` funciona de manera diferente para `StringBuilder` que para `String`. La firma del método es la siguiente:

```
StringBuilder replace(int startIndex, int endIndex, String newString)
```

Por ejemplo:

```
StringBuilder builder = new StringBuilder("pigeon dirty");
builder.replace(3, 6, "sty");
System.out.println(builder); // pigsty dirty
```

2.3.6. reverse()

Invierte los caracteres en las secuencias y devuelve una referencia al `StringBuilder` actual. La firma del método es la siguiente:

```
StringBuilder reverse()
```

Por ejemplo:

```
StringBuilder sb = new StringBuilder("ABC");
sb.reverse();
System.out.println(sb);
// La salida es CBA
```

2.3.7. toString()

El último método convierte un `StringBuilder` en una cadena. La firma del método es la siguiente:

```
String toString()
```

Por ejemplo:

```
String s = sb.toString();
```

3. Understanding Equality

Aprendió a usar `==` para comparar números y las referencias a objetos se refieren al mismo objeto.

3.1. COMPARING EQUALS() AND ==

Por ejemplo:

```
StringBuilder one = new StringBuilder();
StringBuilder two = new StringBuilder();
StringBuilder three = one.append("a");
System.out.println(one == two); // false
System.out.println(one == three); // true
```

La igualdad de cadenas, en parte es más complejo debido a la forma en que la JVM reutiliza los literales de cadenas:

```
String x = "Hello World";
String y = "Hello World";
System.out.println(x == y); // true
```

Sin embargo:

```
String x = "Hello World";
String z = " Hello World".trim();
System.out.println(x == z); // false
```

Es posible forzar la creación de un nuevo `String`:

```
String x = new String("Hello World");
String y = "Hello World";
System.out.println(x == y); // false
```


Veamos el siguiente ejemplo:

```
String x = "Hello World";
String z = " Hello World".trim();
System.out.println(x.equals(z)); // true
```

Esto funciona porque los autores de la clase `String` implementaron un método estándar `equal()` para verificar los valores dentro de la Cadena en lugar de la Cadena en sí. Si una clase no tiene un método `equals()`, Java determina si las referencias apuntan al mismo objeto, que es exactamente lo que hace `==`. En caso de que se lo pregunte, los autores de `StringBuilder` no implementaron `equals()`. Si llama a `equals()` en dos instancias de `StringBuilder`, comprobará la igualdad de referencia.

El examen lo pondrá a prueba en su comprensión de la igualdad con los objetos que definen también. Por ejemplo:

```
1: public class Tiger {
2:     String name;
3:     public static void main(String[] args) {
4:         Tiger t1 = new Tiger();
5:         Tiger t2 = new Tiger();
6:         Tiger t3 = t1;
7:         System.out.println(t1 == t1); // true
8:         System.out.println(t1 == t2); // false
9:         System.out.println(t1.equals(t2)); // false
10:    } }
```

3.2. THE STRING POOL

El `String pool` (Grupo cadenas), también conocido como *pool* interno, es una ubicación en la máquina virtual Java (JVM) que recopila todas estas cadenas. El grupo de cadenas contiene valores literales y constantes que aparecen en su programa. Las cadenas que no están en el grupo de cadenas se recogen como cualquier otro objeto.

Por ejemplo:

```
// Ejemplo 1
String x = "Hello World";
String y = "Hello World";
System.out.println(x == y); // true

// Ejemplo 2
String x = "Hello World";
String z = " Hello World".trim();
System.out.println(x == z); // false

// Ejemplo 3
String singleString = "hello world";
String concat = "hello ";
concat += "world";
System.out.println(singleString == concat);
```

En (1), al ser literales y constantes en tiempo de compilación, se crea una única ubicación en memoria. En (2) y (3) se crean nuevas objetos al llamar a un método u operar sobre estos.

Podemos forzar la creación del Objeto. Por ejemplo:

```
String x = "Hello World";
```

```
String y = new String("Hello World");
System.out.println(x == y); // false
```

El primero dice que use el `String` pool normalmente. El segundo dice "No, JVM. Realmente no quiero que uses el `String` pool".

Un último ejemplo:

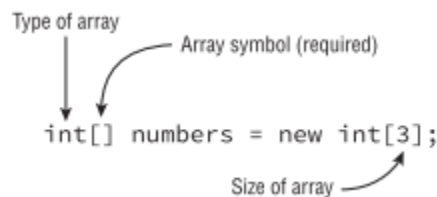
```
15: String first = "rat" + 1;
16: String second = "r" + "a" + "t" + "1";
17: String third = "r" + "a" + "t" + new String("1");
18: System.out.println(first == second);
19: System.out.println(first == second.intern());
20: System.out.println(first == third);
21: System.out.println(first == third.intern());
```

La salida sería:

```
true
true
false
true
```

4. Understanding Java Arrays

4.1. CREATING AN ARRAY OF PRIMITIVES



Al usar este formulario para crear una instancia de una matriz, configure todos los elementos con el valor predeterminado para ese tipo.

Otra forma de crear una matriz es especificar todos los elementos con los que debería comenzar:

```
int[] numbers2 = new int[] {42, 55, 99};
```

As a shortcut, Java lets you write this:

```
int[] numbers2 = {42, 55, 99};
```

Este enfoque se llama una matriz anónima. Es anónimo porque no especifica el tipo y el tamaño. Finalmente, puede escribir el `[]` antes o después del nombre, y agregar un espacio es opcional. Por ejemplo:

```
int[] numAnimals;
int [] numAnimals2;
int numAnimals3[];
int numAnimals4 [];
```

MULTIPLE "ARRAYS" IN DECLARATIONS

¿Qué tipos de variables de referencia crees que crea el siguiente código?

```
int[] ids, types;
```

La respuesta correcta son dos variables de tipo `int[]`. ¿Qué hay de este ejemplo?

```
int ids[], types;
```

La respuesta es una variable de tipo `int[]` y una variable de tipo `int`.

4.2. CREATING AN ARRAY WITH REFERENCE VARIABLES

Veamos el siguiente ejemplo:

```
public class ArrayType {
    public static void main(String args[]) {
        String [] bugs = { "cricket", "beetle", "ladybug" };
        String [] alias = bugs;
        System.out.println(bugs.equals(alias));           // true
        System.out.println(bugs.toString()); // [Ljava.lang.String;@160bc7c0
    } }
```

Devuelve verdadero debido a la igualdad de referencia. El método `equals()` en matrices no mira los elementos de la matriz. Recuerde, esto funcionaría incluso en `int[]` también. `int` es un primitivo; `int[]` es un objeto.

La matriz no asigna espacio para los objetos `String`. En cambio, asigna espacio para una referencia de dónde están realmente almacenados los objetos. Por ejemplo, ¿a qué crees que apunta este conjunto?

```
class Names {
    String names[];
}
```

La respuesta es nula. El código nunca creó una instancia de la matriz, por lo que solo es una variable de referencia nula.

Otro ejemplo, ¿a qué crees que apunta este conjunto?

```
class Names {
    String names[] = new String[2];
}
```

La respuesta es que cada uno de esos dos espacios actualmente es nulo

Finalmente:

```
3: String[] strings = { "stringValue" };
4: Object[] objects = strings;
5: String[] againStrings = (String[]) objects;
6: againStrings[0] = new StringBuilder(); // DOES NOT COMPILE
7: objects[0] = new StringBuilder();      // careful!
                                           // At runtime, the code throws
                                           // an ArrayStoreException
```

4.3. USING AN ARRAY

Intentemos acceder a uno:

```
4: String[] mammals = {"monkey", "chimp", "donkey"};
5: System.out.println(mammals.length);           // 3
6: System.out.println(mammals[0]);               // monkey
7: System.out.println(mammals[1]);               // chimp
8: System.out.println(mammals[2]);               // donkey
```

Por ejemplo:

```
String[] birds = new String[6];
System.out.println(birds.length);
```

Aunque los 6 elementos de la matriz son nulos, todavía hay 6 de ellos.

Otro ejemplo:

```
5: int[] numbers = new int[10];
6: for (int i = 0; i < numbers.length; i++)
7:     numbers[i] = i + 5;
8: numbers[10] = 3           // Throws ArrayIndexOutOfBoundsException
```

4.4. SORTING

Java facilita ordenar una matriz al proporcionar un método de ordenamiento: `Arrays.sort()`. Por ejemplo:

```
int[] numbers = { 6, 9, 1 };
Arrays.sort(numbers);
for (int i = 0; i < numbers.length; i++)
    System.out.print (numbers[i] + " ");
```

La salida es:

1 6 9

Inténtalo de nuevo con los tipos de cadenas:

```
String[] strings = { "10", "9", "100" };
Arrays.sort(strings);
for (String string : strings)
    System.out.print(string + " ");
```

Este código muestra 10 100 9. El problema es que `String` se ordena en forma alfabética, y 1 está antes que 9.

4.5. SEARCHING

Java también proporciona una forma conveniente de buscar, pero solo si la matriz ya está ordenada.

| Escenario | Resultado |
|--|---|
| Elemento objetivo encontrado en matriz ordenada | Índice del elemento encontrado |
| Elemento de destino no es encontrado en la matriz ordenada | Valor negativo que muestra uno más pequeño que el negativo del índice, donde se debe insertar una coincidencia para conservar el orden ordenado |
| Matriz no ordenada | Una sorpresa: este resultado no es predecible |

Por ejemplo:

```
3: int[] numbers = {2,4,6,8};
4: System.out.println(Arrays.binarySearch(numbers, 2)); // 0
5: System.out.println(Arrays.binarySearch(numbers, 4)); // 1
6: System.out.println(Arrays.binarySearch(numbers, 1)); // -1
7: System.out.println(Arrays.binarySearch(numbers, 3)); // -2
```

```
8: System.out.println(Arrays.binarySearch(numbers, 9)); // -5
```

¿Qué crees que pasa en este ejemplo?

```
5: int[] numbers = new int[] {3,2,1};  
6: System.out.println(Arrays.binarySearch(numbers, 2));  
7: System.out.println(Arrays.binarySearch(numbers, 3));
```

Correctamente resultó 1 como salida. Sin embargo, la línea 7 dio la respuesta incorrecta. Para el examen busque una respuesta sobre resultados impredecibles.

5. Review Questions

5.1.

5.2.

5.3.

5.4.

5.5.