Temtică curs 4

- **Agregare și compoziție**
- Prelucrarea șirurilor de caractere
- Principilu de desing pentru clasă imutabilă
- Record

AGREGARE ȘI COMPOZIȚIE

- **Agregarea** și **compoziția** reprezintă alte două modalități de interconectare (asociere) a două clase, alături de mecanismul de extindere a claselor (moștenire).

  - Asocierea a două clase se realizează prin încapsularea în clasa container a unei referințe, de un tip diferit, către un obiect al clasei asociate (încapsulate).
  - **Sintaxa:**

```
class Container
    {
      Referinta dataMembra;
    }
```

AGREGARE ȘI COMPOZIȚIE

- Conceptual, compoziția este diferită de agregare în raport de ciclul de viață al obiectului încapsulat, astfel:

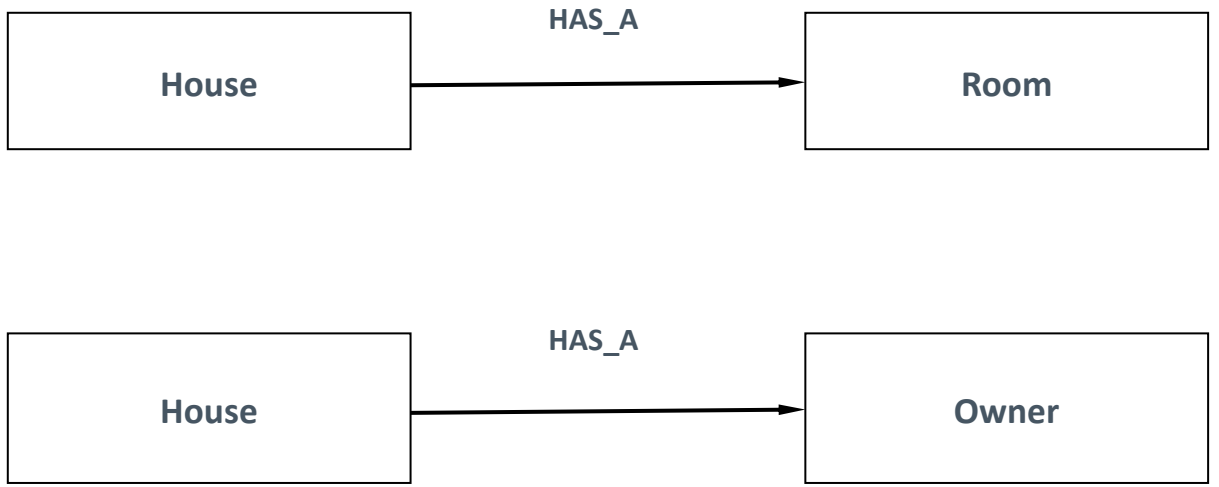
✓ dacă ciclul de viață al obiectului încapsulat este dependent de ciclul de viață al obiectului container, atunci relația de asociere este de tip compoziție (strong association);

✓ dacă obiectul încapsulat poate să existe și după distrugerea containerului său, atunci relația de asociere este de tip agregare (weak association).

- Compoziția și agregarea sunt relații de tip **HAS_A**, foliste în momentul în care dorim să reutilizăm o clasă existentă

AGREGARE ȘI COMPOZIȚIE

- **Exemplu**



- **Implementare agregare**

```
class Person{
    private String name;
    private String SSN;
    .....
}
```

```
class House{
    private String address;
    private Person owner;
    .....

    public House(Person owner,...){
        this.owner = owner;
        .....
    }
}
```

- **Implementare compoziție**

```
class Room{
   private float width;
   private float length;
   .........

   public Room(Room r){
      this.width = r.width;
      .........
   }
}
```

```
class House{
   private String address;
   private Room dining;
   .........

   public House(Room dining,...){
      this.dining = new Room( );
      .........
   }
}
```

ȘIRURI DE CARACTERE

- În limbajul Java sunt predefinite 3 clase pentru manipularea la nivel înalt a șirurilor de caractere:

1. clasa String
2. clasa StringBuilder
3. clasa StringBuffer

- De asemenea, șirurile de caractere poate fi implementate și manipulate direct, prin intermediul tablourilor cu elemente de tip char

```
char [] tab = new char[10];
```

CLASA STRING

- Folosind clasa String, un șir de caractere poate fi instanțiat în două moduri:

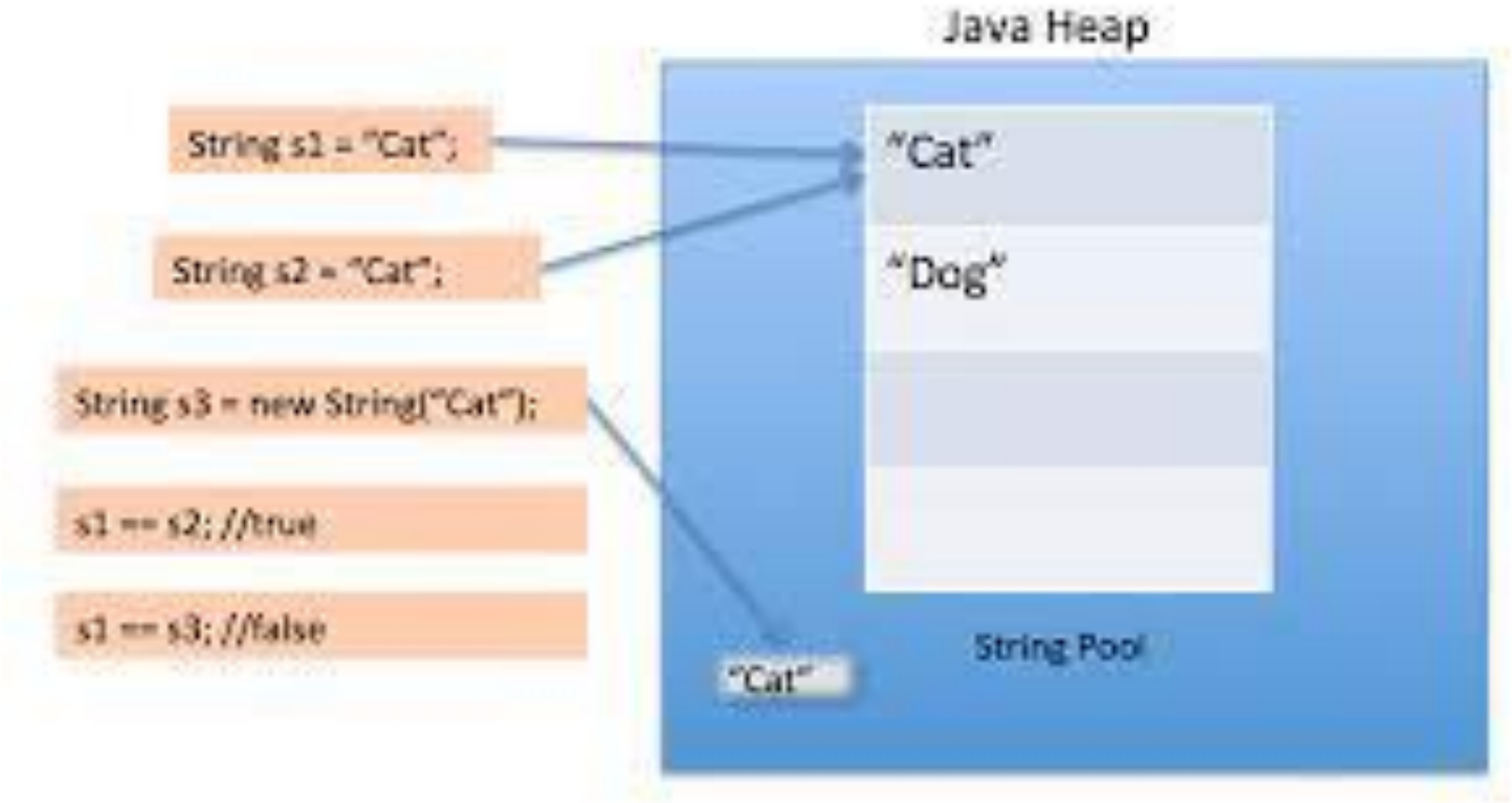
```
1. String s = "exemplu";
2. String s = new String("exemplu");
```

- Diferența dintre cele două metode constă în zona de memorie în care va fi alocat șirul respectiv:

1. Se va utiliza o zona de memorie specială, numită tabelă de șiruri (string literal/constant pool).

2. Se va utiliza zona de memorie heap.

TABELA DE LITERALI



Observații

- Operația de comparare a două șiruri din tabela de literali, din punct de vedere al conținuturilor lor, se poate realiza direct, prin compararea referințelor celor două șiruri, **utilizând operatorul ==.**

- Un șir de caractere alocat dinamic, folosind operatorul new, poate fi plasat în tabela de șiruri folosind metoda `String intern():`

```
String sir_1 = "exemplu";
String sir_2 = new String("exemplu");
System.out.println(sir_1 == sir_2);        // se va afișa false
sir_2 = sir_2.intern();
System.out.println(sir_1 == sir_2);        // se va afișa true
```

CLASA STRING

- **Odată creat un șir de caractere, conținutul său nu mai poate fi modificat!!!!**

- Orice operație de modificare a conținutului său va conduce la construcția unui alt șir! Astfel, după executarea secvenței de cod:

```
String sir_1 = "programare";

sir_1.toUpperCase();

System.out.println(sir_1);
```

va crea un nou șir având conținutul `PROGRAMARE`

`programare`

- Dacă instanțele unei clase nu mai pot fi modificate din punct de vedere al conținutului după ce au fost create, atunci clasă este o ***clasă imutabilă***.

CLASA STRING

- Clasa **`String`** pune la dispoziția programatorilor metode pentru:
  1. determinarea numărului de caractere:
     - `int length()`
  2. extragerea unui subșir:
     - `String substring(int beginIndex)`
     - `String substring(int beginIndex, int endIndex)`
  3. extragerea unui caracter:
     - `char charAt(int index)`
  4. compararea lexicografică a două șiruri:
     - `int compareTo(String anotherString)`
     - `boolean equals(Object anotherObject)`
     - `boolean equalsIgnoreCase(String anotherString)`

4. transformarea tuturor literelor în litere mici sau în litere mari:
   - `String toLowerCase()`
   - `String toUpperCase()`

5. reprezentarea unei valori de tip primitiv sau a unui obiect sub forma unui șir de caractere:
   - `static String valueOf(boolean b)`
   - `static String valueOf(char c)`

- Informații detaliate despre toate metodele din clasa `String` pot fi găsite în pagina: https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/lang/String.html.

- Clasa `String` există mai multe metode care necesită utilizarea unor *expresii regulate* (**regex**).

- O *expresie regulată* (regex) este o secvență de caractere prin care se definește un șablon de căutare.

- De obicei, expresiile regulate se utilizează pentru a testa validitatea datelor de intrare (de exemplu, pentru a verifica dacă un șir conține un CNP formal corect) sau pentru realizarea unor operații de căutare/înlocuire/parsare într-un șir de caractere.

- **Câteva reguli uzuale pentru definirea unei expresii regulate sunt următoarele:**

[abc] – șirul este format doar dintr-una dintre literele a sau b sau c

[^abc] – șirul este format din orice caracter, mai puțin literele a, b și c

[a-z] – șirul este format dintr-o singură literă mică

[a-zA-Z] – șirul este format dintr-o singură literă mică sau mare

[a-z][A-Z] – șirul este format dintr-o literă mică urmată de o literă mare

[abc]+ – șirul este format din orice combinație a literelor `a`, `b` și `c`, iar lungimea sa este cel puțin 1

[abc]{5} – șirul este format din orice combinație a literelor `a`, `b` și `c` de lungime exact 5

[abc]{5,} – șirul este format din orice combinație a literelor `a`, `b` și `c` de lungime cel puțin 5

[abc]{5,10} – șirul este format din orice combinație a literelor `a`, `b` și `c` cu lungimea cuprinsă între 5 și 10

- Exemple de utilizare a metodelor care necesită expresii regulate:

1. pentru a verifica dacă un șir de caractere are o anumită formă particulară se folosește metoda **`boolean matches(String regex)`**:

a) șirul `s` începe cu o literă mare, apoi conține doar litere mici (cel puțin una!):

```
boolean ok = s.matches("[A-Z][a-z]+");
```

b) șirul `s` conține doar cifre:

```
boolean ok = s.matches("[0-9]+");
```

c) șirul `s` conține un număr de telefon Vodafone:

```
boolean ok = s.matches("(072|073)[0-9]{7}");
```

2. pentru a împărți un șir `s` în subșiruri (stocate într-un tablou de șiruri), în raport de anumiți delimitatori, folosind metoda

```
String[] split(String regex):
```

a) împărțirea textului în caractere:

- `String[] w = s.split("");`

b) împărțirea textului în cuvinte de lungime nenulă:

- `String[] w = s.split("[ .,:;!?]+");`

CLASA StringBuilder

- Obiectele de tip `StringBuilder` sunt mutabile, deci pot fi direct modificate.
- Intern, obiectele de tip `StringBuilder` sunt alocate în zona de memorie heap și sunt tratate ca niște **tablouri de caractere**. Dimensiunea tabloului se modifică dinamic, pe măsură ce șirul este construit (inițial, șirul are o lungime de 16 caractere):

```
StringBuilder sb = new StringBuilder();
sb.append("exemplu");
```

- Deoarece nu sunt imutabile, șirurile de tip StringBuilder nu sunt thread-safe!

StringBuilder

- Clasa `StringBuilder` conține, în afara unor metode asemănătoare celor din clasa `String`, mai multe metode specifice:
- modificarea lungimii șirului prin trunchiere sau extindere cu caracterul '\u0000':

```
void setLength(int newLength)
```

- **adăugarea** la sfârșitul șirului a unor caractere obținute prin conversia unor valori de tip primitiv sau obiecte:

```
StringBuilder append(int x)
StringBuilder append(Object obj)
StringBuilder append(String str)
StringBuilder append(StringBuffer sb)
```

  - **inserarea** în șir, începând cu poziția offset, a unor caractere obținute prin conversia unor valori de tip primitiv sau obiecte:
    - StringBuilder insert(int offset, boolean b)
    - StringBuilder insert(int offset, `String str`)

CLASA StringBuffer

- Singura diferență dintre clasa `StringBuilder` și clasa `StringBuffer` constă în faptul că aceasta este **thread-safe**, adică metodele sale sunt sincronizate, fiind executate pe rând, sub excludere reciprocă!

- Din acest motiv, metodele sale sunt mai lente decât cele echivalente din clasa `StringBuilder`.