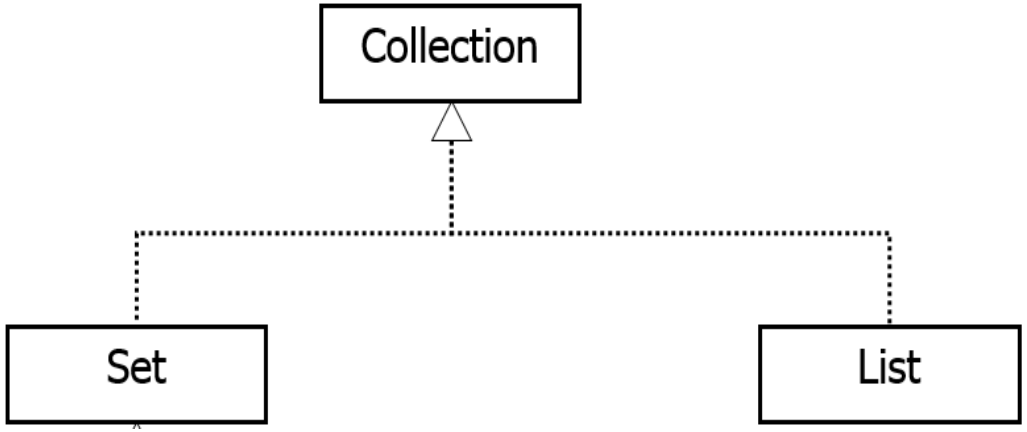
Java Collections (Sets und Bags)
Algorithmen und Datenstrukturen 2

- Grüne Farbe: Bitte im Script nachtragen

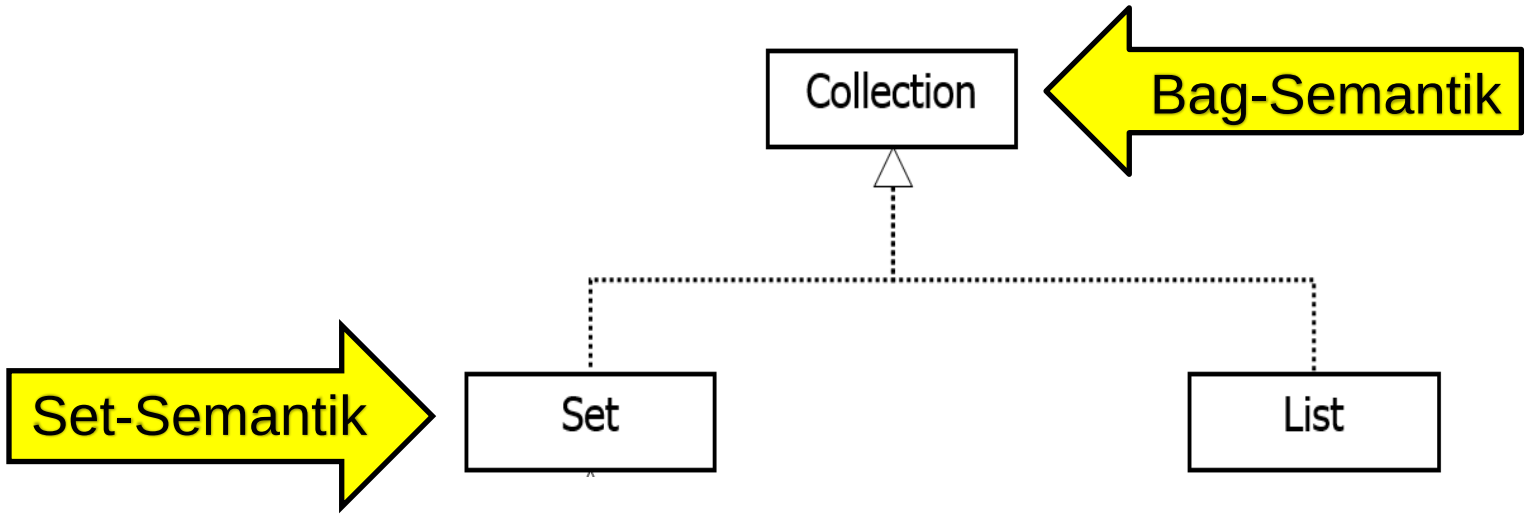
Java Collection Interface

- Ansammlung mehrerer Elemente der selben Klasse (meistens)
- Standard-Operationen wie Hinzufügen, Suchen, Entfernen



1.4 Bag-Semantik vs. Set-Semantik

- **Bag-Semantik**
  - Mehrfachvorkommen eines Elements sind erlaubt
- **Set-Semantik**
  - Element darf nur 1x in der Collection erscheinen (DB Unique)



1.4 Einfügen in Collections (Script 1.4, Seite 2)

- Fügen Sie folgende Werte nacheinander in die Datenstrukturen ein:
  - 1, 5, 3, 2, 4, 1, 3, 6
- Bag-Semantik

- Set-Semantik:

1.4 Einfügen in Collections

- Fügen Sie folgende Werte nacheinander in die Datenstrukturen ein:
  - 1, 5, 3, 2, 4, 1, 3, 6
- Bag-Semantik
  - 1, 5, 3, 2, 4, 1, 3, 6
- Set-Semantik:
  - 1, 5, 3, 2, 4, 6 (1 und 3 werden nur 1x eingefügt)

1.6 Einfügen in Collections in sortierter Reihenfolge

- Fügen Sie folgende Werte nacheinander in die Datenstrukturen ein:
  - 1, 5, 3, 2, 4, 1, 3, 6
- Bag-Semantik

- Set-Semantik:

1.6 Einfügen in Collections in sortierter Reihenfolge

- Fügen Sie folgende Werte nacheinander in die Datenstrukturen ein:
  - 1, 5, 3, 2, 4, 1, 3, 6
- Bag-Semantik
  - 1, 1, 2, 3, 3, 4, 5, 6
- Set-Semantik:
  - 1, 2, 3, 4, 5, 6 (1 und 3 werden nur 1x eingefügt)

Kombinationen

- Mögliche Kombinationen

	Sortiert	**Unsortiert**
Bag-Semantik	SortedBag	UnsortedBag
Set-Semantik	SortedSet	UnsortedSet

Collection und Set Interface

- Konsultieren Sie die Dokumentation zu den Java Interfaces
  - Collection (https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/docs/api/java.base/java/util/Collection.html)
  - Set (https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/docs/api/java.base/java/util/Set.html)
- Allgemeines:
  - Keine Exception: Aufruf gemäss Spezifikation erfolgreich
  - Boolean-Rückgabewert: Wurde Collection verändert?
- Beantworten Sie im Script auf Seite 3 die Fragen zu:
  Einige Aufrufbeispiele für eine Variable Collection<Integer> c:

Collection und Set Interface

1. c.add(1) gibt false zurück.
   - Bei c handelt es sich um ein Set und eine 1 war bereits vorhanden
   - (Bag würde mehrere 1 erlauben, Exception im Fehlerfall)
2. c.add(1) gibt true zurück.
   - c instanceof Set: 1 war noch nicht enthalten und wurde hinzugefügt
   - !(c instanceof Set): Eine (weitere) 1 wurde hinzugefügt
3. c.add(null);
   - Falls null erlaubt: null wird in Sammlung aufgenommen, Rückgabewert entsprechend 1. / 2.
   - Falls null nicht erlaubt: NullPointerException

Collection und Set Interface

4. c.remove(1); c.remove(1); gibt beide Male true zurück.
   - !(c instanceof Set): Element konnte mehrere Male erfolgreich entfernt werden
5. Aufruf um zu prüfen, ob c mindestens ein Element 1 enthält:
   - c.contains(1);
6. Programm zum Löschen aller Elemente 1 aus c, wenn gilt c instanceof Set:
   - Ein Set kann maximal eine 1 beinhalten.
   - c.remove(1);

Collection und Set Interface

7. Programm zum Löschen aller Elemente 1 aus c, wenn gilt !(c instanceof Set):
   - while (c.remove(1)){}

   oder
   - c.removeAll(Set.of(1));

   oder
   - c.removeIf(x -> x == 1)
     - Allgemeiner Fall: c.removeIf(x -> x.intValue() == 1);

Lernziele

- Sie kennen den Unterschied zwischen Set- und Bag-Semantik und können geeignete begründet eine Auswahl treffen
- Sie können sich begründet für eine sortierte oder unsortierte Bag- / Set-Variante entscheiden
- Sie können Array-basierte Collections für Bag- und Set-Semantik implementieren (sortiert und unsortierte Reihenfolge)
- Sie können für gegebenen Implementierungen die Komplexitätsklasse für Operationen wie add, contains oder remove analysieren

Einzel- oder Partnerarbeit

- Nehmen Sie das Arbeitsblatt zur Hand und lösen Sie dies für ihre Collection
  - Partnerarbeit: Jede Person programmiert am eigenen Rechner

- Ziel der Übung:
  - Implementieren einer eigenen Collection
  - Abschätzen des Zeitaufwands für verschiedene Operationen
  - Gedanken zu Einsatzzwecken