

Porovnání kontejnerů, třída Collections

Tomáš Pitner, Radek Ošlejšek, Marek Šabo

Pomocná třída `Collections`

- Java Core API v balíku `java.util` nabízí třídu `Collections`
- nabízí jen statické metody a proměnné (tzv. utility class), nelze od ní vytvářet instance
- nabízí škálu užitečných metod pro práci s kontejnery



Javadoc třídy `Collections`

Souběžný přístup

- moderní kontejnery **nejsou synchronizované**
- jinak řečeno, nepřipouštějí souběžný přístup z více vláken
- standardní (nesynchronizovaný) kontejner lze však **zabalit**
- `synchronizedSet`, `synchronizedList`, `synchronizedCollection`, ...
- metoda vrátí novou synchronizovanou kolekci

```
List<String> list = new ArrayList<>();  
List<String> syncedList = Collections.synchronizedList(list);
```

Získání nemodifikovatelných kontejnerů

- kontejnery jsou standardně modifikovatelné (read/write)
- nemodifikovatelné kontejnery se používají při vracení hodnot z metod
- `unmodifiableSet`, `unmodifiableList`, `unmodifiableCollection`, ...
- metoda vrátí novou nemodifikovatelnou kolekci

```
Set<String> set = Set.of("Donald Trump", "Barrack Obama", "Hillary Clinton");  
return Collections.unmodifiableSet(set);
```



Getter na kolekci je vždy nemodifikovatelný!

Prázdné kontejnery

- třída obsahuje konstanty `EMPTY_SET`, `EMPTY_LIST`, `EMPTY_MAP`
- metody `emptyList()`, `emptyMap()`, `emptyIterator()`, ...
- preferujeme metody, protože konstanty postrádají typ, tj. chybí jim typová kontrola
- vrácené kolekce jsou **nemodifikovatelné**
- šetříme vytváření nové kolekce

```
Collections.<String>emptyList();
```

Metody v Collections I

- `Collections.binarySearch`
 - binární vyhledávání v kontejneru
- `Collections.reverseOrder`, `rotate`
 - obrácení, rotace pořadí prvků
- `Collections.swap`
 - prohazování prvků
- `Collections.shuffle`
 - náhodné zamíchání prvků

Metody v Collections II

- `Collections.sort`
 - uspořádání (přirozené, anebo pomocí komparátoru)
- `Collections.min`, `max`
 - minimální, maximální prvek (s definovaným uspořádáním)
- `Collections.nCopies`
 - vytvoří kolekci n stejných prvků
- `Collections.frequency`
 - kardinalita dotazovaného prvku v dané kolekci

Srovnání implementací kolekcí

- `ArrayList` — na bázi pole
 - rychlý přímý přístup (přes index)
- `LinkedList` — na bázi lineárního zřetězeného seznamu
 - rychlý sekvenční přístup (přes iterátor)
- `HashMap`, `HashSet` — na bázi hašovacích tabulek
 - rychlejší, ale neuspořádané
 - lze získat iterátor procházející klíče uspořádaně
- `TreeMap`, `TreeSet` — na bázi vyhledávacích stromů
 - pomalejší, ale uspořádané
- `LinkedHashSet`, `LinkedHashMap` — spojení výhod obou

Kontejnery a jejich rozhraní

- **Set** (množina)
 - **HashSet** (založena na hašovací tabulce)
 - **TreeSet** (černobílý strom)
 - **LinkedHashSet** (zřetěžené záznamy v hašovací tabulce)
- **List** (seznam)
 - **ArrayList** (implementován pomocí pole)
 - **LinkedList** (implementován pomocí zřetěženého seznamu)
- **Deque** (fronta - obousměrná)
 - **ArrayDeque** (fronta pomocí pole)
 - **LinkedList** (fronta pomocí zřetěženého seznamu)
- **Map** (asociativní pole/mapa)
 - **HashMap** (založena na hašovací tabulce)
 - **TreeMap** (černobílý strom)
 - **LinkedHashMap** (zřetěžené záznamy v hašovací tabulce)

Kontejnery a výjimky

Při práci s kontejnery může vzniknout řada *výjimek*.

Některé z nich i s příklady:

- **IllegalStateException**
 - vícenásobné volání `remove()` bez volání `next()` v iterátoru
- **UnsupportedOperationException**
 - modifikace **nemodifikovatelné** kolekce
- **ConcurrentModificationException**
 - iterovaný prvek (for-each cyklem) byl odstraněn



Většina výjimek je *běhových* (runtime), tudíž není nutné je řešit. (Samozřejmě je ale třeba psát kód tak, aby nevznikaly. :))

Nepovinné metody

- funkcionalita kontejnerů je předepsána *rozhráním*
- některé metody rozhraní jsou *nepovinné* — třídy jej nemusí implementovat
 - např. `add`, `clear`, `remove`
 - metoda existuje, ale nelze ji použít, protože volání *vyhodí výjimku*

UnsupportedOperationException

- Důvod?
 - např. nehodí se implementovat zápisové operace, když kontejnery budou read-only (`unmodifiable`)