Task, Async, Cache

Task scheduling & Async I.

- Task scheduling zapnete pomocí Java configu tímto způsobem:

```
@Configuration
@EnableAsync
@EnableScheduling
public class AppConfig {
}
```

Pro podporu asynchronního volání metod

Pro podporu schedulingu

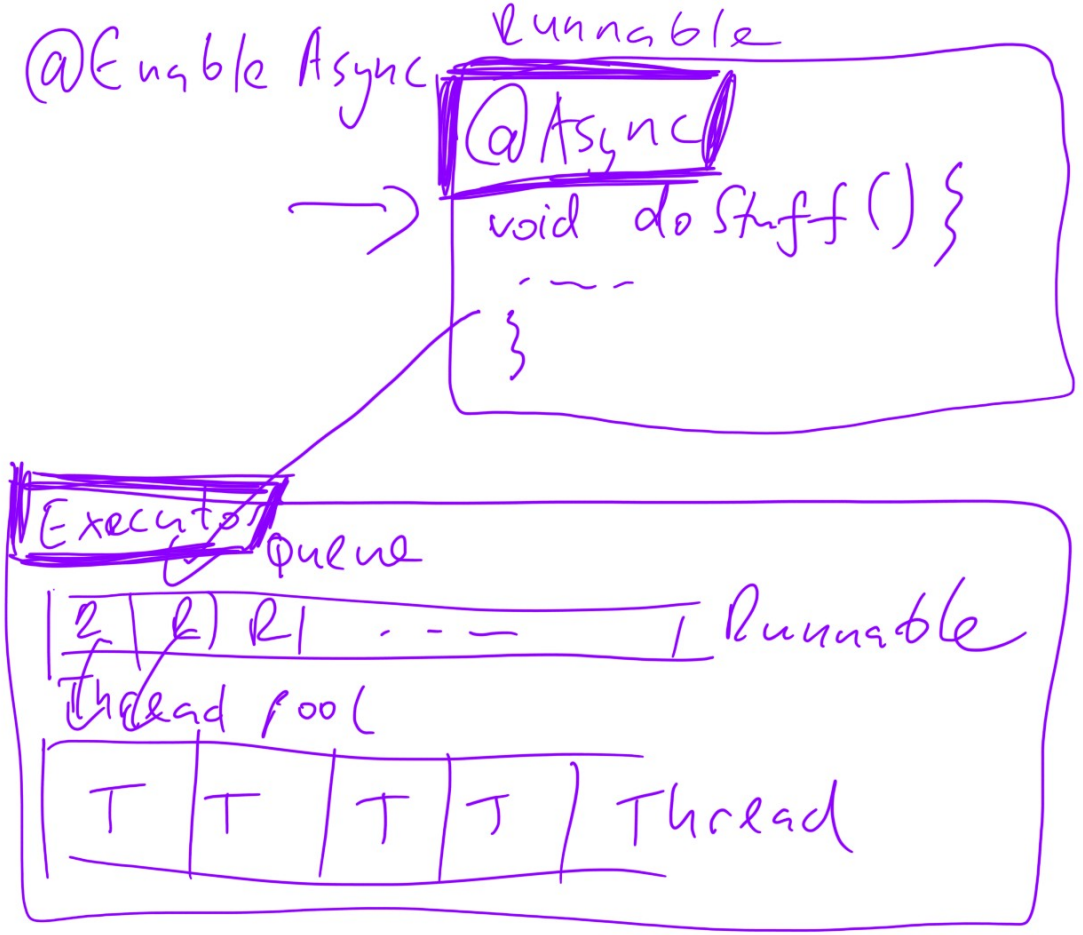
- Pomocí XML dosáhnete toho samého když přidáte toto do root kontextu:

```
<task:annotation-driven executor="myExecutor" scheduler="myScheduler"/>
<task:executor id="myExecutor" />
<task:scheduler id="myScheduler" />
```

Pro podporu asynchronního volání metod

Pro podporu schedulingu

Jak funguje @EnableAsync a @Async:



Task scheduling & Async II.

- Poté můžete použít na metodě anotace:
  - `@Scheduled` – můžete nastavovat dobu v milisekundách mezi voláním této metody nebo pomocí cronu, který má syntaxi jako v Linuxu.
    - Tato metoda nesmí mít žádné parametry a musí vracet `void`.
    - Pokud metoda interaguje s objekty ze Spring kontextu, pak je nutné je přidat do třídy pomocí dependency injection (`@Autowired`).
  - `@Async` – taková metoda se zavolá asynchronně (Spring vytvoří vlákno, ve kterém obslouží její volání a ihned vrátí výsledek této metody)
    - Tato metoda může mít parametry (protože je volána "normálním" způsobem).
    - Vracet může buď `void`, nebo objekt typu `Future<Typ>`

Task scheduling & Async – konfigurace

- Pokročilejší konfigurace schedulingu:
  - http://docs.spring.io/spring/docs/current/javadoc-api/org/springframework/scheduling/annotation/EnableScheduling.html
- Pokročilejší konfigurace async:
  - http://docs.spring.io/spring/docs/current/javadoc-api/org/springframework/cache/annotation/EnableCaching.html

Task scheduling & Async III.

- Pokud chcete mít metody, které se volají v scheduleru na jednom místě, pak zvolte tento způsob XML konfigurace (v root kontextu):

```
<task:scheduled-tasks scheduler="myScheduler">
   <task:scheduled ref="beanA" method="methodA" fixed-rate="5000"/>
   <task:scheduled ref="beanB" method="methodB" cron="*/5 * * * * MON-FRI"/>
</task:scheduled-tasks>
```

Syntaxe je stejná jako u Linux CRONu,
ale oproti němu navíc podporuje vteřiny

Task scheduling & Async IV.

- Popsaný task scheduling není možné provádět když aplikace běží v clusteru! K tomu je buď nutné funkcionalitu task schedulingu vyčlenit do aplikace, která běží zvlášť a neběží v clusteru, nebo použít projekt Quartz:
  - http://quartz-scheduler.org/
  - http://docs.spring.io/spring/docs/3.2.4.RELEASE/spring-framework-reference/html/scheduling.html

Task Executor – pokročilejší témata I.

- Tag `<task:annotation-driven />` není žádná magie, fyzicky tento tag přidá do Spring kontextu beanu, která je implementací interface `TaskExecutor`, který je identický s interface `java.util.concurrent.Executor`, který je od Java 5 a slouží k práci s pooly vláken.
- Těchto bean je několik, každá funguje jiným způsobem a každá má řadu nastavení:

- `SimpleAsyncTaskExecutor`: výchozí bean, která pro každý task vytvoří nové vlákno

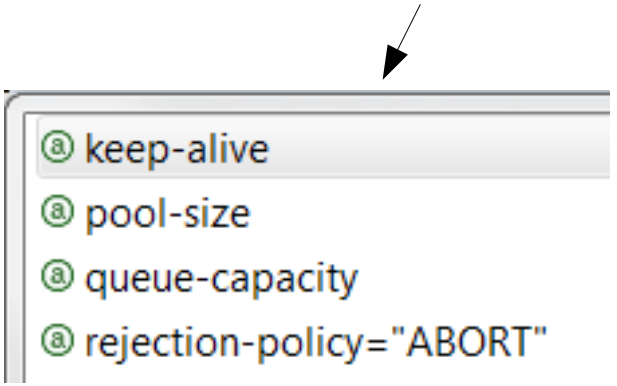
```
<task:annotation-driven />
```

Task Executor – pokročilejší témata II.

- `ThreadPoolTaskExecutor`: nejčastěji používaná implementace, od Java 5, použije se pool vláken, kolik jich bude závisí na nastavení:

```
<task:annotation-driven executor="executor" />

<task:executor id="executor"/>
```



- Toho samého (ale s většími možnostmi nastavení) dosáhnete tímto způsobem:

```
<task:annotation-driven executor="executor" />

<bean class="org.springframework.scheduling.concurrent.ThreadPoolTaskExecutor"
      id="executor">
</bean>
```

Tady je možné nastavit property

Task Executor – pokročilejší témata III.

- Existují další beany, které se definují pomocí tagu `<bean>` (jako v posledním příkladu). Celý jejich seznam naleznete v dokumentaci:
  - http://docs.spring.io/spring/docs/3.2.4.RELEASE/spring-framework-reference/html/scheduling.html
- Pokud chcete pracovat s `TaskExecutor` přímo, pak můžete ve Vaší Service třídě jednoduše udělat následující:

```
@Autowired
private TaskExecutor taskExecutor;
```

- Nebo můžete injectnout konkrétní instanci implementace `TaskExecutor` kterou používáte.

Task Scheduler – pokročilejší témata I.

- U scheduleru existuje obdobná, i když výrazně menší možnost flexibility:
- Pokud neuvedete scheduler, pak se ve výchozím nastavení použije executor, který běží v jednom vlákně:

```
<task:annotation-driven />
```

- Pokud uvedete scheduler, pak se vytvoří instance bean `ThreadPoolTaskScheduler`:

```
<task:annotation-driven scheduler="scheduler" />

<task:scheduler id="scheduler" />
```

- Standardně máte tímto způsobem pouze možnost nastavit počet vláken v poolu. Pro pokročilejší nastavení je opět nutné místo `<task:scheduler>` nadefinovat `<bean>`

Task Scheduler – pokročilejší témata II.

- Pokud potřebujete spravovat scheduling na serveru, pak je možné místo třídy `ThreadPoolTaskScheduler` použít třídu `TimerManagerTaskScheduler`, která umožňuje přes JNDI injectnout instanci CommonJ TimerManager.
  - http://docs.oracle.com/cd/E11035_01/wls100/javadocs/commonj/timers/TimerManager.html
- Pokud Vám nestačí definování kdy se bude spouštět aplikace pomocí Cronu nebo dalších standardních způsobů, pak můžete vytvořit instanci třídy `Trigger`, kterou poté zapojíte do `TaskScheduleru` a implementujete v ní metodu `nextExecutionTime()`, která vrací datum kdy příště se má metoda zavolat.

Cache I.

- Spring umožňuje jednoduchým způsobem cachování volání metod (výsledek se uloží do cache a při příštím zavolání metody se vrátí z cache).
- Ve výchozím nastavení používá `java.util.concurrent.ConcurrentMap`
- Nastavení na metodě:

```
@Cacheable("books")
public Book findBook(ISBN isbn) {...}
```

- Data budou uložená v cache do jejího smazání. K tomu je nutné vytvořit takovouto metodu:

```
@CacheEvict(value = "books", allEntries = true)
public void reloadBooks() { ... }
```

- Před tuto metodu můžete nastavit anotaci `@Scheduled` a volat ji tak periodicky. Také je užitečné nastavit `@CacheEvict` na `save()` a `delete()` operace.

Cache II. - xml

- Dále je nutná konfigurace:

```
<cache:annotation-driven />

<bean id="cacheManager" class="org.springframework.cache.support.SimpleCacheManager">
   <property name="caches">
      <set>
         <bean
            class="org.springframework.cache.concurrent.ConcurrentMapCacheFactoryBean"
            p:name="ebooks" />
      </set>
   </property>
</bean>
```

Cache II. - anotace

- Nebo pomocí anotací:

  @EnableCaching u třídy s anotací @Configuration

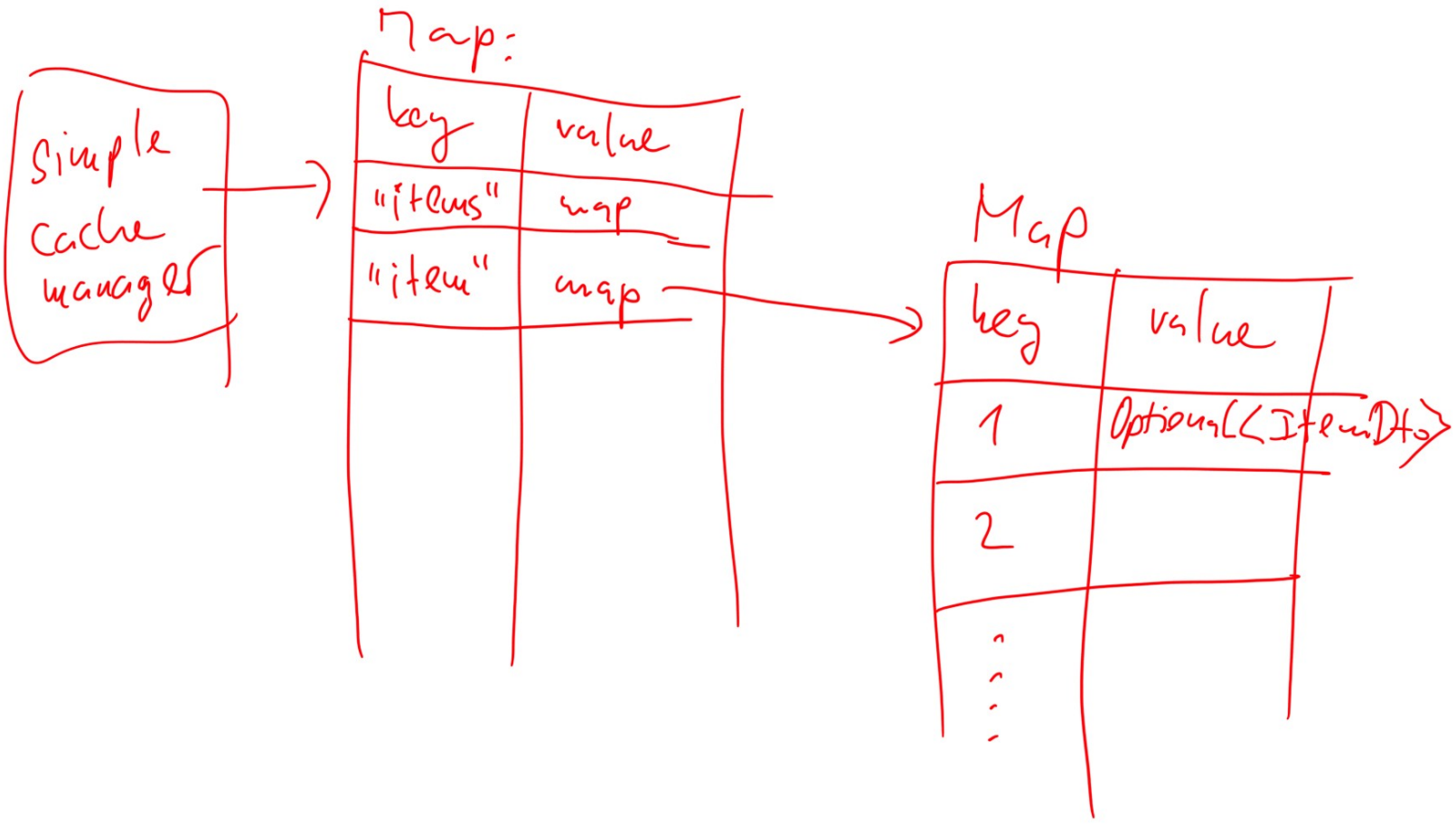
- Dále přidejte tuto bean (od Spring Boot 2 není zapotřebí):

```
@Bean
public CacheManager cacheManager() {
   SimpleCacheManager cacheManager = new SimpleCacheManager();
   cacheManager.setCaches(Arrays.asList(new ConcurrentMapCache("books")));
   return cacheManager;
}
```

Cache III.

- Pro složitější použití má Spring integraci na EhCache:
  - http://ehcache.org/
  - http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/cache.html
  - http://docs.spring.io/spring/docs/current/javadoc-api/org/springframework/cache/annotation/EnableCaching.html
- Nebo Hazelcast pro distribuovanou cache
- Pokročilejší témata:
  - https://www.foreach.be/blog/spring-cache-annotations-some-tips-tricks
  - https://www.baeldung.com/spring-boot-ehcache

Interní struktura cache



Když admin změní záznam v databázi mimo aplikaci, pak musí iniciovat promazání cache