
Kapitola 1. Přednáška 10 - Výjimky.

Obsah

Výjimky	1
Co a k čemu jsou výjimky	1
Výjimky technicky	2
Syntaxe kódu s ošetřením výjimek	2
Syntaxe metody propouštějící výjimku	2
Reakce na výjimku	3
Kaskády výjimek	3
Kategorizace výjimek a dalších chybových objektů	4
Vlastní hierarchie výjimek	4
Klausele <code>finally</code>	4
Odkazy	4

Výjimky

- Výjimky - proč a jak, co to vlastně je výjimka
- Syntaxe bloku s ošetřením (zachycením) výjimek
- „Únik“ výjimek z metody - deklarace metody propouštějící výjimku
- Reakce na výjimku
- Kaskády výjimek
- Kategorizace výjimek (hlídané, běhové, vážné chyby)
- Vlastní typy výjimek, objektová hierarchie výjimek
- Klausele `finally`

Co a k čemu jsou výjimky

- podobně jako v C/C++, Delphi
- výjimky jsou mechanismem, jak psát robustní, spolehlivé programy odolné proti chybám "okolí" - uživatele, systému...
- v Javě jsou výjimky ještě lépe implementovány než v C++ (navíc klausele `finally`)

- není dobré výjimkami "pokrývat" chyby programu samotného - to je hrubé zneužití

Výjimky technicky

- *Výjimka (Exception)* je objekt třídy `java.lang.Exception`
- Objekty *-výjimky-* jsou vytvářeny (vyvolávány) buďto
 - automaticky běhovým systémem Javy, nastane-li nějaká běhová chyba, např. dělení nulou, nebo
 - jsou vytvořeny samotným programem, zdetekuje-li nějaký chybový stav, na nějž je třeba reagovat - např. do metody je předán špatný argument
- Vzniklý objekt výjimky je předán buďto:
 1. v rámci metody, kde výjimka vznikla - do bloku `catch` -> výjimka je v bloku `catch` tzv. **zachycena**
 2. výjimka "propadne" do nadřazené (volající) metody, kde je buďto v bloku `catch` zachycena nebo opět propadne atd.
- Výjimka tedy "putuje programem" tak dlouho, než je zachycena
- -> pokud není, běh JVM skončí s hlášením o výjimce

Syntaxe kódu s ošetřením výjimek

Základní syntaxe:

```
try {  
    //zde může vzniknout výjimka  
  
} catch (TypVýjimky proměnnáVýjimky) {  
    // zde je výjimka ošetřena  
    // je možné zde přistupovat k proměnnéVýjimky  
}
```

Příklad - Otevření souboru může vyvolat výjimku
[<http://www.fi.muni.cz/~tomp/java/ucebnice/javasrc/tomp/ucebnice/vyjimky/OtevreniSouboru.java>]

Bloku `try` se říká *hlídaný blok*, protože výjimky (příslušného hlídaného typu) zde vzniklé jsou zachyceny.

Syntaxe metody propouštějící výjimku

Pokud výjimka nikde v těle nemůže vzniknout, překladač to zdetekuje a vypíše:

... Exception XXX is never thrown in YYY ...

Příklad s propouštěnou výjimkou -Otevření souboru s propouštěnou výjimkou
[<http://www.fi.muni.cz/~tomp/java/ucebnice/javasrc/tomp/ucebnice/vyjimky/OtevreniSouboru2.java>]

```
modifikatory návratovýTyp nazevMetody(argumenty) throws TypPropouštěnéVýjimky {  
    ... tělo metody, kde může výjimka vzniknout ...  
}
```

Reakce na výjimku

Jak můžeme reagovat?

1. Napravit příčiny vzniku chybového stavu - např. znovu nechat načíst vstup
2. Poskytnout za chybný vstup náhradu - např. implicitní hodnotu
3. Operaci neprovést („vzdát“) a sdělit chybu výše tím, že výjimku „propustíme“ z metody

Výjimková pravidla:

1. Vždy nějak reagujme! Neignorujme, nepotlačujme, tj.
2. blok `catch` *nenechávejme prázdný*, přinejmenším vypíšme `e.printStackTrace()`
3. Nelze-li reagovat na místě, propustíme výjimku výše (a popíšme to v dokumentaci...) - Příklad komplexní reakce na výjimku
[<http://www.fi.muni.cz/~tomp/java/ucebnice/javasrc/tomp/ucebnice/vyjimky/VyjimkyZachytZopakuj.java>]

Kaskády výjimek

V některých blocích `try` mohou vzniknout *výjimky více typů*:

- pak můžeme bloky `catch` řetězit, viz přechází příklad: Příklad komplexní reakce na výjimku
[<http://www.fi.muni.cz/~tomp/java/ucebnice/javasrc/tomp/ucebnice/vyjimky/VyjimkyZachytZopakuj.java>]
- Pokud `catch` řetězíme, musíme respektovat, že výjimka je zachycena nejbližším příhodným `catch`
- Pozor na řetězení `catch` s výjimkami typů z jedné hierarchie tříd: pak musí být výjimka z podtřídy (tj. speciálnější) uvedena - zachycována - dříve než výjimka obecnější - Takto ne!
[<http://www.fi.muni.cz/~tomp/java/ucebnice/javasrc/tomp/ucebnice/vyjimky/KaskadaVyjimekSpatne.java>]

Kategorizace výjimek a dalších chybových objektů

- Všechny objekty výjimek a chybových stavů implementují rozhraní `java.lang.Throwable` - „vyhoditelný“
- Nejčastěji se používají tzv. *hlídané výjimky* (checked exceptions) - to jsou potomci/instance třídy `java.lang.Exception`
- Tzv. *běhové* (runtime, nebo též *nehlídané*, *unchecked*) *výjimky* jsou typu/typu potomka --> `java.lang.RuntimeException` - takové výjimky nemusejí být zachytávány
- *Vážné chyby JVM* (potomci/instance `java.lang.Error`) - obvykle signalizují těžce napravitelné chyby v JVM - např. *Out Of Memory*, *Stack Overflow*..., ale též např. chybu programátora: `AssertionError`

Vlastní hierarchie výjimek

- Typy (=třídy) výjimek si můžeme definovat sami, např. viz - Výjimky ve světě chovatelství [<http://www.fi.muni.cz/~tomp/java/ucebnice/javasrc/svet.html>]
- bývá zvykem končit názvy tříd - výjimek - na *Exception*

Klauzule **finally**

Klauzule (blok) *finally*:

- Může následovat ihned po bloku `try` nebo až po blocích `catch`
- Slouží k "úklidu v každém případě", tj.
 - když je výjimka *zachycena* blokem `catch`
 - i když je výjimka *propuštěna* do volající metody
- Používá se typicky pro uvolnění systémových zdrojů - uzavření souborů, soketů...

Příklad: Úklid se musí provést v každém případě...
[<http://www.fi.muni.cz/~tomp/java/ucebnice/javasrc/tomp/ucebnice/vyjimky/VyjimkyFinally.java>]

Odkazy

- Sun Java Tutorial - Lesson: Handling Errors with Exceptions [<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/essential/exceptions/index.html>]
- demo programy z učebnice - Výjimky

[<http://www.fi.muni.cz/~tomp/java/ucebnice/javasrc/tomp/ucebnice/vyjimky>]