

Objektově orientované technologie

Dynamický náhled

Stavový diagram

Pavel Děrgel, Daniela Ďuráková

Osnova

- Modelování životního cyklu objektu
 - počátek a konec objektu
 - stavy a přechody mezi stavy
 - události

Stav objektu

- Stav objektu chápeme jako soubor hodnot atributů objektu z dané třídy.
- Objekty, které mají stejný stav, reagují na tutéž událost, která nastane, (obecným způsobem) stejně.
- Objekty v různých stavech však mohou na stejnou událost reagovat odlišně, čili mohou provádět různé akce.

Stav objektu

- Stav objektu se může v průběhu jeho života měnit.
- Změny stavu se mohou projevit na výsledném chování objektu. Příklady:
 - Stav automobilu se během let mění. (Ojeté pneumatiky a sjeté brzdové obložení způsobí, že se auto chová úplně jinak než na začátku).
 - Auto s prázdnou benzínovou nádrží se chová jinak než s plnou.
- Účelem stavového diagramu je popsat **všechny** možné stavy jednoho objektu a jeho chování.

Stavový diagram

- Diagram stavů často vychází ze sekvenčního diagramu (změny stavu mohou být reakcí na zprávu od jiného objektu).
- Každý stavový diagram popisuje život jednoho objektu pomocí událostí, které mění jeho stav.
 - Zohledňují se vnější i vnitřní události.
- Obvykle bývají jedním diagramem znázorněny všechny možné stavy objektu (není tedy nutné vytvářet více stavových diagramů pro jeden objekt).

Stav objektu

- Stav objektu je dán aktuálními podmínkami, ve kterých se objekt nachází.
 - Podmínky se odráží v aktuálních hodnotách atributů objektu.
 - Chování systému ovlivňuje hodnoty těchto atributů a tím mění jeho stav.
- Příklad: Bankovní účet může být – otevřený, zablokovaný nebo přečerpaný (poznáme to z hodnot jeho atributů). V každém z těchto stavů se bude objekt :Ucet chovat jinak.

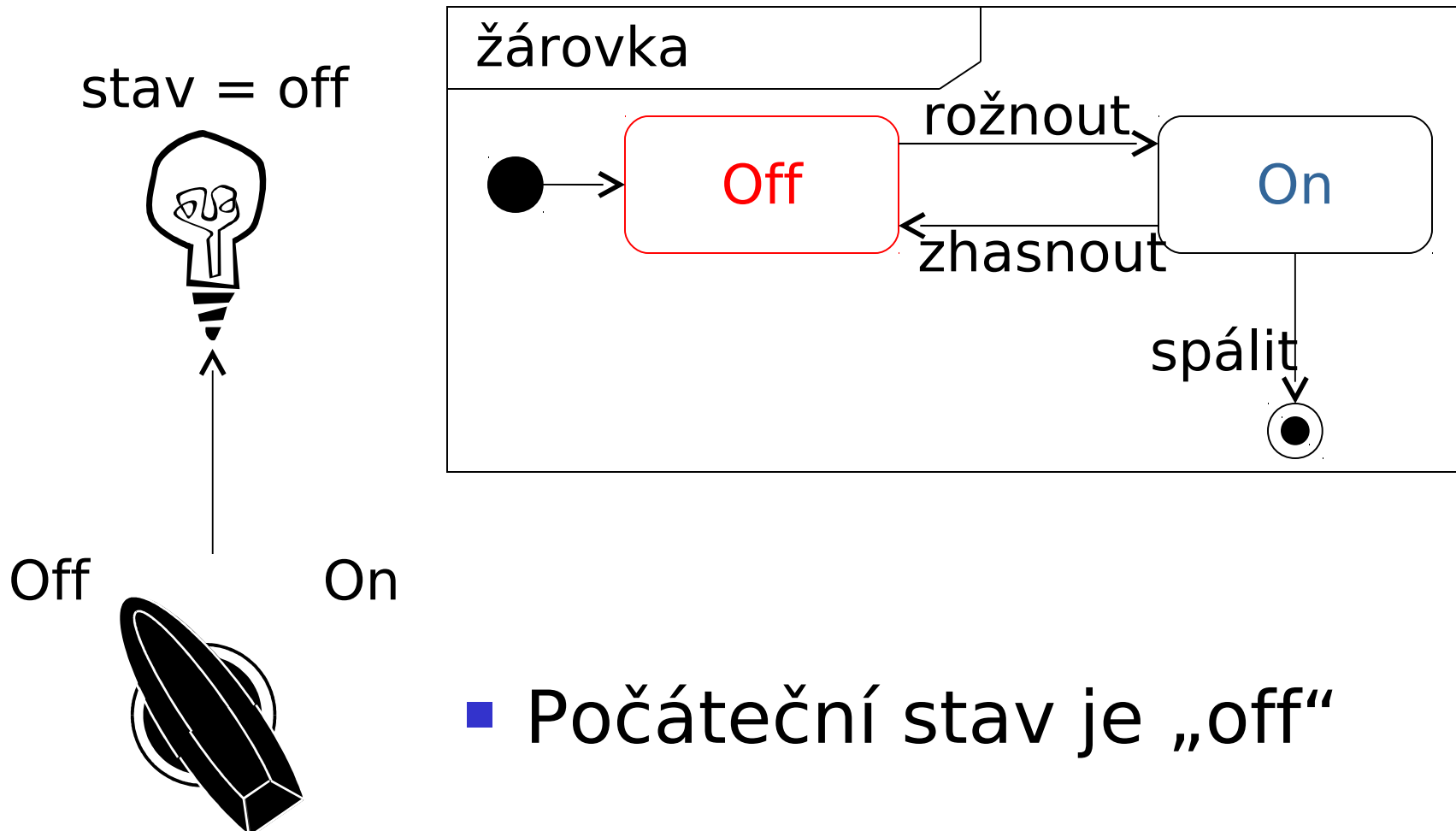
Analýza stavů - člověk

Název stavu	Tep(frekv.)	Dech(frekv.)	Teplota(°C)	Chování
Zdravy	> 0	> 0	35.5 – 37	Pracuje
Nemocny	> 0	> 0	> 37	Leží,léčí se
Mrtvy	0	0	= okolí	?

Změna stavu - událost

- Změna stavu může být vyvolána reakcí na zprávu od jiného objektu. Přitom mohou být změněny hodnoty atributů a tím stav objektu.
- Akce, která vyvolá změnu stavu objektu se nazývá **událost**.
 - Událost může být i vnitřní – nemusí být nutně vyvolána jiným objektem.

Stavové diagramy



Rožnutí žárovky - událost

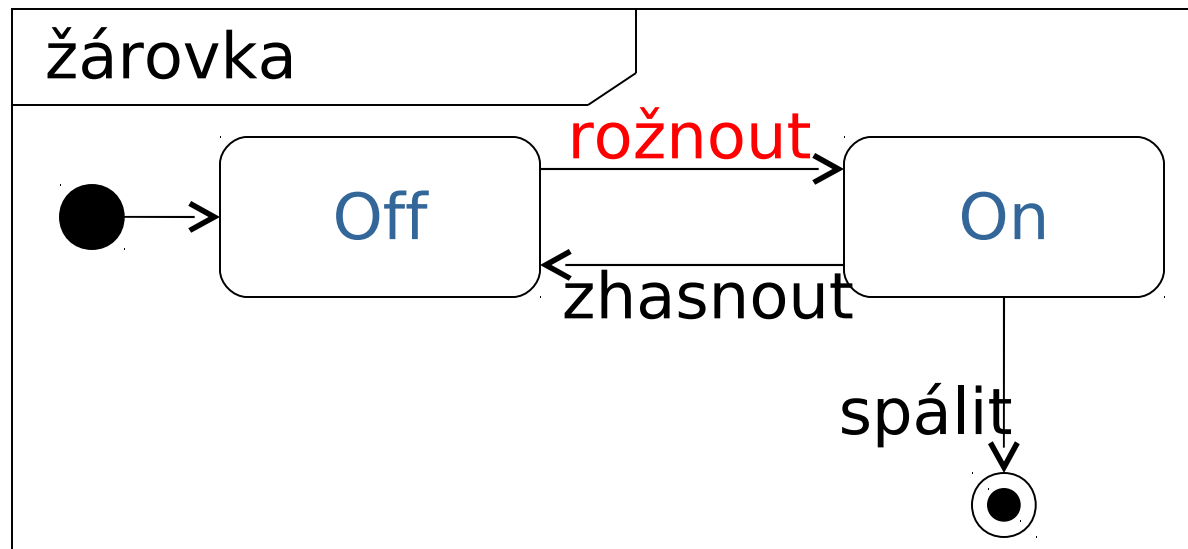
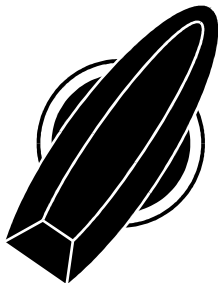
stav = off



Událost =
rožnout

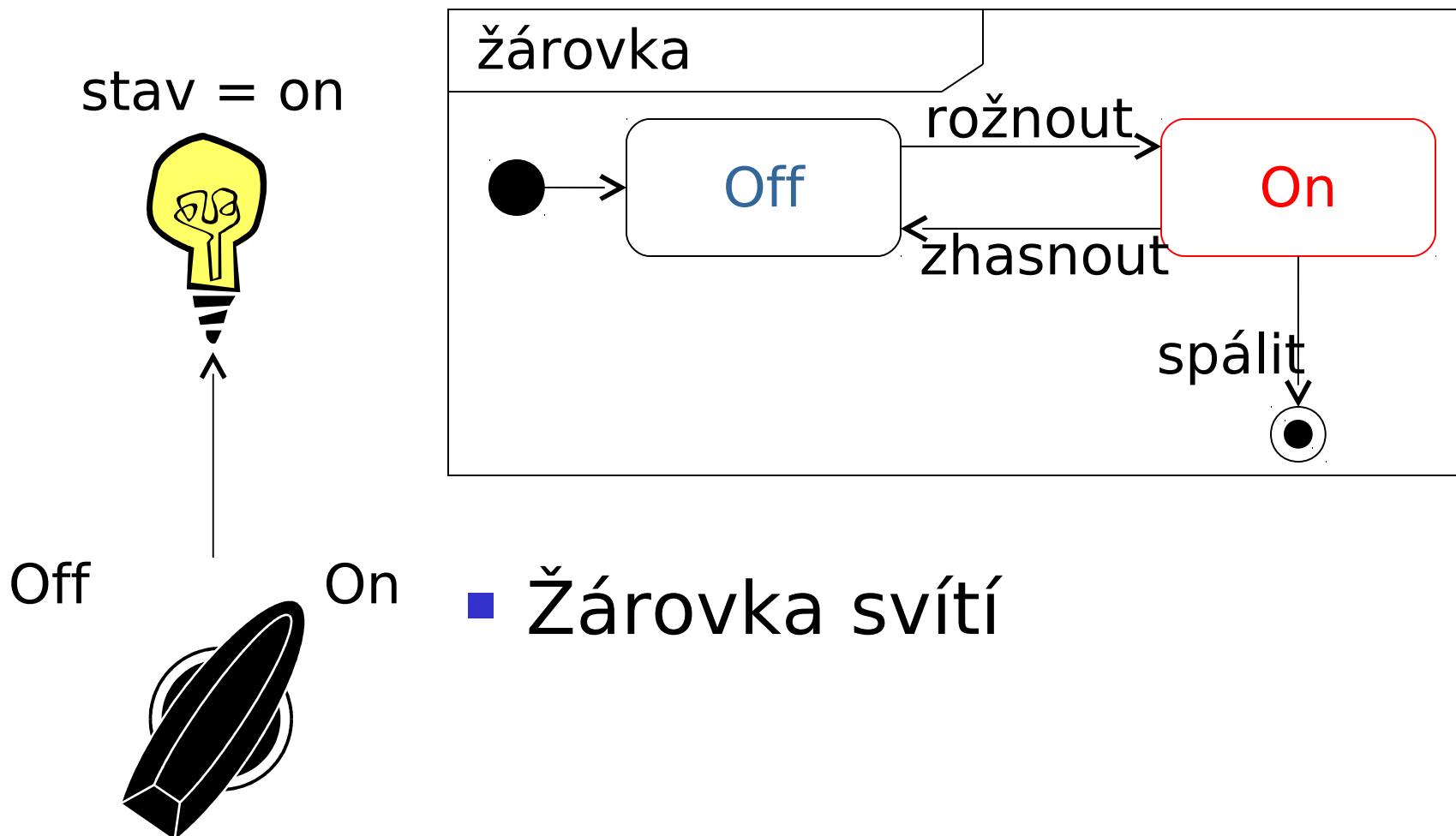
Off

On



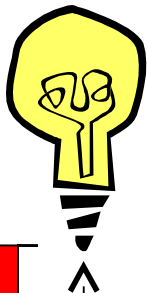
- Přepneme vypínač do stavu „On“ a tím je žárovce zaslán signál „rožnout“.

Žárovka rozsvícena



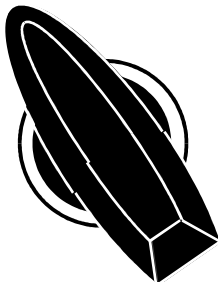
Zhasnutí žárovky

stav = on

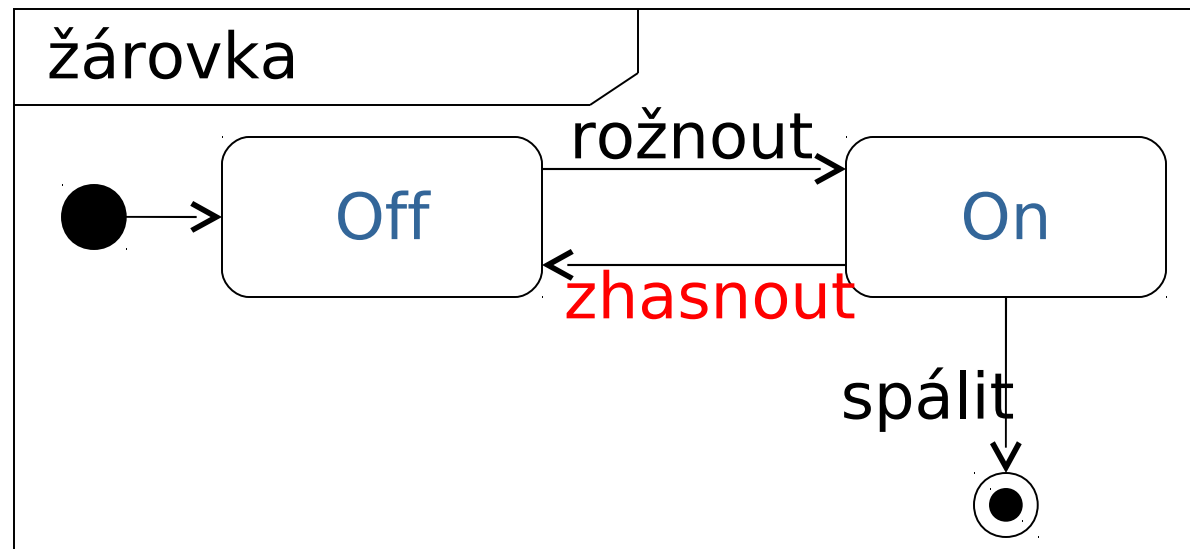


Událost =
zhasnout

Off

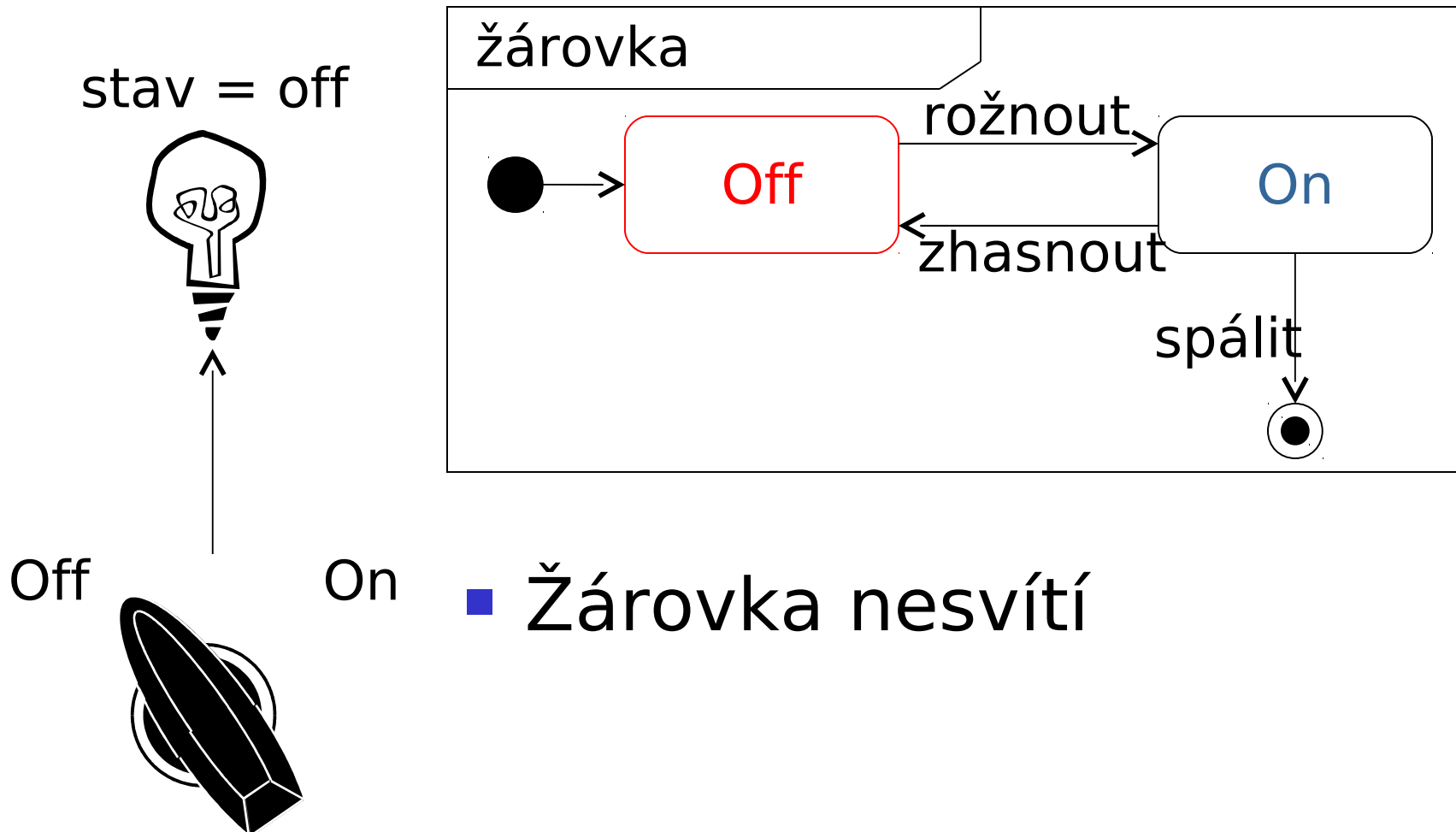


On

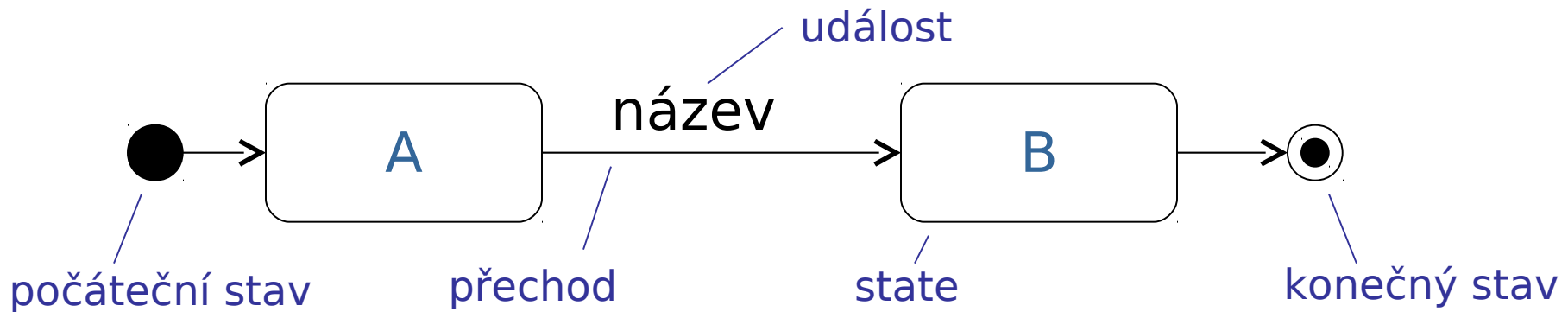


- Otočením vypínače dostane žárovka signál „zhasnout“

Žárovka vypnuta



Syntaxe stavového diagramu



- Počáteční stav = právě jeden!
- Konečný stav = alespoň jeden!

Stavy

- Podmínka nebo situace v průběhu životního cyklu objektu, kdy objekt provádí nějakou činnost nebo čeká na událost
- Stav objektu určují:
 - Hodnoty atributů
 - Vztahy s jinými objekty
 - Prováděné aktivity

Kolik stavů?

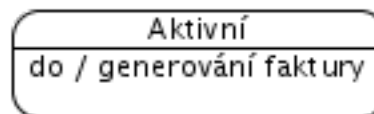
Barva
červená : int
zelená : int
modrá : int



$$256 \times 256 \times 256 = 16\,777\,216$$

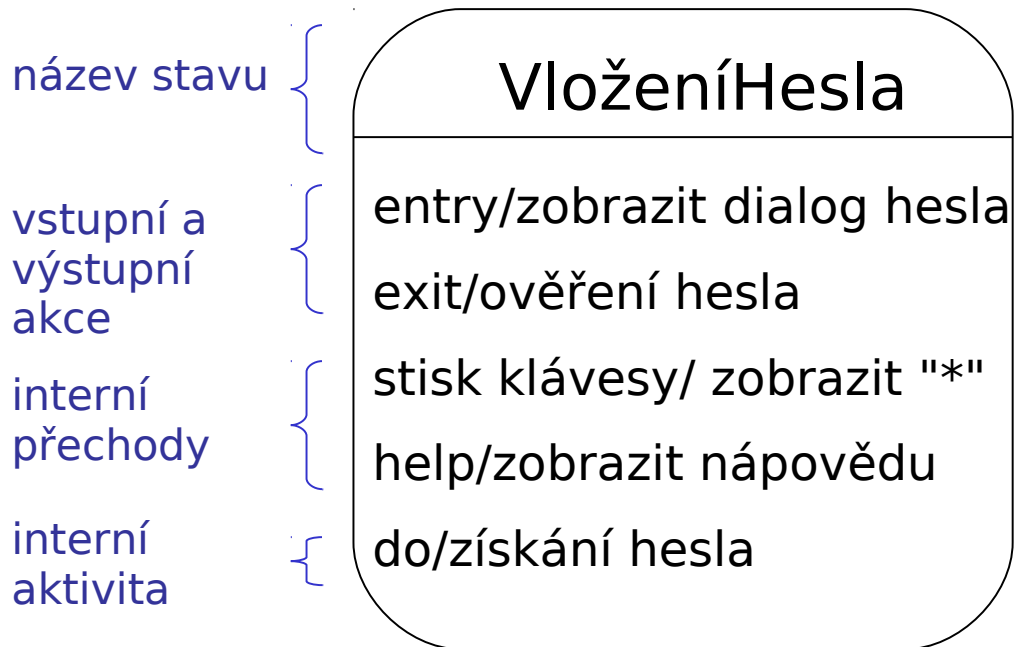
Aktivity

- Aktivita je činnost, kterou objekt provádí, když se nachází v určitém stavu.
- Na rozdíl od události, aktivita nemusí být atomická (může to být i složitější činnost).
- Aktivita může být přerušena aniž by došlo ke změně stavu objektu.
- Aktivita se označuje klíčovým slovem **Do**.



Syntaxe stavu

- Akce jsou *okamžité a nepřerušitelné*:
 - vstupní akce se vykonají okamžitě při přechodu do stavu,
 - výstupní akce se vykonají při opouštění stavu.
- Interní přechody se dějí uvnitř stavu, ale nezpůsobují přechod do dalšího stavu.
- Aktivity trvají po určitou konečnou dobu a lze je *přerušit*.

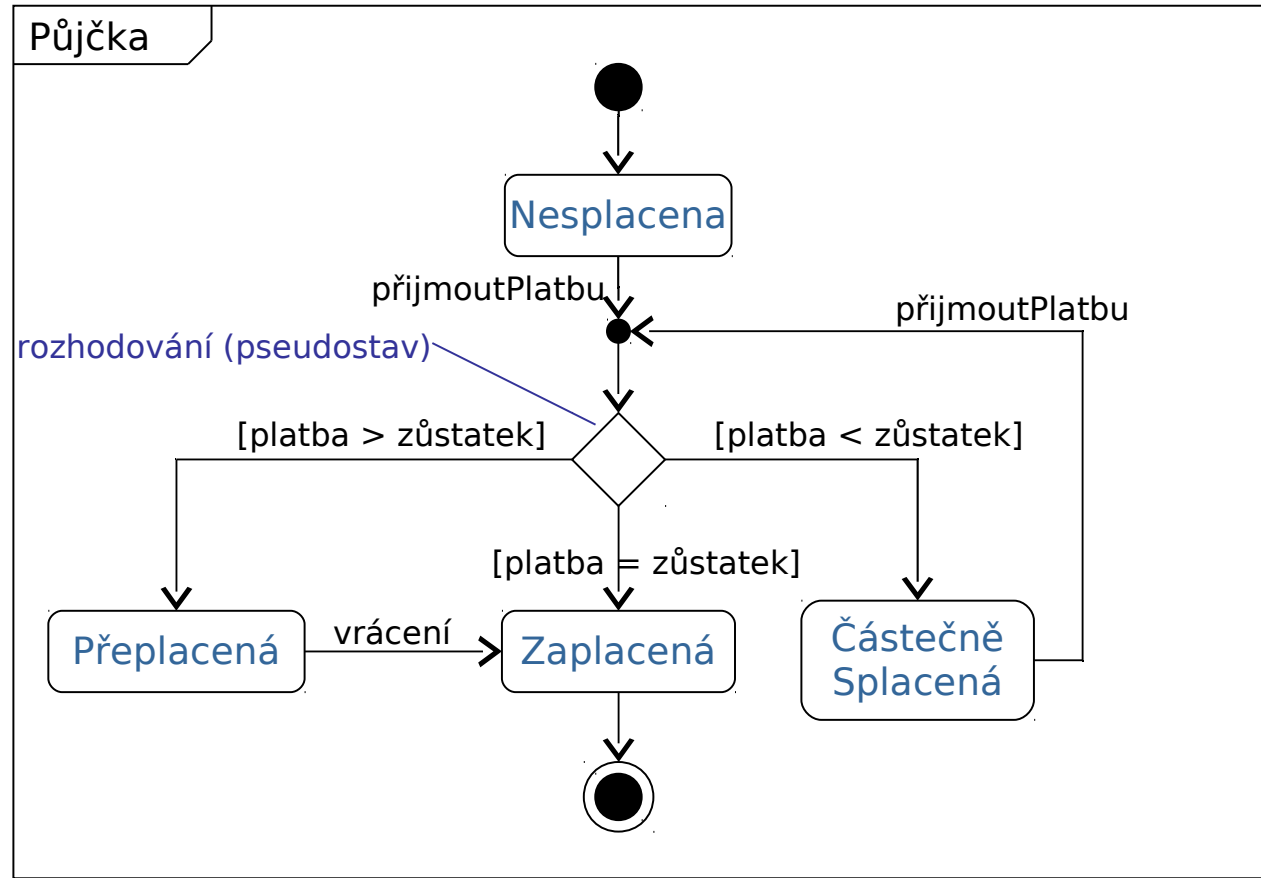


Přechody mezi stavy



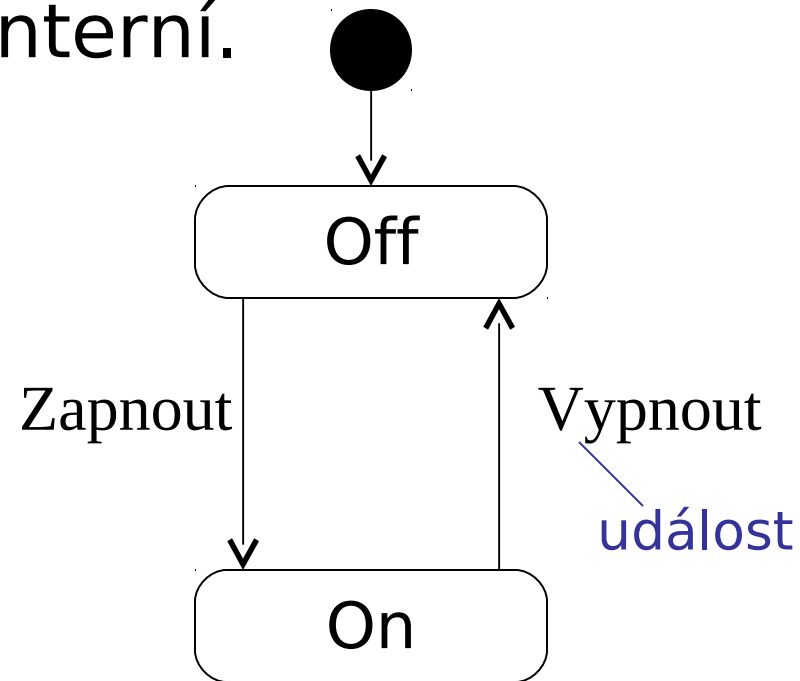
Větvení diagramu

- Rozhodovací pseudostav směřuje příchozí hranu do jedné odchozí v závislosti na podmínce.
- Podmínky se musí vzájemně vylučovat.

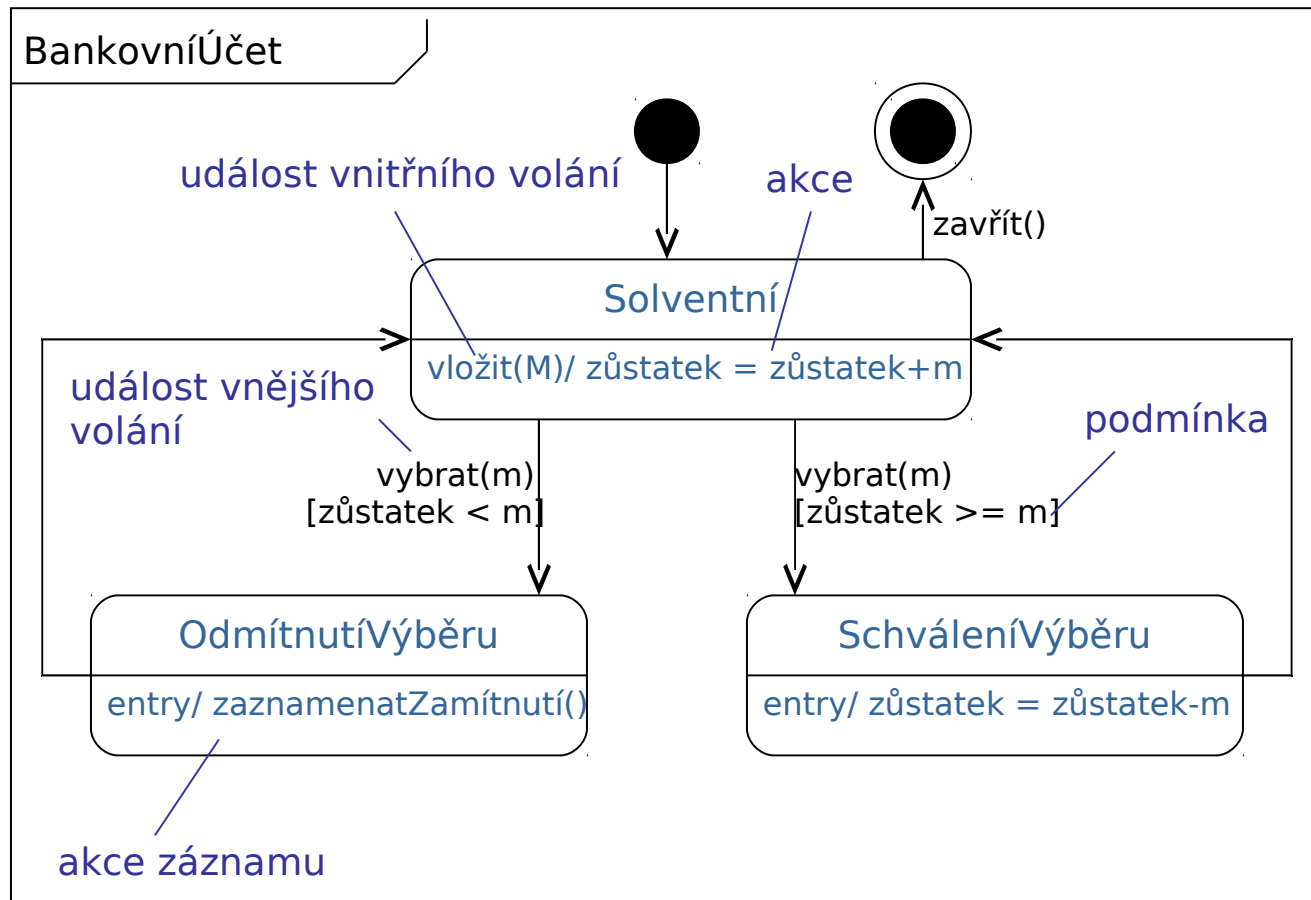


Události

- Události spouští přechody mezi stavy.
- Mohou být externí nebo interní.
- Existují 4 typy událostí:
 - Událost volání
 - Signální událost
 - Událost změny
 - Časová událost

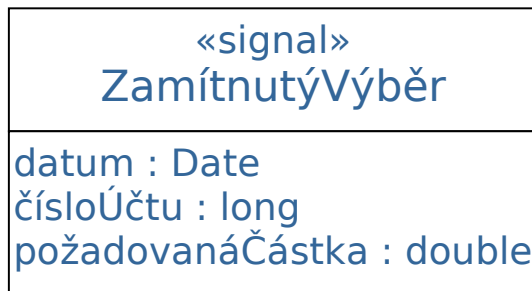
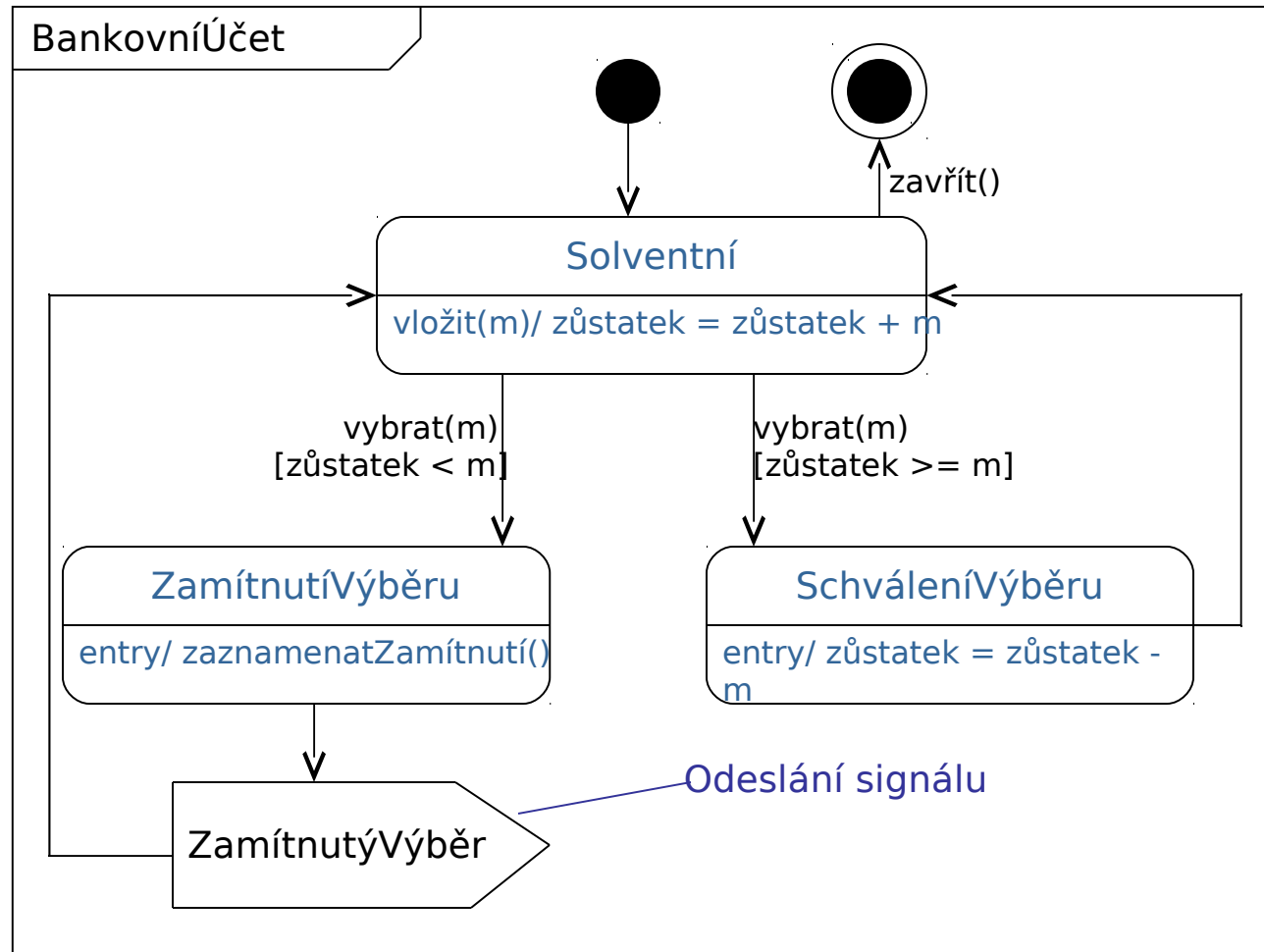


Událost volání



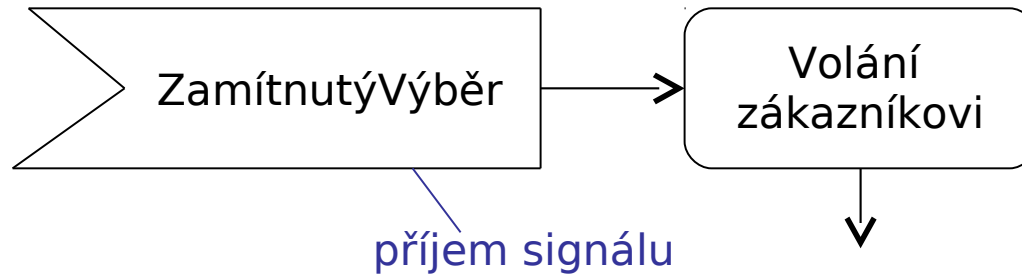
Signální událost

- Signál je asynchronní informace zaslaná mezi objekty.
 - informace je zaznamenána v attributech
 - žádné operace



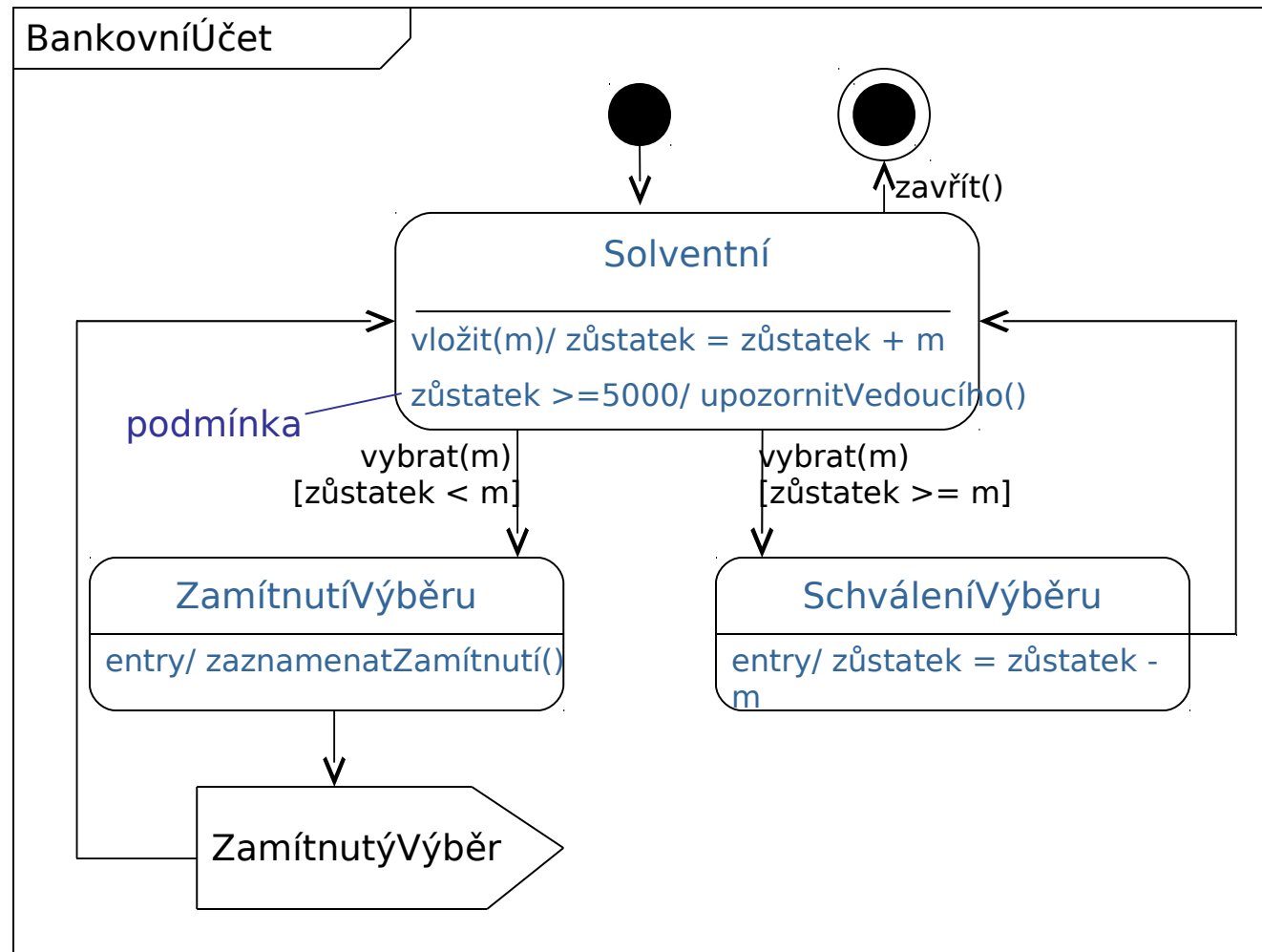
Příjem signálu

- Příjem signálu způsobuje přechod do nějakého stavu.



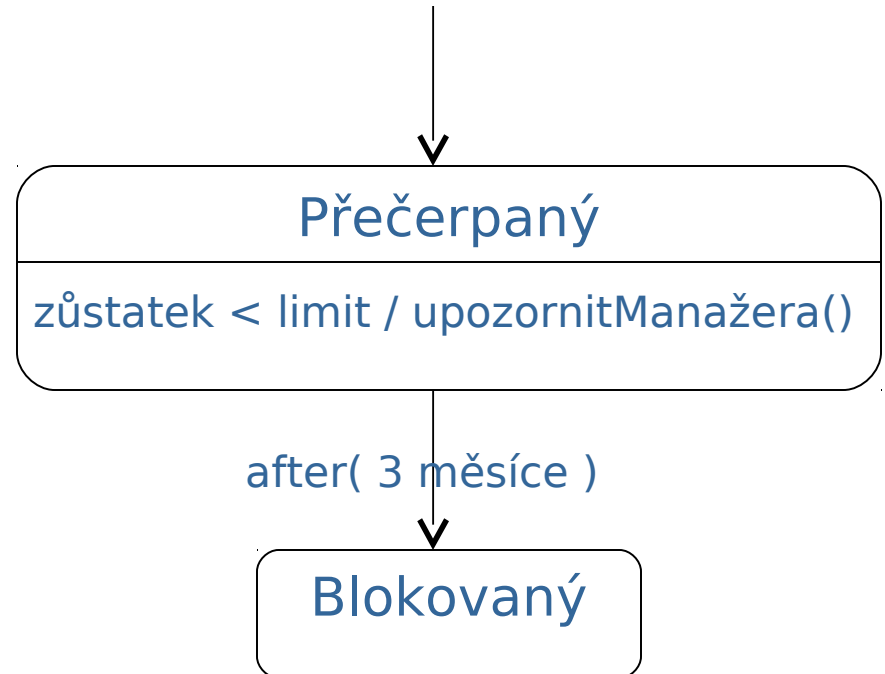
Událost změny

- Akce je provedena, pokud je splněna podmínka



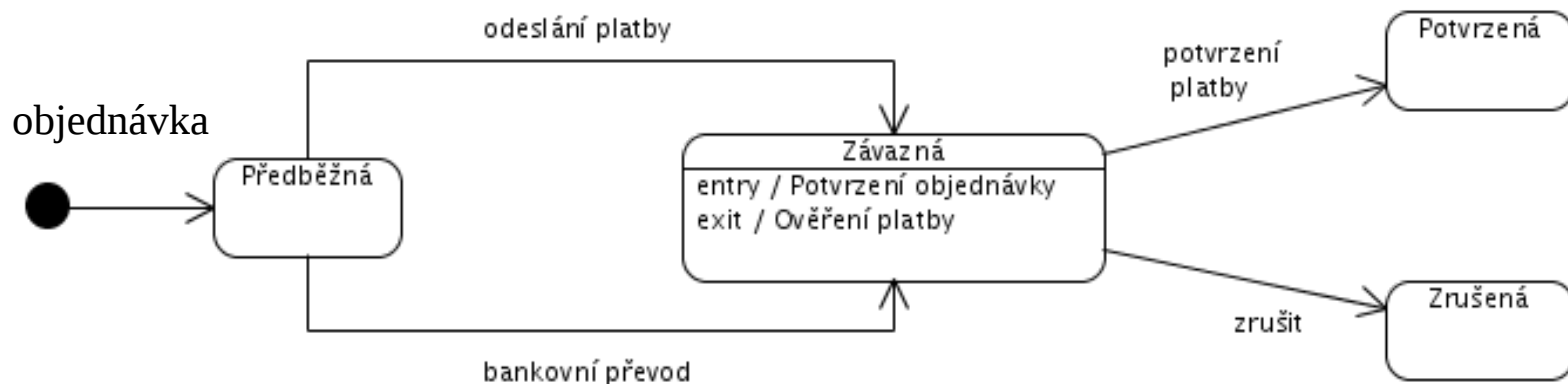
Časová událost

- Časová událost proběhne, když je splněna časová podmínka
- Dvě klíčová slova:
 - after (3 měsíce)
 - when (datum=30.11.07)



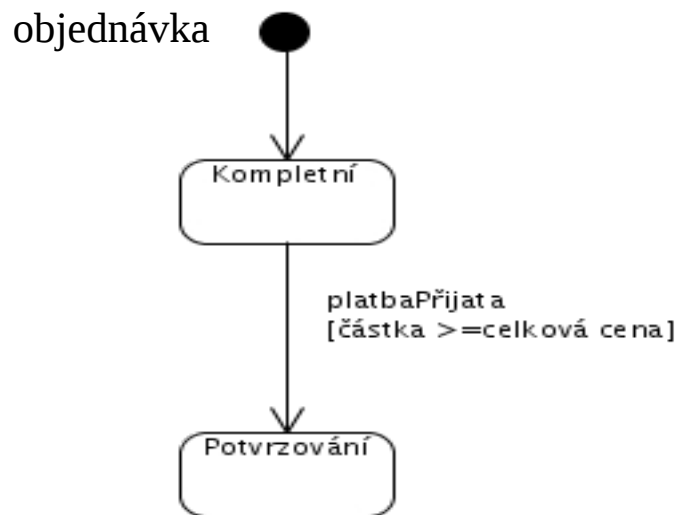
Entry a exit aktivity

- **Entry** – činnost, kterou objekt vykoná, když přejde do nového stavu, předtím než začne vykonávat hlavní aktivitu.
- **Exit** – činnost, kterou objekt vykoná, když opouští aktuální stav (po ukončení hlavní aktivity).

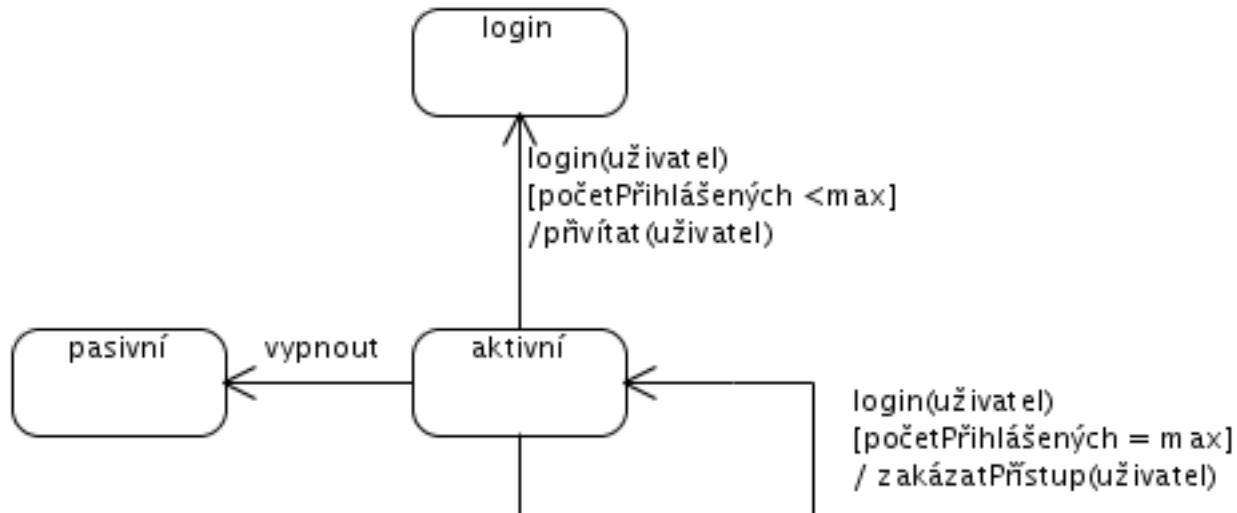


Přechody mezi stavy (podrobněji)

- Někdy mohou být přechody mezi stavy složitější, mohou obsahovat různé podmínky a jiné informace nebo může docházet k odesílání a přijímání zpráv apod.
 - syntaxe: *událost[podmínka]/akce*

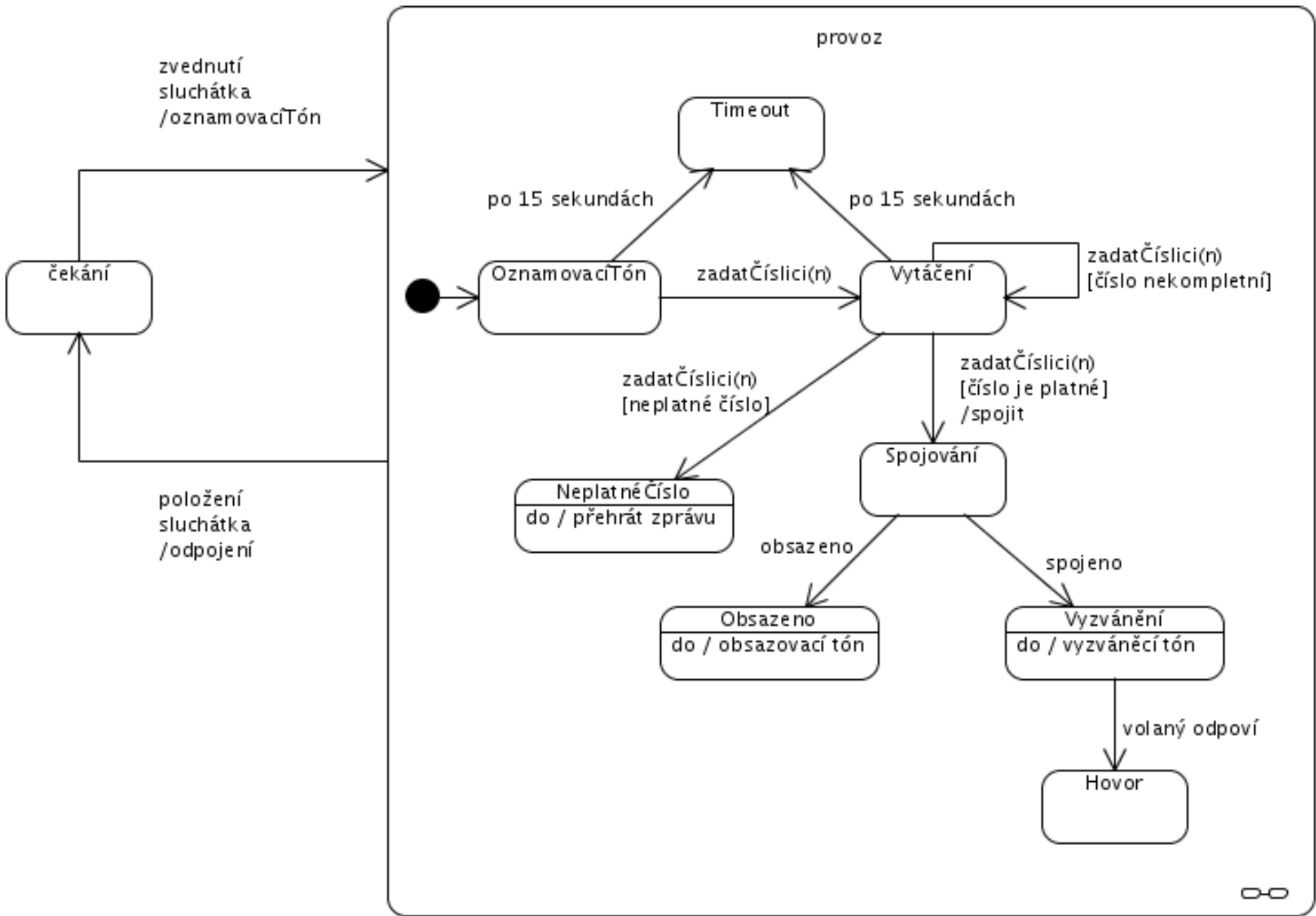


Přechody mezi stavy (podrobněji)



Složené stavy

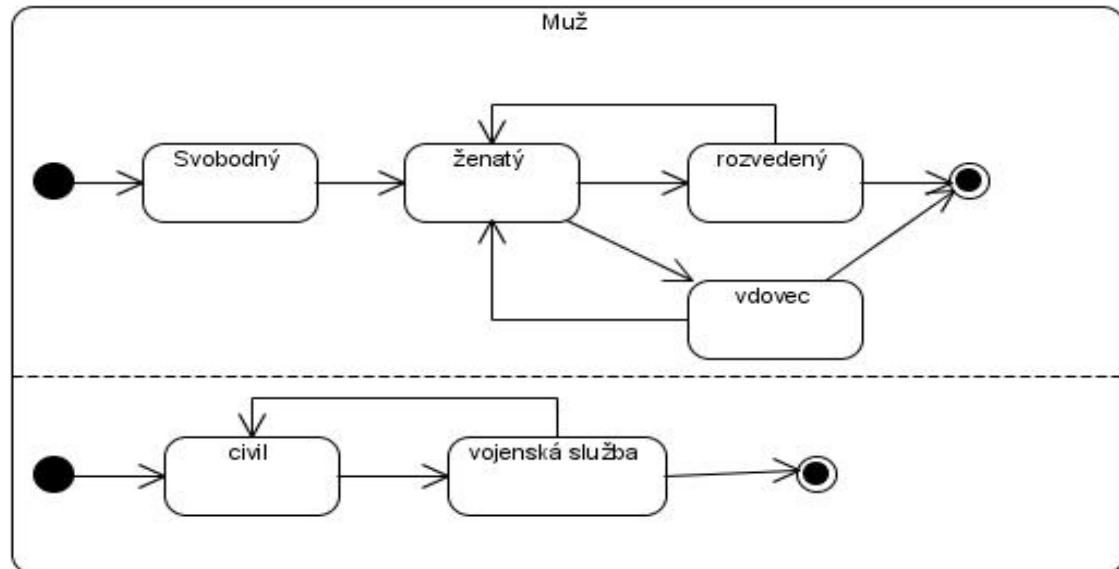
- V některých případech může být užitečné stav objektu rozebrat podrobněji.



Paralelní stavy

- Objekt se může nacházet v několika stavech najednou.

Visual Paradigm for UML Standard Edition (VSB-Technical University of Ostrava)

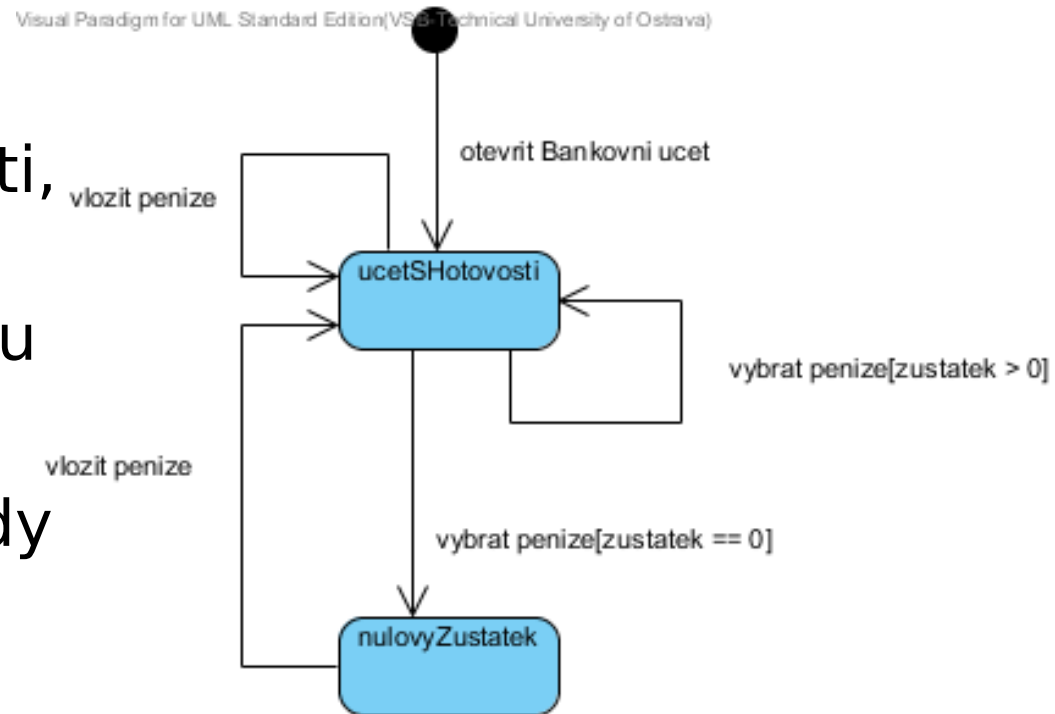


Postup při tvorbě stavového diagramu

- Nalézt významné objekty, vybrat si jeden pro tvorbu diagramu
- Definovat jeho stavy
- Zaznamenat stavy do diagramu
- Dopsat popis stavu do dokumentačního záznamu
- Nalézt přechody mezi stavy, případně přechody s návratem do stejného stavu
- Zaznamenat přechody do diagramu
- Nalézt omezení u jednotlivých přechodů
- Zaznamenat omezení do diagramu

Příklad postupu

- Vybrán objekt - BankovníUcet
- Stavy: ucetSHotovosti, nulovyZustatek
- Zakreslit do diagramu
- Dopsat popis stavů
- Zaznamenat přechody do diagramu
- Nalézt omezení a zaznamenat je do diagramu



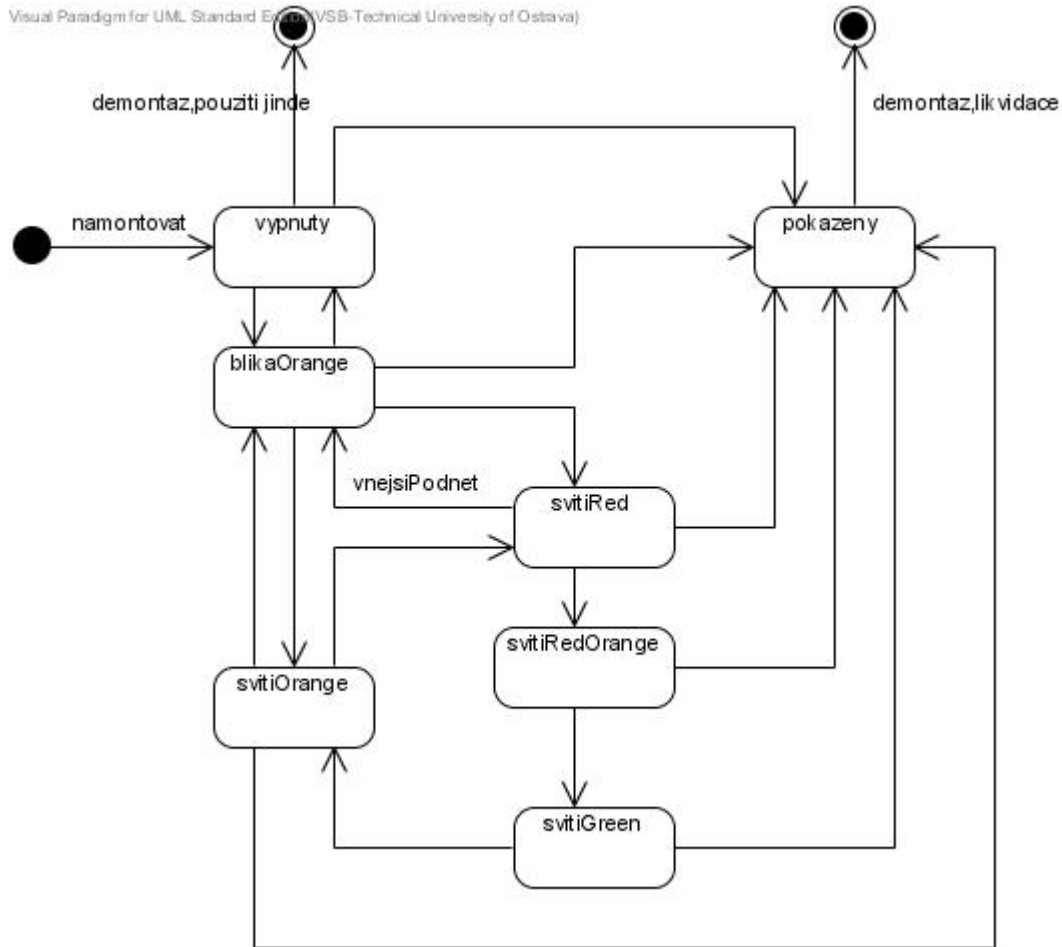
Semafor: Tabulka stavů

Atribut	Možné hodnoty
Red	Sviti; Nesviti
Orange	Sviti; Nesviti; Blika
Green	Sviti; Nesviti

Stav	Hodnoty atributů
SvitiRed	Red:Sviti; Orange:Nesviti; Green:Nesviti

Seznam stavů
SvitiRed
SvitiOrange
SvitiGreen
SvitiRedOrange
BlikaOrange
Vypnuty
Pokazeny

Semafor: State Diagram



Shrnutí

- Diagram stavů modeluje život jednoho objektu od vytvoření až po jeho zánik.
- Vychází obvykle ze sekvenčního diagramu, kde je možné vysledovat interakce mezi objekty.
- Složené stavy obsahují jeden nebo více stavových automatů.

Použité zdroje

- Tom Pender.: UML Bible
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., Booch, G.: *The Unified Modeling Language Reference Manual*, 1999
- Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson.: *The UML User Guide*, 1998
- Přednášky Petra Rapanta

Děkuji za pozornost