

Projektování informačních systémů 10

Modelování v přípravě a projektování IS

Doc. Mgr. Petr Suchánek, Ph.D.

Doc. RNDr. Ing. Roman Šperka, Ph.D.

Převzato od: Ing. Dominik Vymětal, DrSc.

Základní pojmy -opakování

- Metodika, metodologie
 - Doporučený souhrn přístupů, zásad, postupů, metod, technik atd. pro tvůrce IS
 - Kdo co a proč
- Metoda určuje co je třeba dělat v určité fázi
 - Přístupy jako funkční, datový, objektový
 - Řeší postup v určité fázi
- Technika – přesné postupy,
- Nástroj – prostředek uskutečnění určité činnosti
 - Diagramy, atd.

Modelování

- **Model** – zjednodušené zobrazení určitého objektu
- Zobrazuje zpravidla jen ty vlastnosti, které nás v daném kontextu zajímají
- V rámci projektování IS model úzce souvisí s pojmem re-engineering
- **Reengineering** – Davenport : inovativnost
 - Hammer a Champy: potřeby zákazníka

Modelování podstata

- Při využívání modelů vystupují vždy nejméně dva prvky:
 - zobrazovaný objekt (originál)
 - jeho model (obraz)
- Modelování úzce souvisí s BPM – Business process management
 - BPM má za cíl zlepšit operační účinnost procesů
 - K tomu využívá
 - Modelování procesu
 - Simulace procesu
 - Metody řízení a podpory operativních procesů
- Z toho vyplývá, že projekty IS se modelováním úzce souvisí

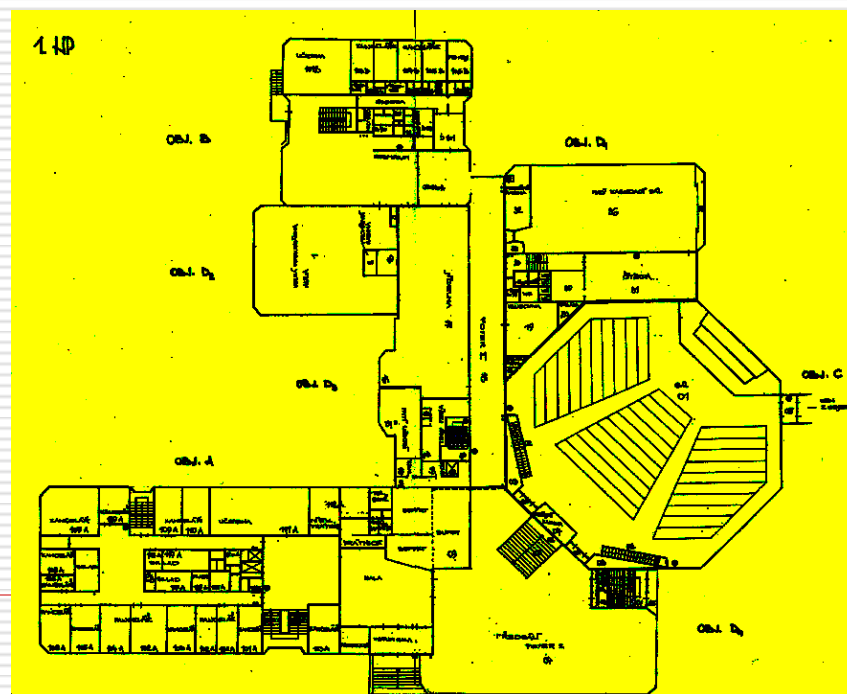
Model vs. Diagram (technický plán)



- Model je
 - Zjednodušená reprezentace reality
 - Popis systému z jednoho úhlu pohledu
 - Abstrakce s konkrétním účelem

- Proč modelujeme
 - Usnadnění úvah díky vyšší abstrakci
 - Lepší porozumění vytvářenému systému
 - Složitý systém není možné vnímat vcelku

- Diagram
 - jeden pohled do modelu (1:N)
 - grafické znázornění



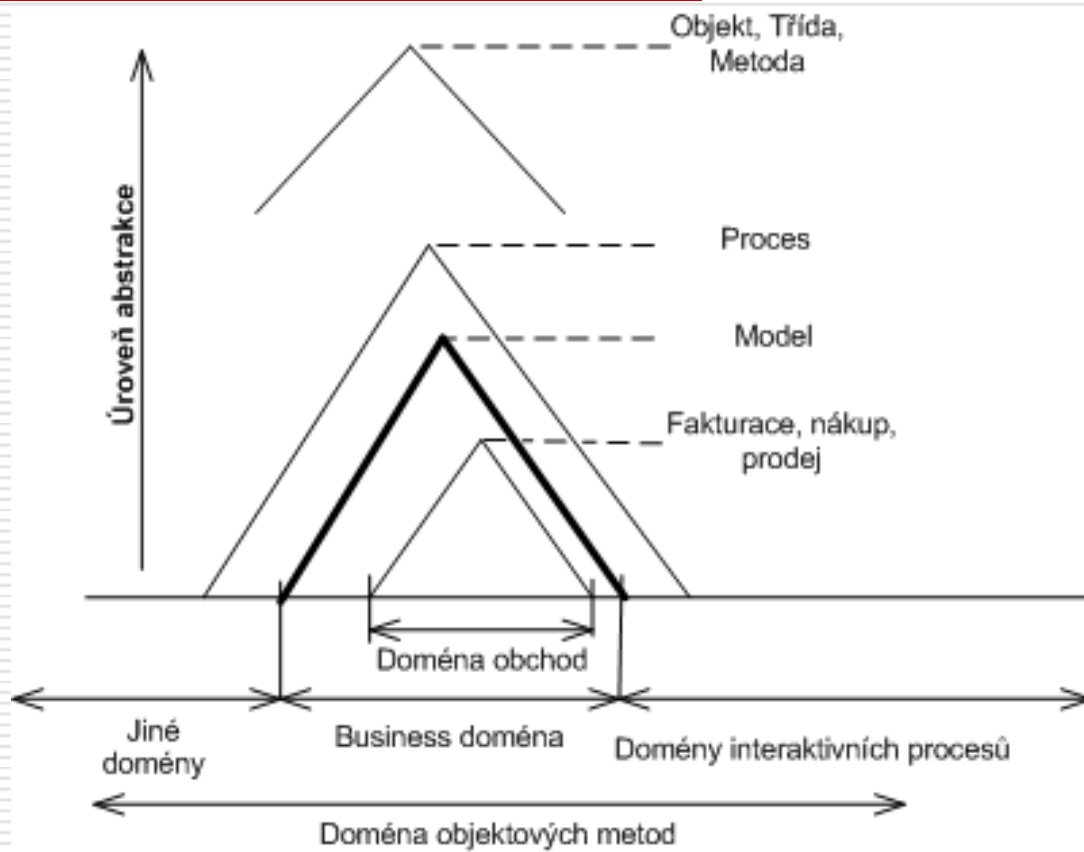
Omezení

- ❑ Modely nejsou samospasitelné
- ❑ Výhody:
 - Můžeme si ověřit naše rozhodnutí
 - Můžeme simulovat důsledky změn
 - Můžeme dnes dokonce simulovat on line
- ❑ Základní rizika:
 - Hodnota modelu je omezena souladem modelu s realitou
 - ❑ Příliš „napasované“ – overfitted – nelze použít obecněji
 - ❑ Málo „napasované“ – underfitted – neúnosná zjednodušení
 - ❑ Přílišná obecnost referenčních modelů
 - ❑ Některé nástroje lze použít pouze pro určité SW systémy
 - ❑ Nesprávný výběr problémové oblasti - domény

Princip modelování v rámci IS

- Objektem zkoumání jsou
 - procesy v podniku (procesní modelování)
 - tok hodnot (hodnotové modelování)
- Výsledkem zkoumání je model procesu (toku) v různých stádiích jejich existence
 - Současný nebo minulý stav – deskriptivní model
 - Projektovaný stav – normativní model

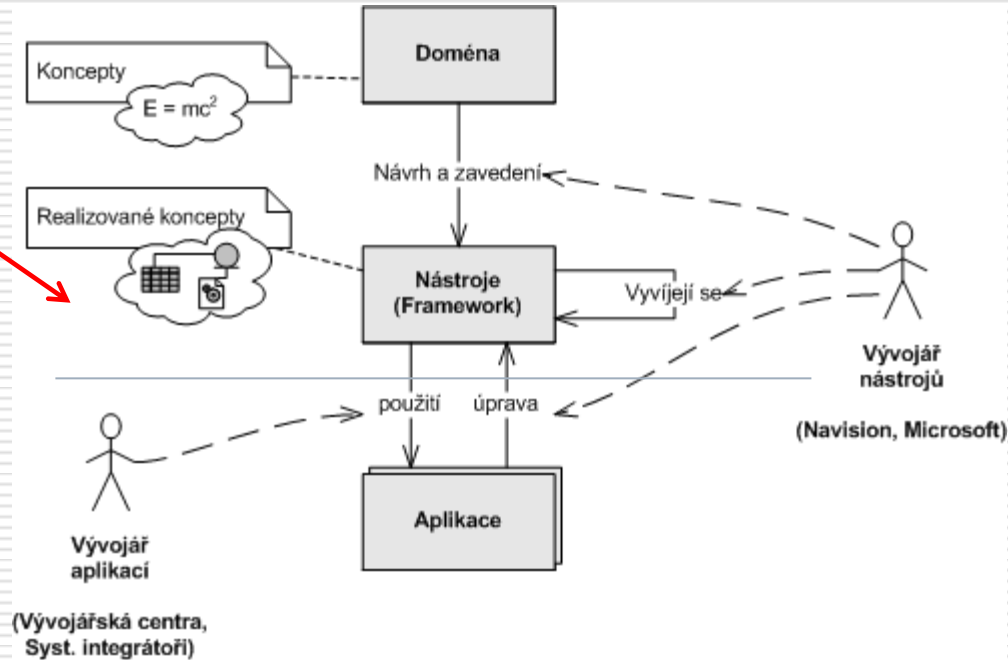
Domény



Zdroj:
přeloženo z
Hrubý

Vývoj v doméně, doménové jazyky

Jazyk domény



Zdroj: přeloženo z Hrubý

Ontologie

□ Původ slova

- Řečtina – filozofická kategorie zabývající se základními otázkami bytí
- Software – definice pojmů a vztahů mezi nimi

□ Gruberova definice ontologie

- Ontologie je **formální specifikace** vzájemně **sdílené** konceptualizace

Ontologie

“Study of the categories of things that exist or may exist in some domain.”

Sowa, J.: Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations, Course Technology, 1999.

“Explicit specification of a conceptualization”

Gruber, T. R.: A Translation Approach to Portable Ontology Specifications, Knowledge Acquisition, 1993.

Trojí účel ontologií

- ❑ Komunikace mezi lidmi (vývojáři, dodavatelé – odběratelé aj.)
- ❑ Podpora navrhování na konceptuální úrovni
- ❑ Prováděcí specifikace zaváděného systému
- ❑ Tyto tři oblasti nejsou obecně disjunktní!!!

Další – negrafická forma ontologie: OWL

- ❑ Web Ontology Language
- ❑ Rozsáhlá ontologie určená k popisu tříd a závislostí mezi třídami v rámci webovských dokumentů
- ❑ Zápisy v XML
- ❑ Příklad zápisu v OWL:

```
<owl:Ontology rdf:about="">  
  <rdfs:comment>An example OWL ontology</rdfs:comment>  
  <owl:priorVersion rdf:resource="http://www.w3.org/TR/2003/PR-owl-guide-20031215/wine"/>  
  <owl:imports rdf:resource="http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210/food"/>  
  <rdfs:label>Wine Ontology</rdfs:label>  
  ...
```

Zde RDF – resource description framework – klíčový pojem OWL

Požadavky na přesnost ontologií se různí dle účelu použití

- Jestliže má být ontologie použita jako formát specifikující modelování procesů, pak záleží na úrovni automatizace modelování, čím více automatizováno, tím větší požadavky na přesnost specifikace vlastní ontologie
- Jestliže je ontologie použita jako průvodce modelování procesů, nejsou tyto požadavky tak přísné

Od metodologie k notaci v modelování

- Konkrétní forma 3 architektury:
 - Konceptuální, logická, fyzická
- Formy abstrakce na konceptuální úrovni
 - Různé druhy schémat
 - Obchodní vzory
 - Ontologie
- Forma zápisu : notace
 - Příklad jednoduché notace Infixová notace : $3 + 4$,
aRb

Základní typy procesních modelů

- Cíl modelu:
 - Mějme množinu aktivit A . Cílem je stanovit, které aktivity a v jakém pořadí probíhají v naší doméně. Při tom aktivity mohou probíhat za sebou, paralelně nebo i ve smyčkách.
- Modely na bázi změny stavu
- Petriho síť
- Workflow síť
- BPMN
- IDEF
- Yet Another Workflow Language

Co popisují procesní modely?

- Procesní modely popisují životní cykly případů v procesu
- Příklady případů:
 - Prodejní objednávka
 - Nákupní objednávka
 - Reklamace,
 - Doplnění skladu
- Instance každého případu je pak konkrétní (jedna) např. prodejní objednávka, reklamace, výdejka, apod.

Modelování pomocí obchodních vzorů (Business patterns)

- ❑ Vychází z toho, že procesy lze v zásadě zobecnit na určité typy (vzory)
- ❑ Je podporováno potřebou SOA
- ❑ Představuje určitou mezi úroveň mezi konceptuálním schématem a nižšími úrovněmi – viz později
- ❑ Nepoužívá bloková schémata (dají se ale odvodit)
- ❑ Vyvíjí se od roku 1982
- ❑ Typický představitel: REA (autor Bill McCarthy 1982)
- ❑ nyní ISO standard

Obchodní vzory

- ❑ Obchodní vzor je obecně použitelný popis pravidel, která používají vývojáři
- ❑ Jde o to tato pravidla definovat pro určitou oblast ekonomických činností - doménu
- ❑ První soupisy obchodních vzorů se objevily až v devadesátých letech
- ❑ Důvodem je, že jsou skutečně použitelné při důsledném použití OO přístupu
- ❑ Dalším důvodem pro vznik obchodních vzorů byly snahy o standardizaci e-commerce

Vzor (pattern)

- Mějme text
 - ABCDZCKCDCEABCD@EABCD
- V tomto textu se určité sekvence znaků opakují – vytvářejí obrazce (patterns)
- Myšlenka využít opakujících se činností při analýze a návrhu IS vedla ke vzniku obchodních vzorů

Použití vzorů

- Nejlepší praktiky
- Modelování ekonomických procesů
- Analýza činností při reengineeringu
- Hledání vzorů pro SOA
- Význam použití
 - Systematické porozumění funkcí podniku
 - Celostní - konceptuální pohled
 - Abstrakce od problematiky implementace

Základy praktického procesního modelování

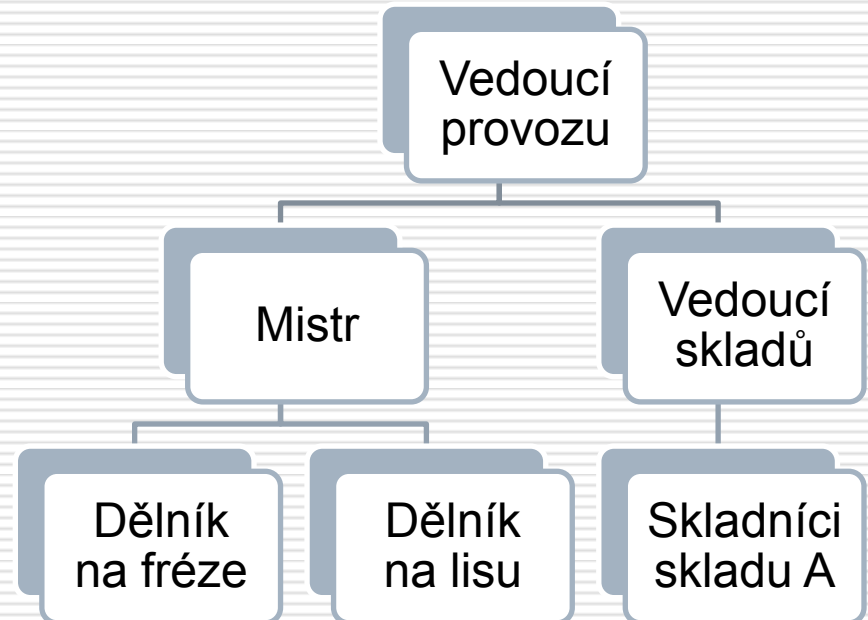
- Základními prvky každého procesního modelu jsou:
 - Proces
 - Činnost
 - Podnět (činnost vyvolávající)
 - Vazba - návaznost

Model struktury

Struktura v různých kontextech

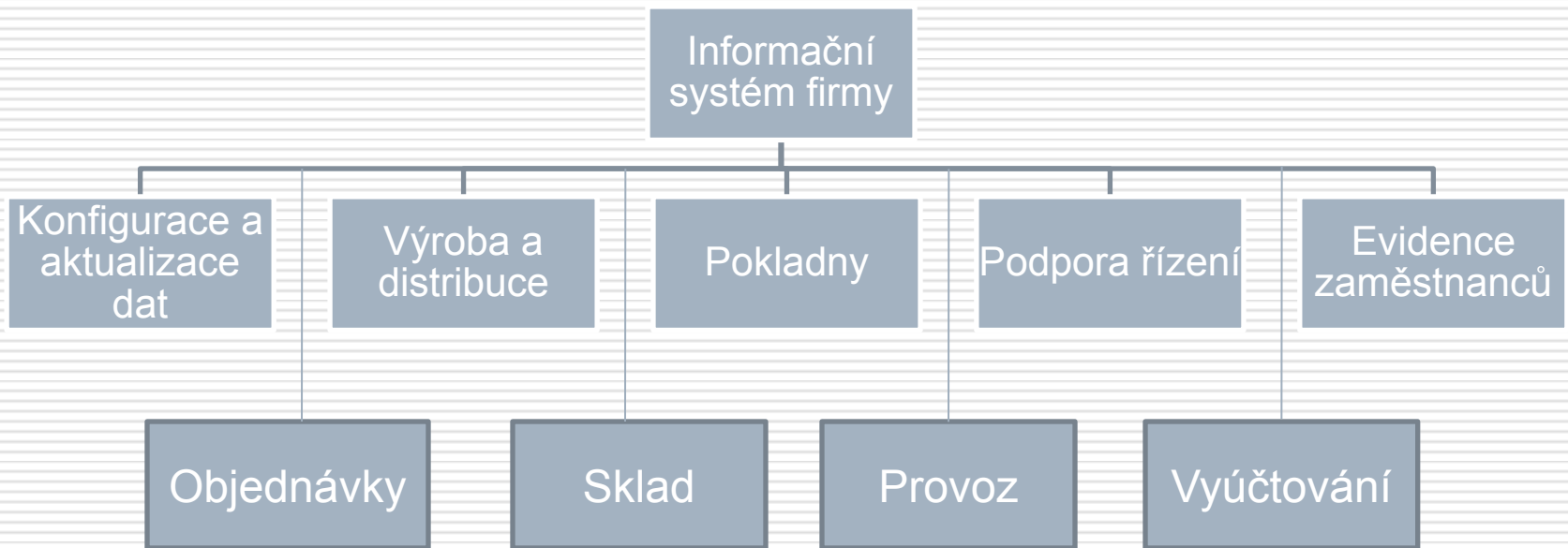
- Organizační struktura
 - Princip postupné dekompozice organizační struktury
- Struktura procesů
 - Při postupné dekompozici dojdeme až na jednotlivé činnosti
- Nástroj – různé typy organizačních schémat

Organizační schéma



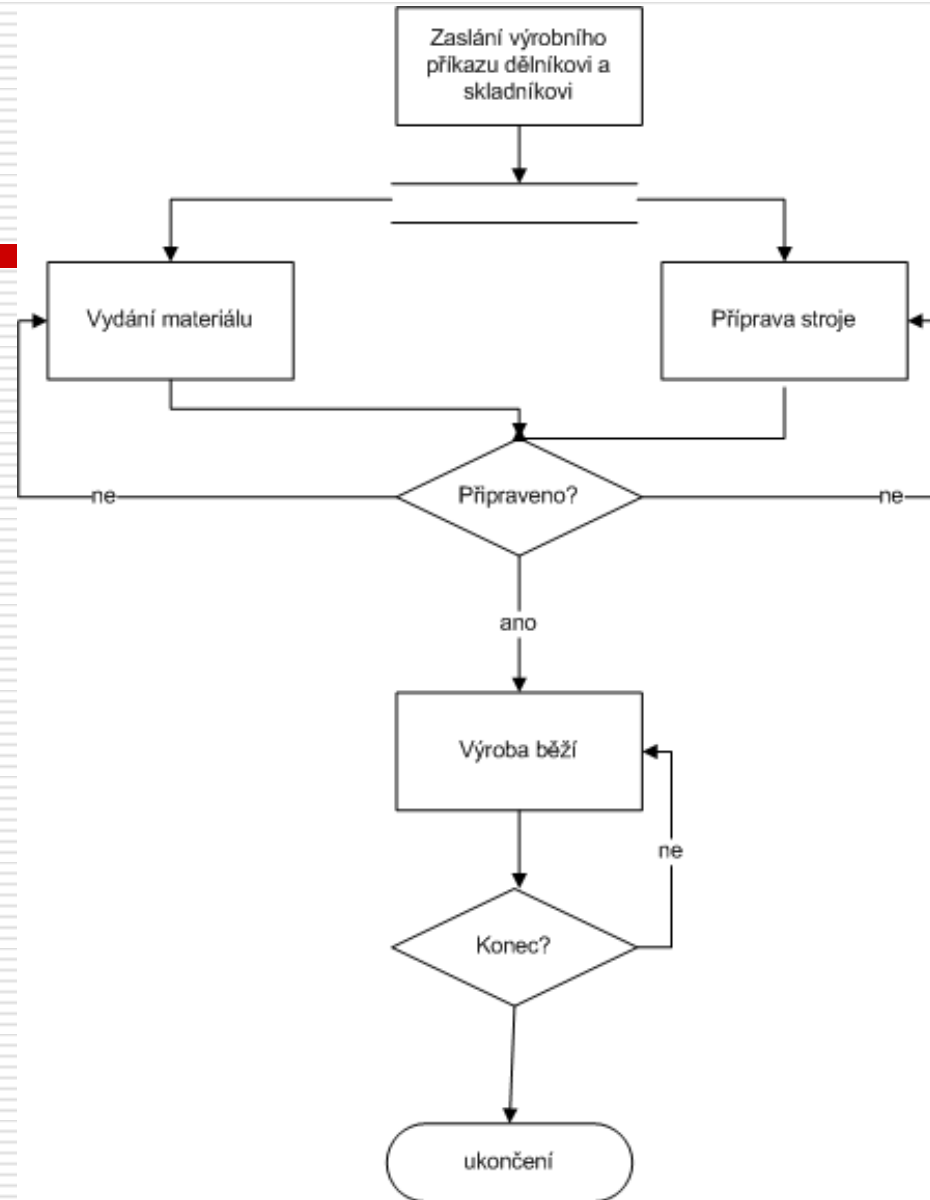
Konkrétní osoby – výskyty pracovních pozic

Příklad diagramu hierarchie procesů



Model procesu

- Nejjednodušší - vývojový diagram



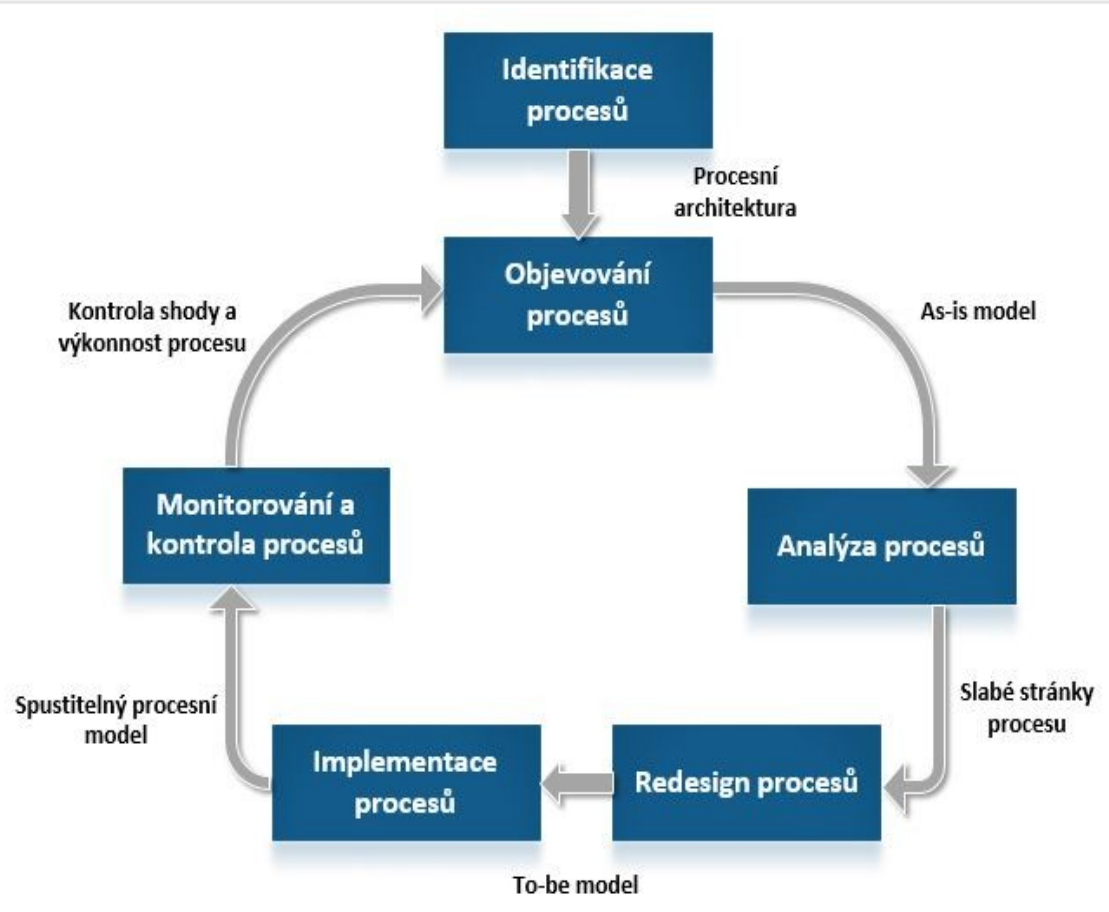
Standardy

- BPM – business process management
- Workflow management
- IDEF
- ISO
- Aj.


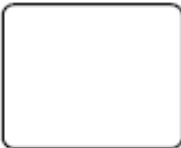



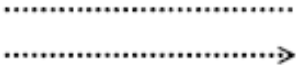
Business process management

- Metody a techniky analýzy, tvorby a kontroly podnikových procesů
- Již ze své podstaty je BPM vhodné pro přípravu a tvorbu IS
- Aktivity BPM:
 - Návrh
 - Vlastní modelování
 - Monitorování, měření, statistika
 - Optimalizace

Fáze BPM (životní cyklus)



Notace příklad (část)

Element	Description	Notation
Event	An Event is something that "happens" during the course of a Process (see page 238) or a Choreography (see page 339). These Events affect the flow of the model and usually have a cause (<i>trigger</i>) or an impact (<i>result</i>). Events are circles with open centers to allow internal markers to differentiate different <i>triggers</i> or <i>results</i> . There are three types of Events, based on when they affect the flow: Start, Intermediate, and End.	
Activity	An Activity is a generic term for work that company performs (see page 151) in a Process. An Activity can be atomic or non-atomic (compound). The types of Activities that are a part of a Process Model are: Sub-Process and Task, which are rounded rectangles. Activities are used in both standard Processes and in Choreographies.	
Gateway	A Gateway is used to control the divergence and convergence of Sequence Flows in a Process (see page 145) and in a Choreography (see page 344). Thus, it will determine branching, forking, merging, and joining of paths. Internal markers will indicate the type of behavior control.	
Sequence Flow	A Sequence Flow is used to show the order that Activities will be performed in a Process (see page 97) and in a Choreography (see page 320).	
Message Flow	A Message Flow is used to show the flow of Messages between two <i>Participants</i> that are prepared to send and receive them (see page 120). In BPMN, two separate Pools in a Collaboration Diagram will represent the two <i>Participants</i> (e.g., <i>PartnerEntities</i> and/or <i>PartnerRoles</i>).	
Association	An Association is used to link information and Artifacts with BPMN graphical elements (see page 67). Text Annotations (see page 71) and other Artifacts (see page 66) can be Associated with the graphical elements. An arrowhead on the Association indicates a direction of flow (e.g., data), when appropriate.	

Workflow management coalition WfMC

- Mezinárodní organizace pro standardizace systémů workflow
 - Proces: jedna nebo více propojených činností přispívajících k dosažení cíle
 - Základní vlastnosti systému workflow:
 - Návrh pracovního toku (graficky)
 - Definice rolí
 - Definice pravidel (logika procesu)
 - Práce s výjimkami
 - Generování statistik
 - Možnost simulací
 - Připojování dokumentů k pracovním krokům
 - Rozhraní na databázový systém
 - Systém upozornění uživatele na termíny, úkoly atd.

IDEF

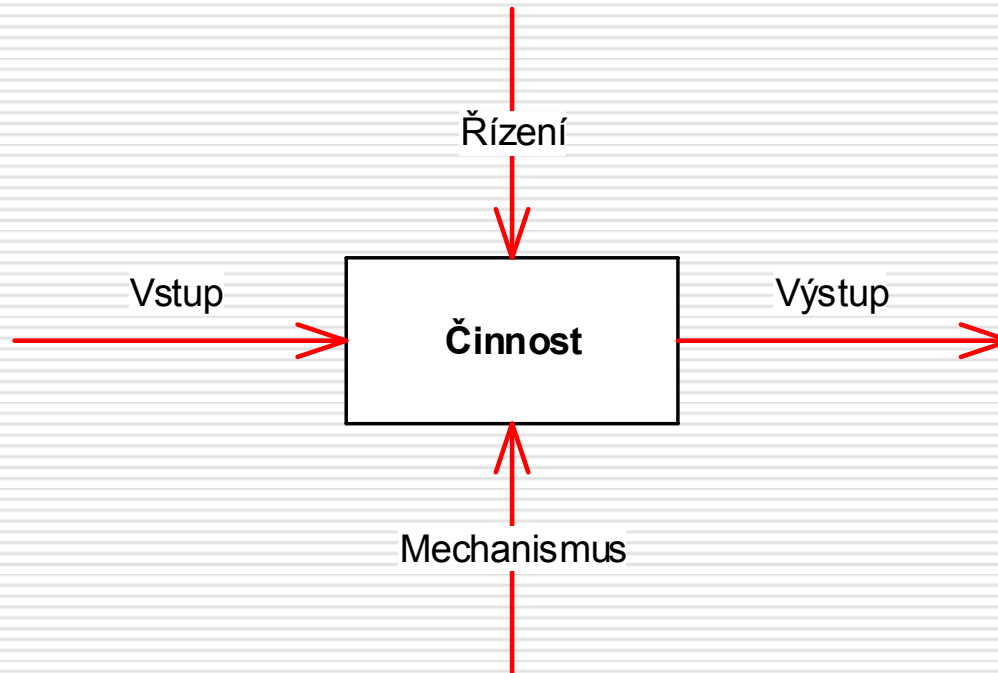
- IDEF = the Integrated Definition
 - Rodina metod vytvořená v USA

metoda	název	metoda	název
IDEF0	Modelování funkcí	IDEF8	Model uživatelského rozhraní
IDEF1	Modelování informací	IDEF9	Návrh pomocí scénářů
IDEF1X	Modelování dat	IDEF10	Modelování implementační architektury
IDEF2	Návrh modelu simulací	IDEF11	Modelování informačních artefaktů
IDEF3	Popis procesů	IDEF12	Modelování organizace
IDEF4	OO návrh aplikací	IDEF13	Návrh mapování do tří schémat
IDEF5	Ontologie	IDEF14	Návrh sítí
IDEF6	Zdůvodnění návrhu		

IDEF0

- Modelování rozhodování, akcí, činností v IS nebo organizaci
- Modelují se
 - Hlavní činnosti
 - Vstupy a výstupy těchto činností
 - Řídící vstupy
 - Mechanismus činnosti
- Základní stavební jednotka ICOM

IDEF0 – ICOM (input, control, output, mechanism)



IDEF1 a IDEF1X

IDEF 1

Informační model podniku

Identifikace pojmů a vztahů mezi nimi

- Materiál, klik - SM smlouva (vztah kliku k paušálu apod)

Vyvodí se základní potřeby funkčnosti IS

IDEF1X

Modelování dat

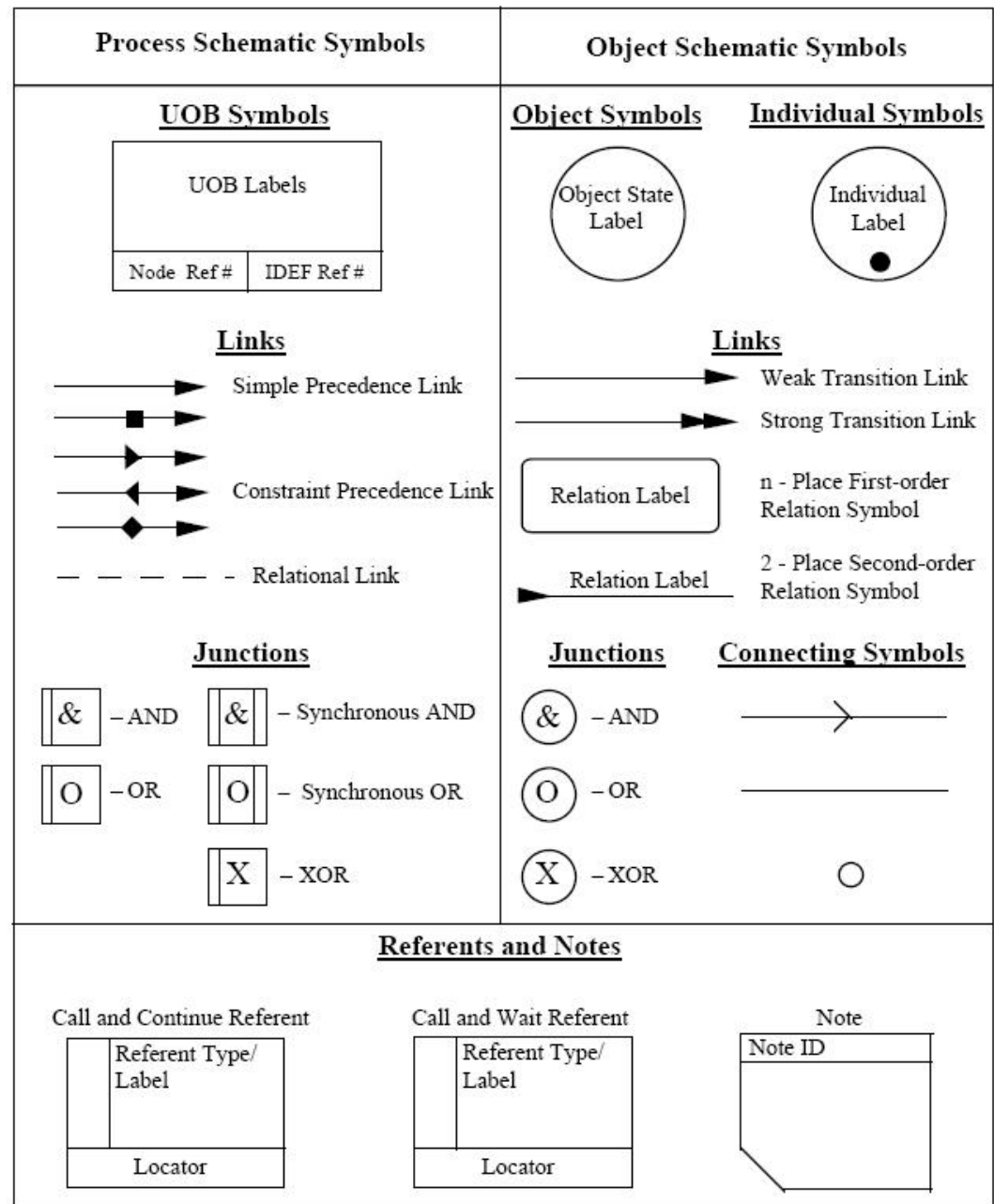
Týká se návrhu relačních databází

Není vhodná pro OO návrh

IDEF3

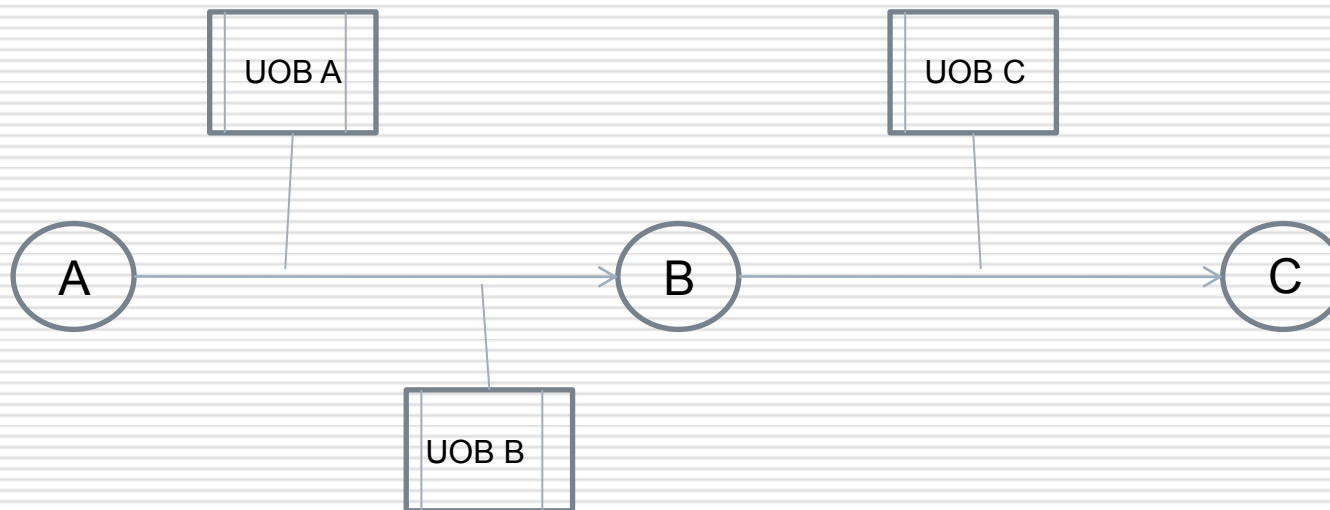
- Popis chování systému
- Grafický jazyk
- Základní element – scénář
 - Zdrojem pro popis scénáře - interview, pozorování
- Dvě strategie
 - Strategie zaměřená na procesy : model procesů
 - UOB Jednotka chování –obecný typ činnosti v systému (např. výdej nářadí pro výrobní zakázku)
 - Vazby mezi jednotkami –popisují vztahy mezi UOB a postup procesu
 - Uzly – logika větvení

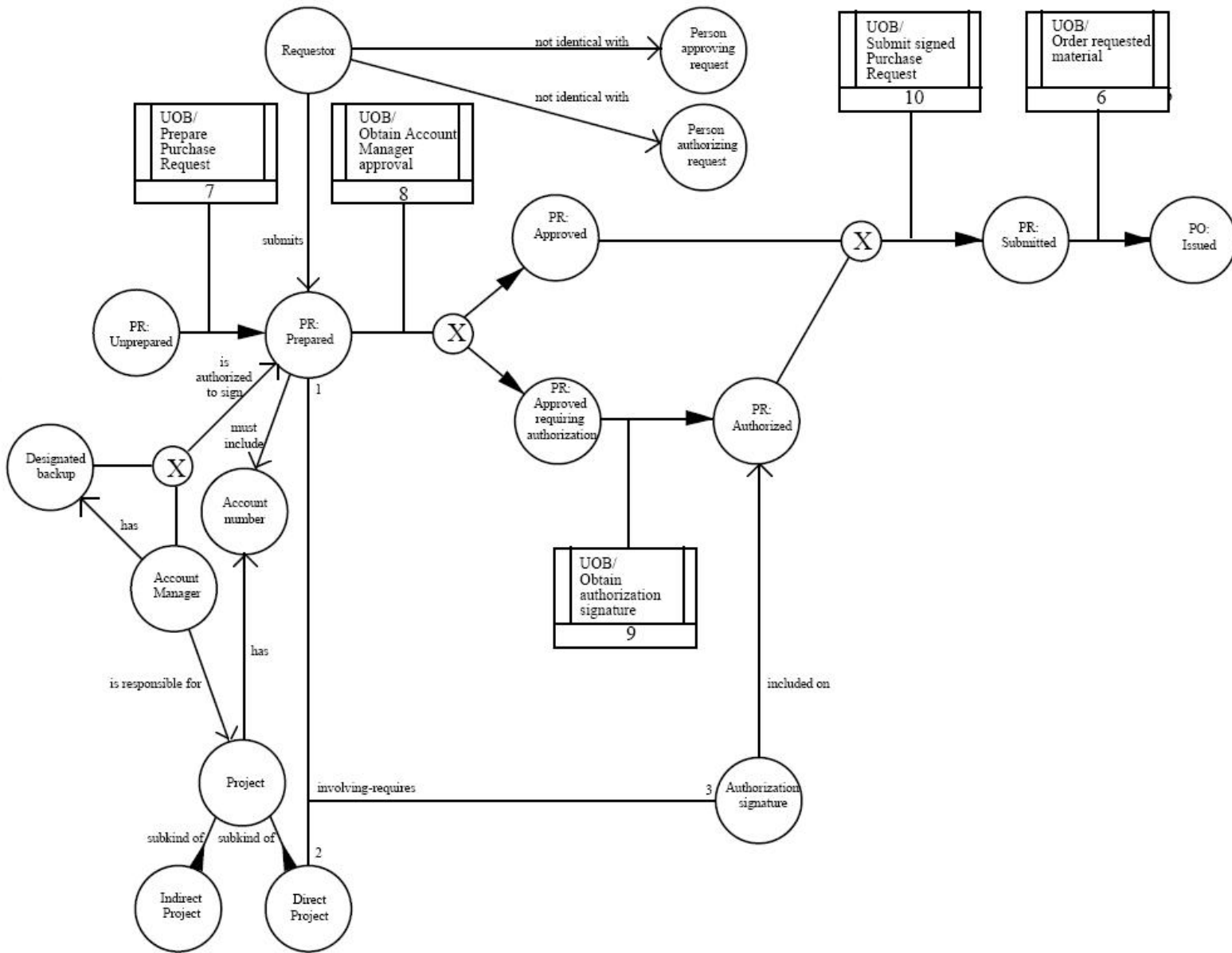
Příklad



IDEF3 pokr.

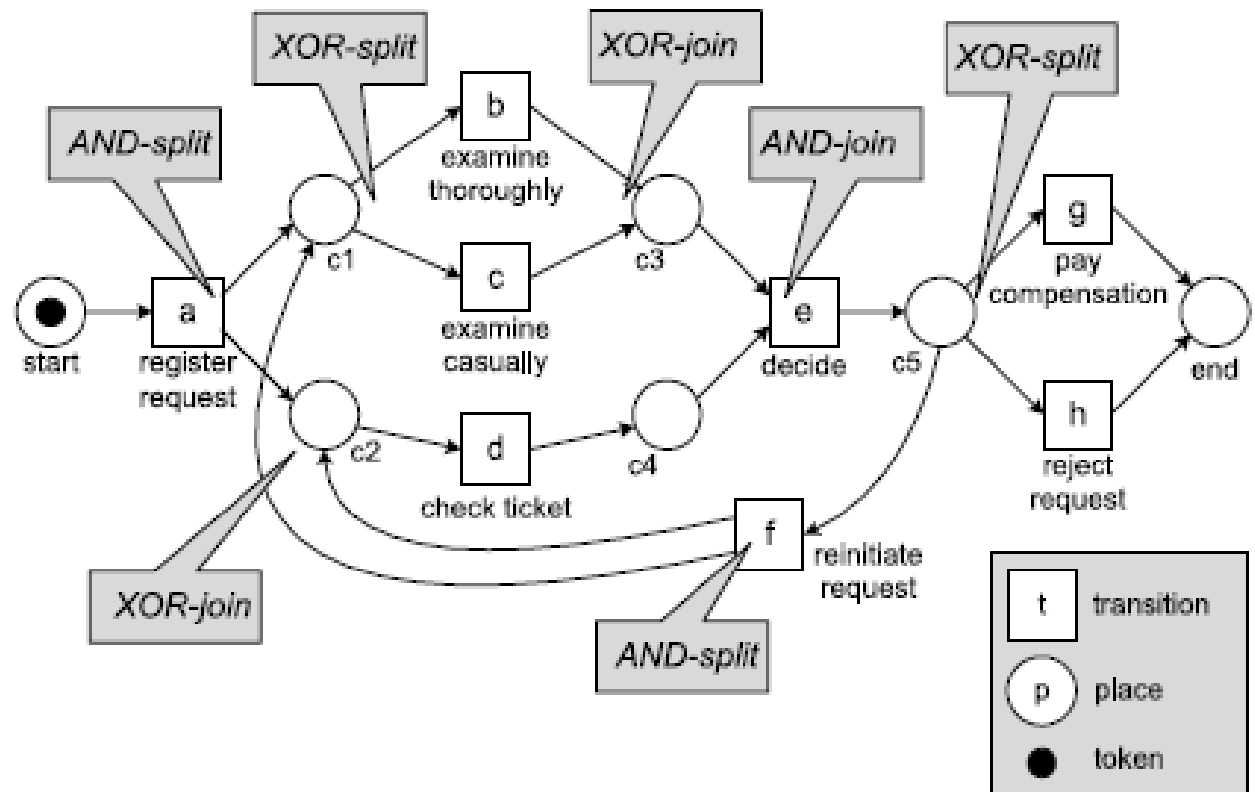
- Strategie zaměřená na objekty – model stavů objektů
- Způsob změny stavu – referenční symboly





Petriho síť

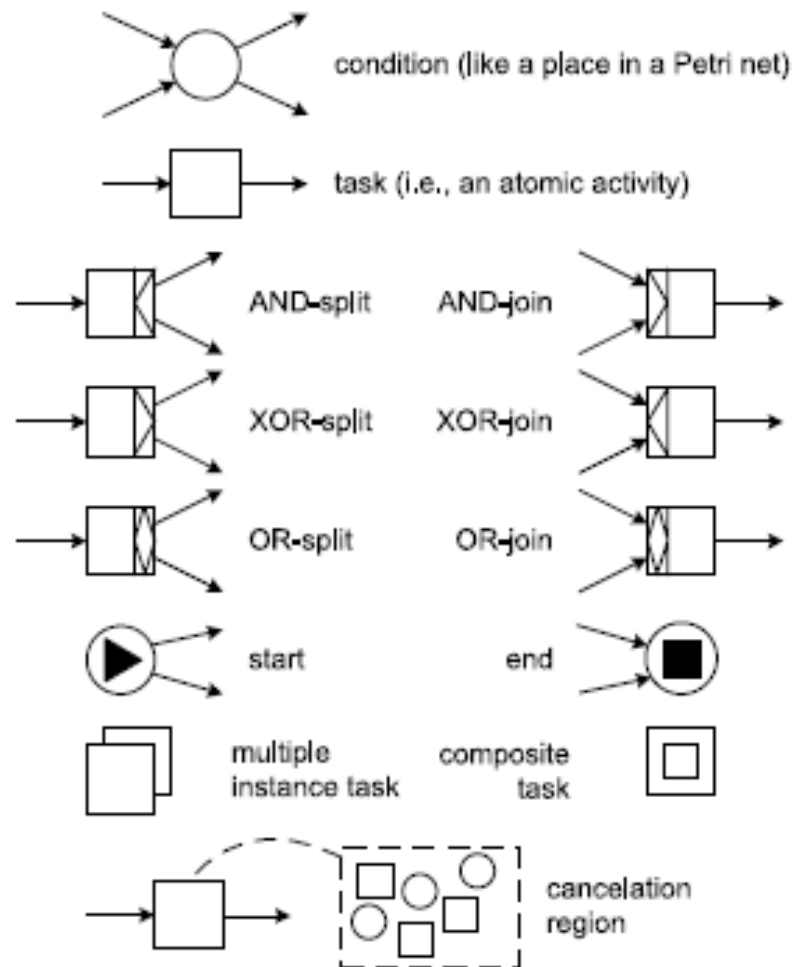
Petriho síť je graf skládající se z míst a přechodů. Její stav je dán pohybem značek (token) mezi jednotlivými místy.



YAWL

Popis workflow
rozšiřující přístup
podle Petriho sítí,
Open source

Zdroj: van der Aalst



Co je to UML

- ❑ UML je otevřený standard (OMG [Object Management Group](#)) – standardizační komise)
- ❑ Modelovací jazyk UML = Unified Modeling Language popis procesů objektovou metodou, návrh SW
- ❑ UML je hlavně souhrn grafických pravidel a schémat (notací)
- ❑ UML je prostředek vizualizace, specifikace, stavby a dokumentace SW systémů
- ❑ Souhrn metod – UML 1997 verze 1.5, nyní 2.0
- ❑ CASE nástroje Computer Aided Software Engineering
 - Například Rational Architect Enterprise

UML diagramy

Statická struktura	Dynamické chování	Správa modulů
diagram tříd (Class Diagram)	use case diagram	balíčky (Packages)
objektový diagram (Object Diagram)	sekvenční diagram (Sequence Diagram)	subsystémy (Subsystems)
komponentový diagram (Component Diagram)	diagram činností (aktivit) (Activity Diagram)	modely (Models)
diagram nasazení (Deployment Diagram)	diagram spolupráce (Collaboration Diagram)	
	stavový diagram (Statechart Diagram)	

Postup analytických prací – modelovací techniky

- Uživatelské požadavky
- Procesní modelování
- Případy užití
- Modelování tříd a objektů
- Diagramy objektové spolupráce
- Stavové diagramy
- Diagramy aktivit
- Datové modelování a mapování tříd objektů do tabulek relačních databází
- Případové studie – příklady

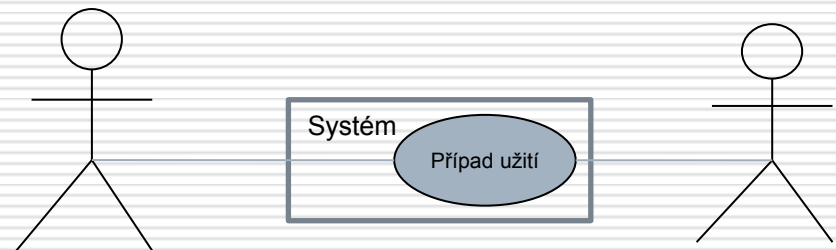
Případy užití - úvod

- ❑ Případy užití, typové úlohy, užité případy = USE CASE
- ❑ Případy užití zachycují přesně funkčnost, která bude IS pokryta a vymezují tak jednoznačně rozsah prací.
- ❑ Je součástí UML
- ❑ Každý případ užití popisuje jeden ze způsobů užití systému, popisuje tedy jednu jeho požadovanou funkčnost
- ❑ Scenář, základní scénář
- ❑ Případ užití je sada scénářů, které spojuje dohromady cíl

UML Use case

□ Případ užití

- Soubor scénářů pro používání systému
- Je to popis toho, jak se systému bude jevit budoucím uživatelům
- Jak nachystat?
Rozhovor s uživateli



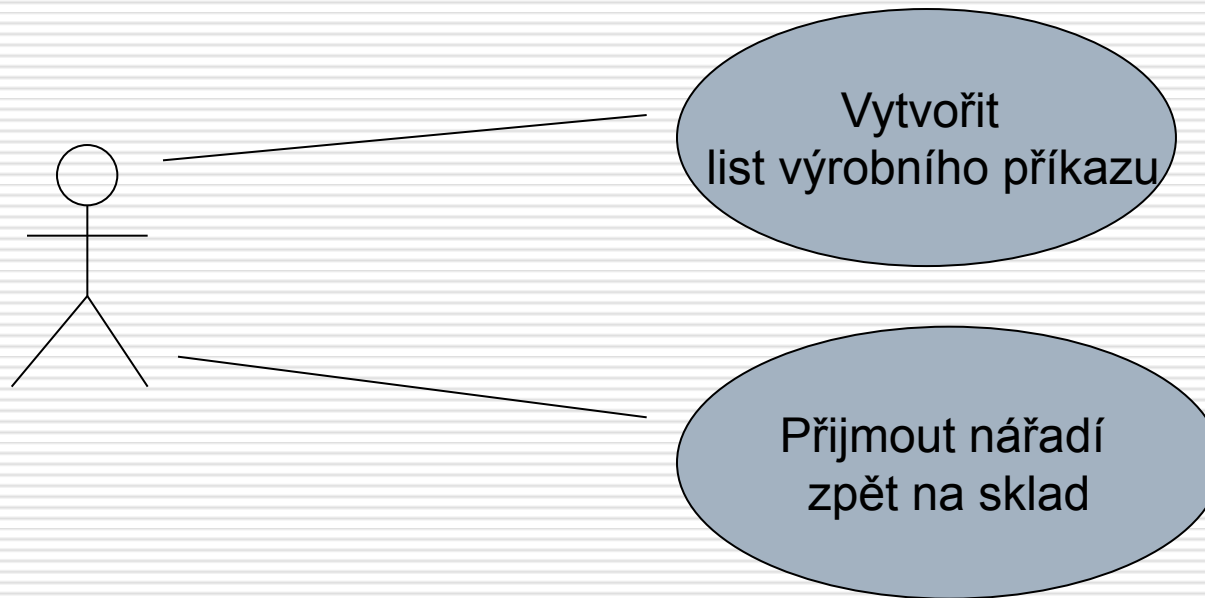
Případy užití - scenář

Scenář, základní scenář - Příklad užití: Realizace výrobního příkazu

KROK	Role	AKCE
■ 1	Uživatel	mistr spustí volbu Výrobní příkaz
■ 2	System	zobrazí formulář výrobního příkazu pro vstup dat
■ 3	Uživatel	mistr zadá detaily výrobního příkazu a spustí provedení
■ 4	System	zobrazí formuláře výrobního příkazu u skladníka a dělníka
■ 5	Uživatel	skladník1 vydá materiál, skladník2 vydá nářadí, dělník převezme
■ 6	System	čeká
■ 7	Uživatel	dělník zadá data o splnění výrobního příkazu a zašle do systému
■ 8	System	zobrazí formulář výrobního příkazu u mistra
■ 9	Uživatel	dělník vrátí nářadí, skladník 2 přebere a zavede data do systému
■ 10	System	nastaví formulář odevzdání výrobku u mistra
■ 11	Uživatel	mistr potvrdí splnění výrobního příkazu
■ 12	System	vytiskne list výrobního příkazu a uzavře formulář

Aktéři

- ❑ Aktér = role, ve které vystupuje uživatel v rámci jeho komunikace se systémem
- ❑ Př. Aktér= uživatelská role vůči systému

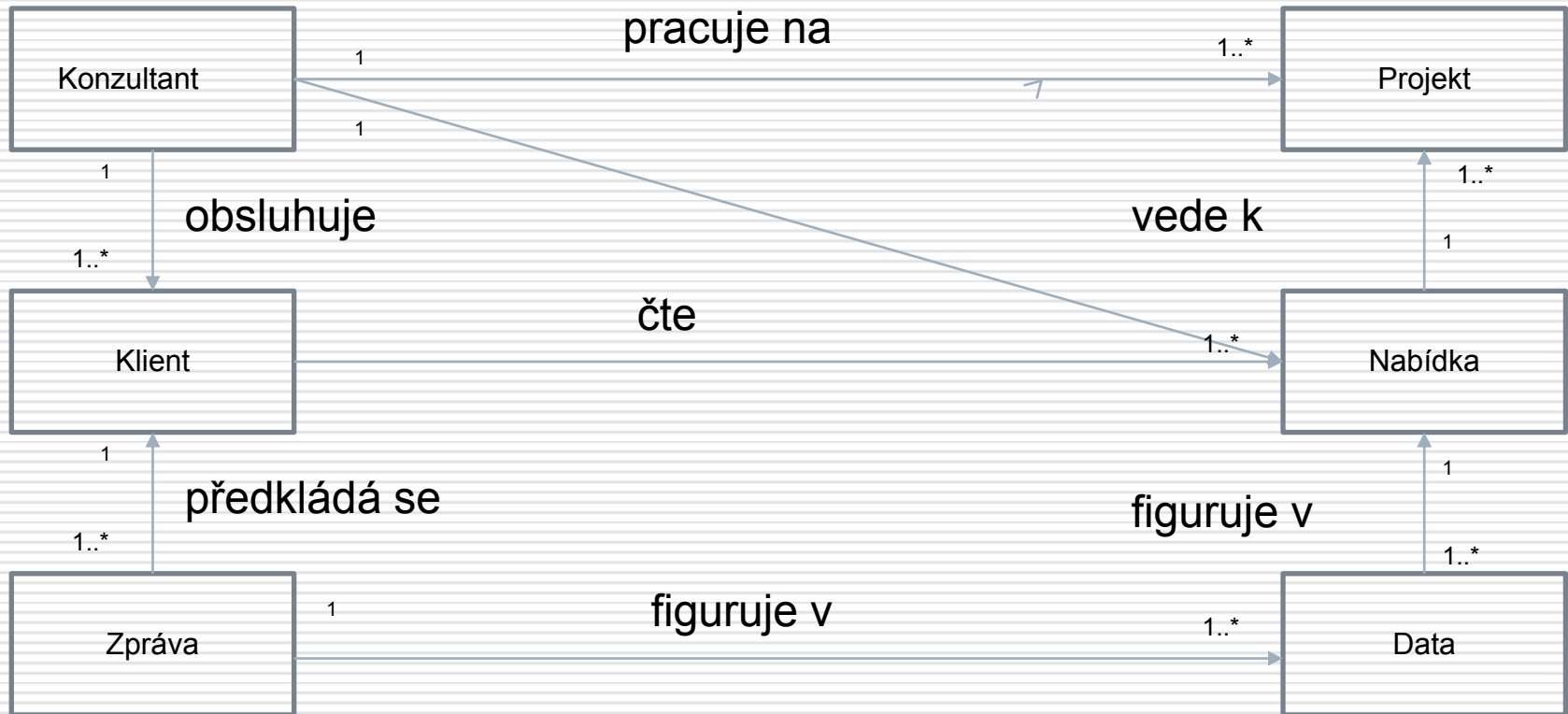


Aktéři

- ❑ Aktérem nemusí být nutně člověk, může to být např. externí systém
- ❑ Př. Aktér ve více rolích vůči systému



UML diagram tříd



Vztahy mezi třídami

- Diagram tříd zobrazuje strukturu a vztahy mezi objektovými třídami navrhovaného IS

- **Agregace**
 - jedna třída je částí druhé
- **Kompozice**
 - agregace, kdy podřízený objekt nemůže existovat samostatně
- **Asociace - násobnost**
 - znázorňuje vztahy mezi jednou či více třídami (1 ku 1, 1 k mnoha, ...)
- **Generalizace (dědění)**
 - vztah mezi obecnou třídou (super class resp. parent) a jejími potomky (subclass resp. child)
 - dědí se všechny vlastnosti tj. atributy, relace, operace a omezení
- **Specializace (opak generalizace)**
- **Abstraktní třída** (zvláštní třída bez konkrétní instance, zobecnění)
- **Polymorfismus** (některé objekty mají totožná rozhraní realizovaná pomocí operací, ale metody, které se skrývají za těmito operacemi, jsou rozdílné)
- **Asociační třídy** (typ vazby mnoha ku mnoha)

Odvozené třídy a kompozice

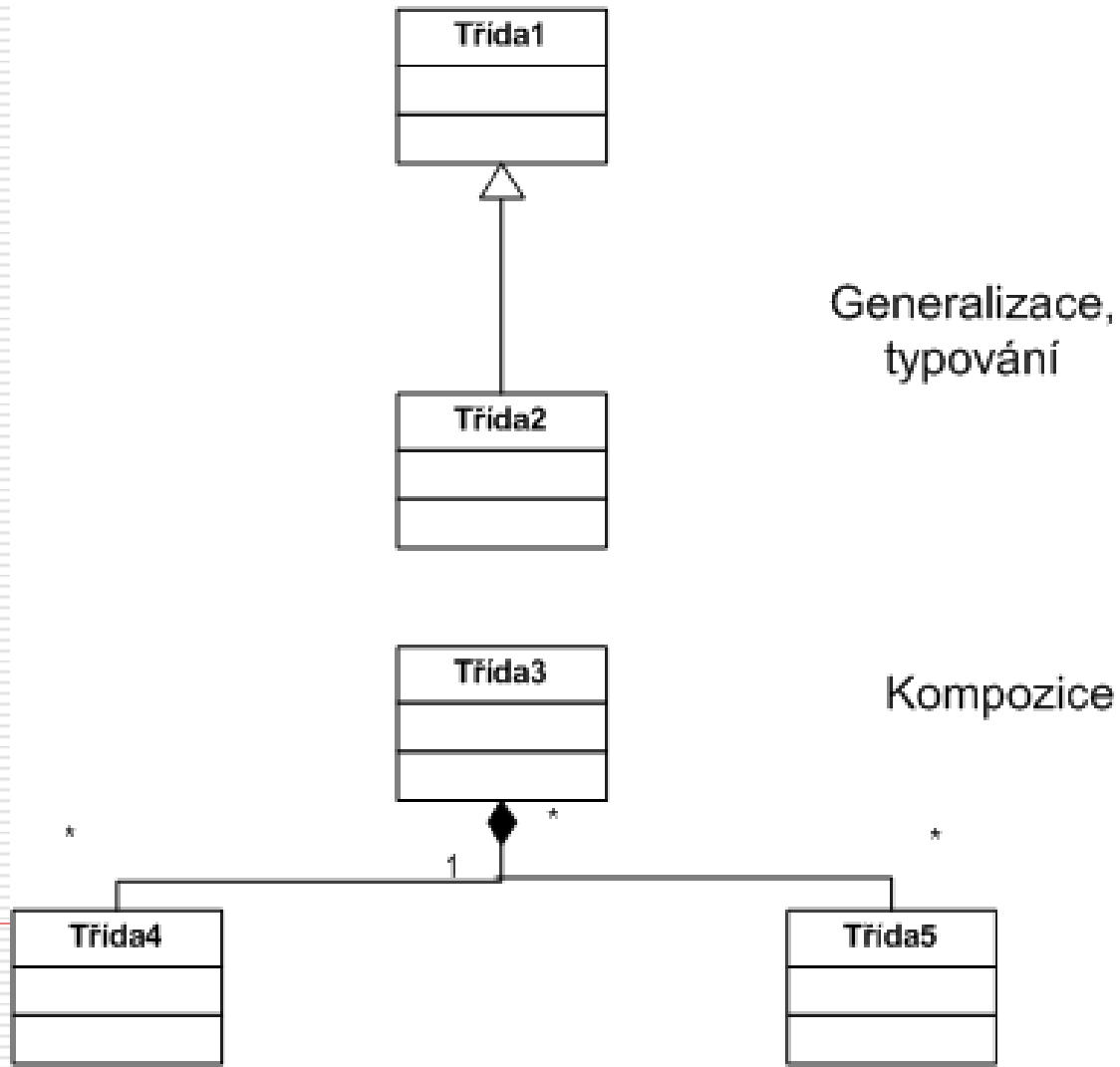
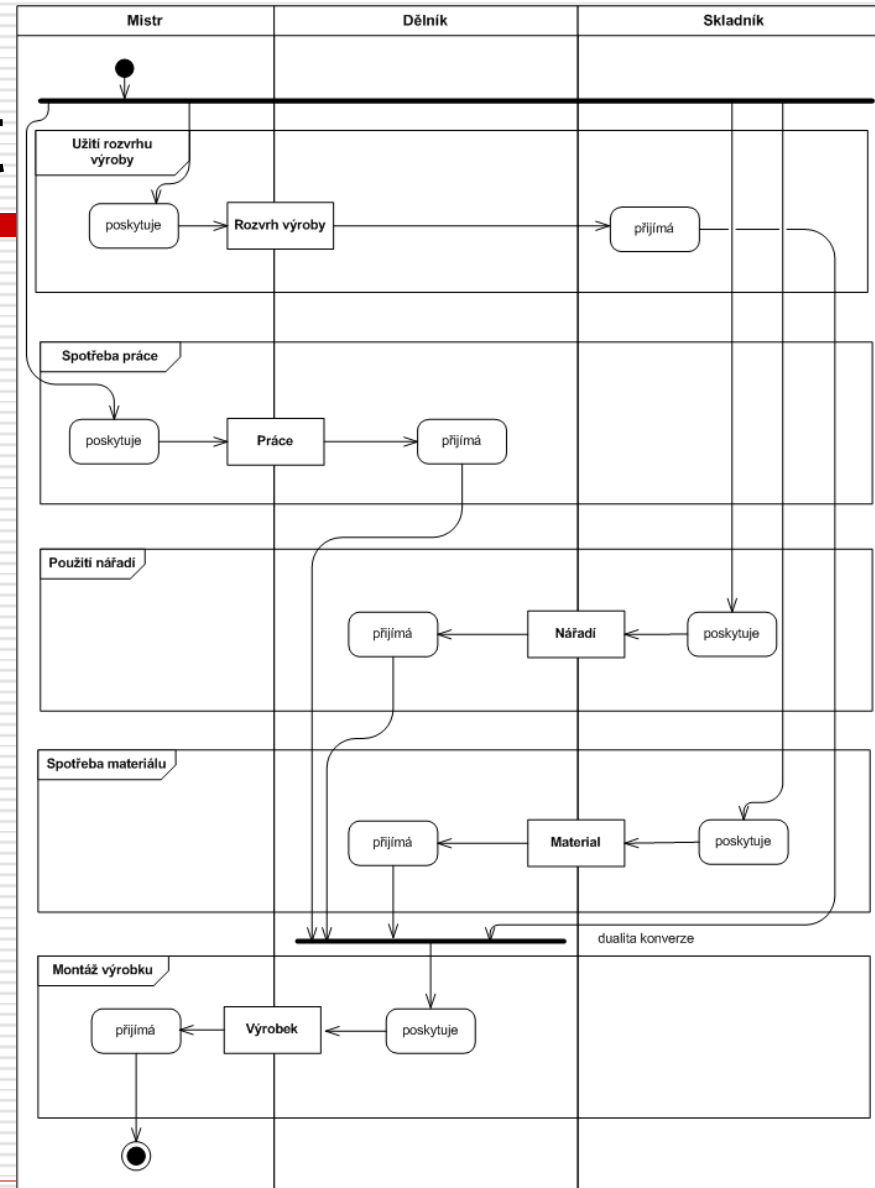


Diagram aktivit

- ❑ Znázorňuje vztahy mezi aktivitami a aktéry
- ❑ Bere do úvahy objekty – předměty, se kterými aktéři v rámci aktivit pracují
- ❑ Plavební dráhy (swimlanes)
- ❑ Manipulované objekty se umísťují do plavebních drah nebo na jejich rozhraní
- ❑ Záznamy spojování a větvení

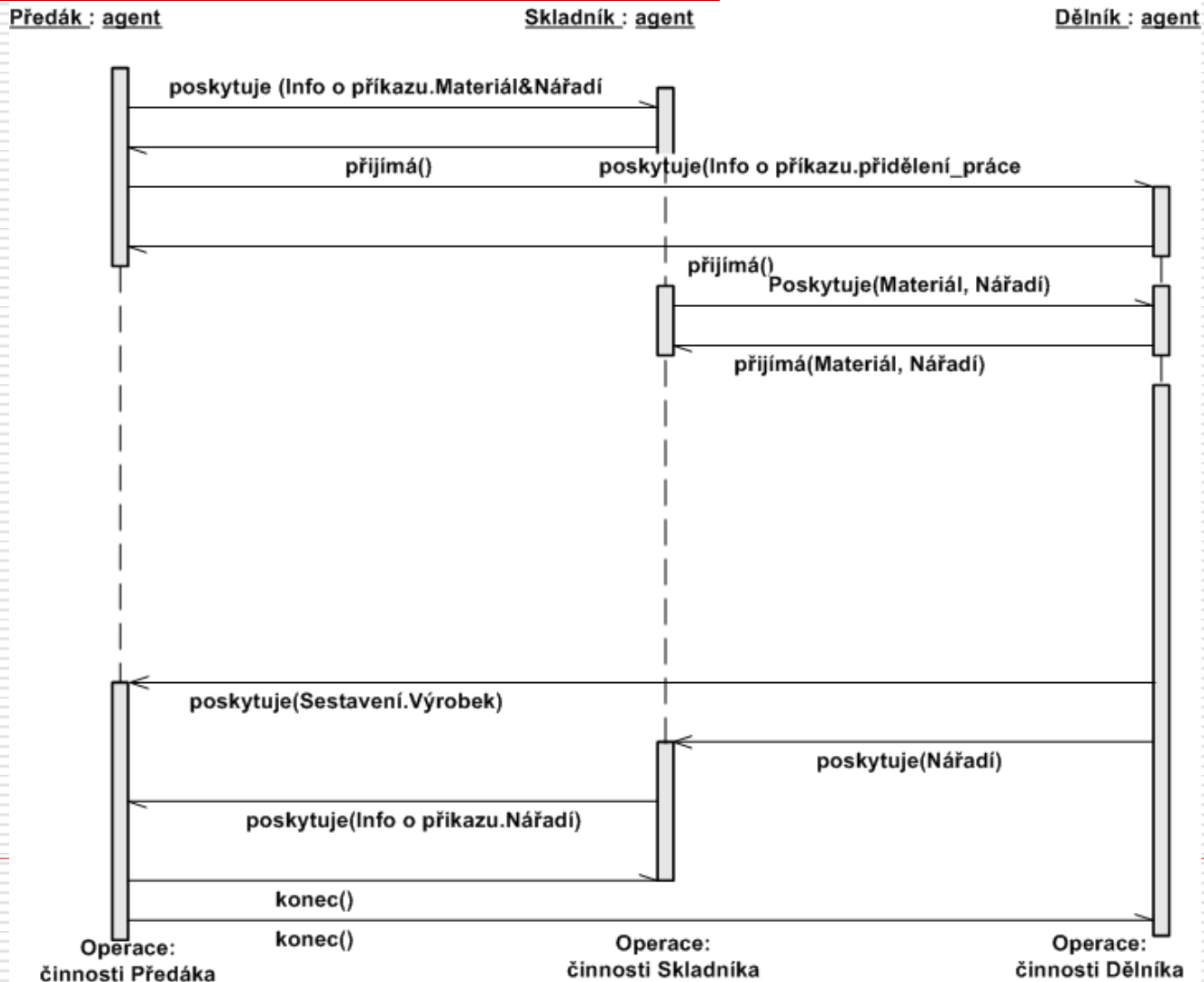
UML diagram aktivit



Sekvenční diagramy

- ❑ Mají nejbližší k programátorskému popsání v objektovém přístupu
- ❑ Svisle – činnosti
- ❑ Vodorovně – zprávy
 - Zprávy synchronní – musí na sebe navazovat – nová začne po ukončení nějaké sekvence (činnosti)
 - Zprávy asynchronní – zpráva je poslána a vysílající činnost může pokračovat

UML sekvenční diagram





Děkuji za pozornost.

Otázky?