

Asociatívna reprezentácia poznatkov

- vznikla na základe vplyvu lingvinistov a psychológov**
- kladie dôraz na začleniteľnosť poznatkov**
- je reprezentovaná asociatívnou sietou (sémantická siet)**

Konceptuálne jednotky (entity) - TERMY

- ✓ je niečo, čo možno opísat', čo má vlastnosti, o čom vieme niečo predpokladat' a môžeme mať o tom informácie (javy, entity, objekty, pojmy, koncepty)
- ✓ úlohou AS je združovanie všetkých poznatkov a informácií o danej konceptuálnej entite tak, aby boli čo najprístupnejšie z miesta, kde je koncept. entita uložená
- ✓ nájdenie účelnej a efektívnej organizácie údajov reprezentujúcich znalosti typu termov

Popis asociatívnej siete

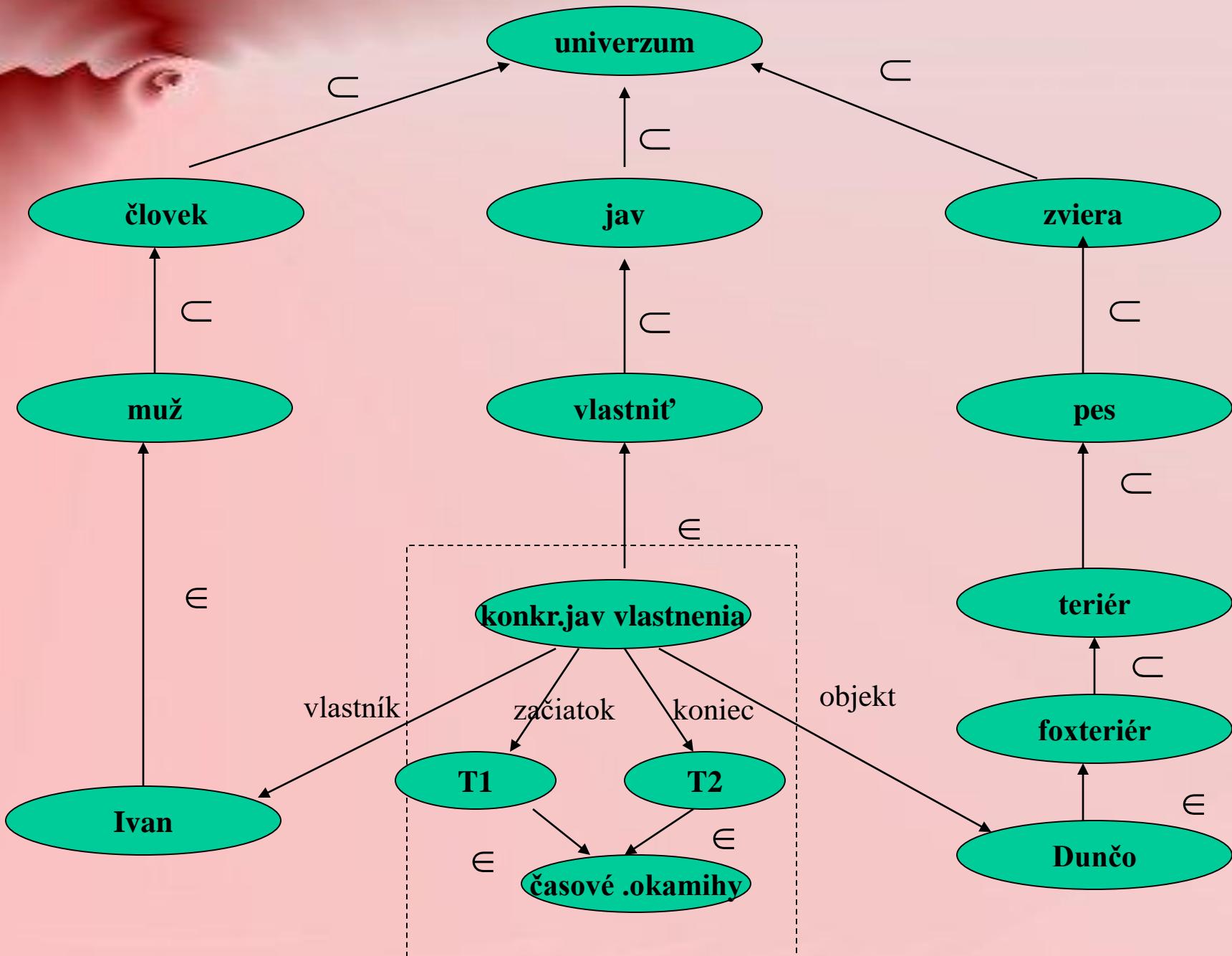
- vytváranie efektívnej organizácie termov
- termy odpovedajú konceptom (pojmom, entitám), ktoré sú združené aj so spôsobmi ako s nimi narábať
- siete slúžia na určenie kontextu medzi jednotlivými termami
- konkrétnie aj všeobecné pojmy sú samostatnými vrcholmi siete (grafu)
- elementárne poznatky sú podgrafmi siete a s každým javovým vrcholom obsahujú všetky jeho povinné atribúty
- väzby sa dajú z grafu vyčítať (všeobecnejšie pojmy, špeciálnejšie pojmy až po indivíduá)

Príklad 1.

„Ivan vlastní Dunča.“

(jednoduchý poznatok)

- zachytíme ho v asociatívnej sieti, kde hrany tvoria vzťahy „je prvkom“ a „je podmnožinou“ a vrcholy sú všeobecné alebo konkrétné entity
- dôležitý je *jav*, od neho odvíjame asoc. siet'
- *agens* - ten vd'aka, ktorému jav vzniká
- *patiens* - na koho je jav orientovaný
- *objekt* - s ktorým je jav vykonávaný



Prepis asociatívnej siete do tvaru formúl analogických predikátovému počtu 1. rádu

JE _PODMNOŽIMOU (muž, človek), ž-konštanty
JE_ PRVKOM (Ivan, muž), f-premenné
JE_ PODMNOŽIMOU (teriér,pes),
JE_ PODMNOŽIMOU (foxteriér,teriér),
JE_ PRVKOM (Dunčo, foxteriér),
JE_ PRVKOM (konkrétny_jav_vlastnenia, vlastnenie)
VLASTNÍK (konkrétny_jav_vlastnenia, Ivan),
OBJEKT (konkrétny_jav_vlastnenia, Dunčo),
ZAČIATOK_V_ČASE (konkrétny_jav_vlastnenia, T1),
KONIEC_V_ČASE (konkrétny_jav_vlastnenia, T2),
KONKRÉTNY_JAV_VLASTNENIA (Dunčo, Ivan, T1,T2)

Príklad 2:

„Adam dáva Eve kvety“

(zložitý poznatok, než v príklade 1)

Adam - agens, Eva - patiens, kvety -objekt, dávat' - jav

Všeobecné poznatky:

Adam+Eva sú ľudia

kvety sú rastliny

Ľudia sú živočíchy

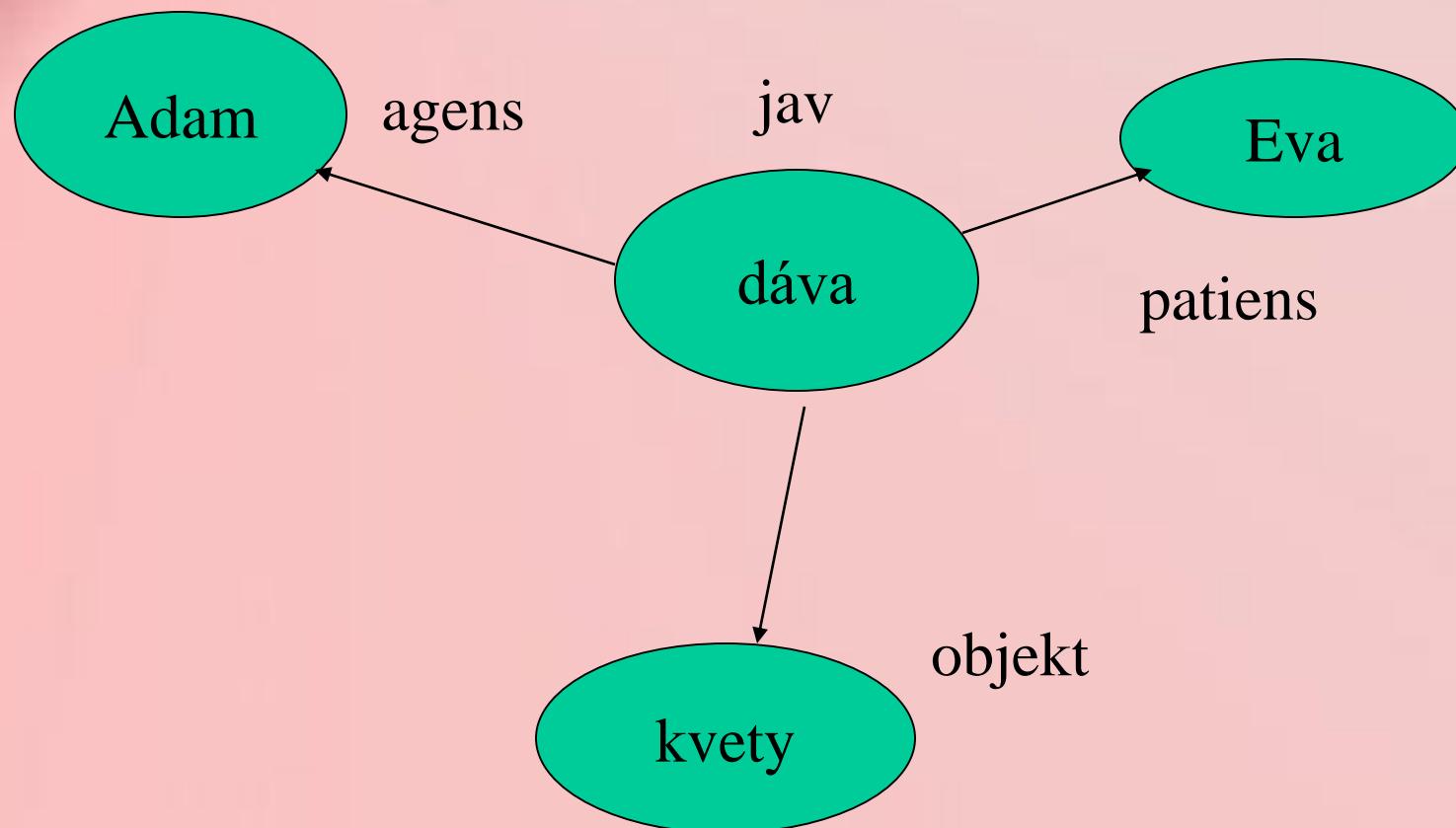
rastliny + živočíchy sú živé organizmy

Ak niekto niečo dáva, tak niekto iný niečo dostáva

Dostáva ten, komu sa dáva

Príklad 2:

Príklad základu asoc. Siete pre Príklad 2 (bez hierarchických väzieb), kde si treba všimnúť, že jav je jadro celej siete a od neho sa odvíja všetko ostatné

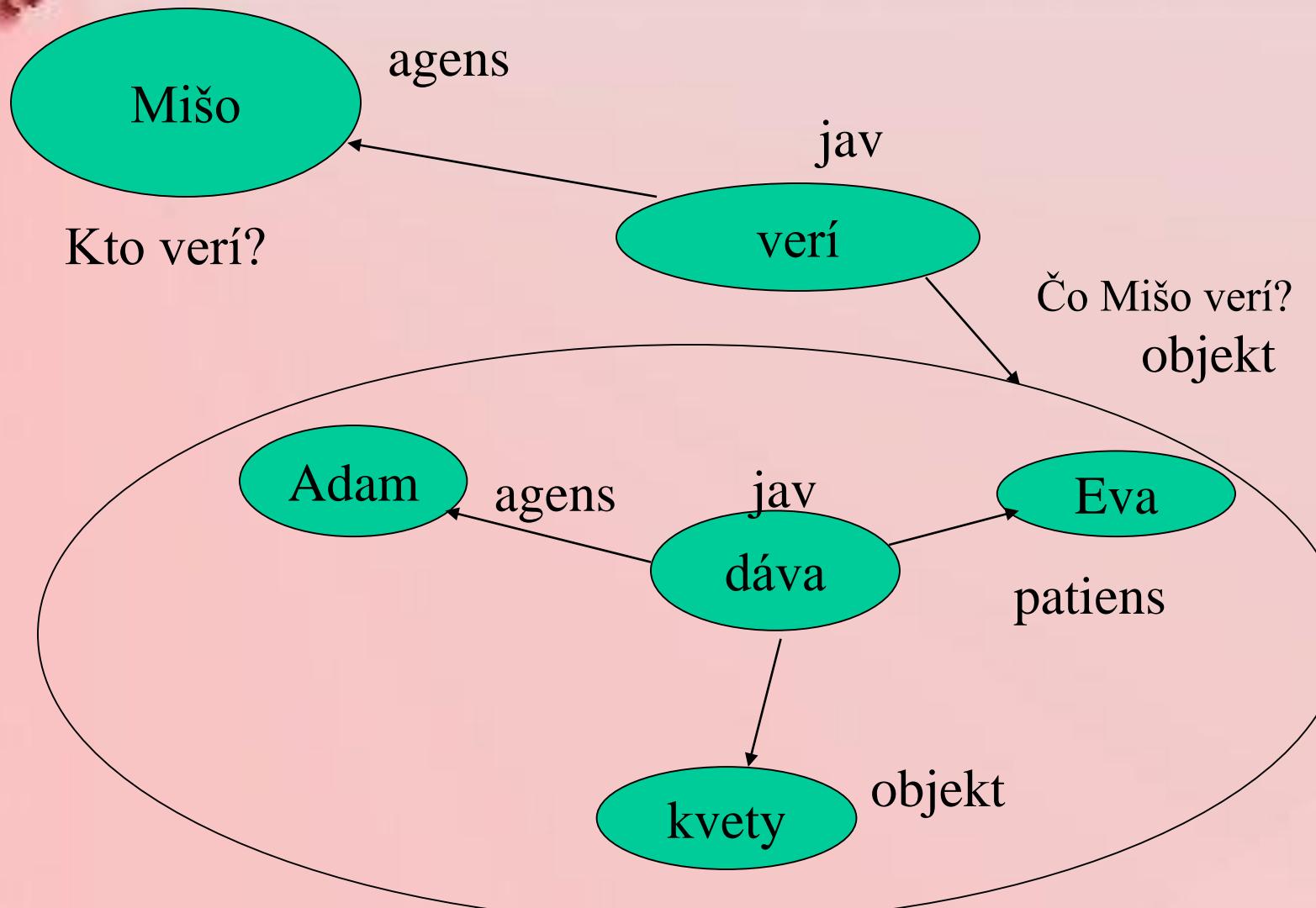


Príklad 3:

„Mišo verí, že Adam dáva Eve kvety.“
(veta, zložená z dvoch javov)

1. Mišo verí.
 2. Adam dáva Eve kvety.
2. veta sa stáva objektom 1. vety. (V čo verí Mišo?)
- Skladanie siete, dopĺňanie siete a hľadanie asociácií.
- Existuje algoritmizovateľný postup opierajúci sa čiste o syntaktické vlastnosti reprezentácie na využitie pri odvodzovaní (hľadaní) pravdivosti určitých javov.*

Príklad 3:



Výhody asociatívnych sietí

- vytváranie vzťahov generalizácia-špecializácia (tzv. taxomómia entít)
- úspornosť reprezentácie - zahrňovanie, bez potreby opakovat' nadriedy
- vlastnosť exkluzivity - vzájomné vylučovanie sa entít tej istej nadriedy
- vhodná reprezentácia umožňujúca prekročiť prvorádovosť log. Formúl
- asoc. siete dali základ konceptuálnym grafom na modelovanie v informatike

Nevýhody asociatívnych sietí

- odolnosť asociatívnych sietí k zmenám reprezentovaného obsahu (vloženie novej položky môže vyvolať zmeny v sieti)
- negácia sa definuje ako samostatné tvrdenie
- pri opačnom „položení“ vety sa úlohy agens a patiens zmenia a teda ak je daný alg. postup, nie je prispôsobený tejto zmene

Procedurálna a rámcová reprezentácia poznatkov.

Procedurálna - kladie hlavný aspekt na použiteľnosť tj. proceduralitu poznatkov, snaha zachytiť všetky poznatky do procedúr (ktoré sa vzájomne volajú)

Rámcová - účelná a účinná syntéza atribútov vyjadritel'nosti, použiteľnosti, efektivity a začlenitel'nosti a reprezentácia predstáv a očakávaní (mentálny model) súvisiacich s určitou entitou a procesov ich zlad'ovania so skutočnosťou.

Procedurálna reprezentácia

- procedurálna repr. znalostí ako súčasť deklaratívneho programu
- poznatky môžu byť produkované deterministickými postupmi (všeobecné parametrizovateľné procedúry), ktorých spúšťanie však závisí od daného stavu (situácie)
- súbor procedúr, ktorými sa reprezentujú poznatky majúce povahu určitého procesu \Rightarrow volanie procedúr ciel'mi, tj. na základe ich funkcie, či obsahu
- výber procedúr nedeterministickým spôsobom (podľa toho čo je podciel'om v práve vyvolanej procedúre)

Príklad1:

ciel: KOCKA (objekt: W)

je objekt kockou?

SÚČASŤ (objekt:W, stena: A) & ŠTVOREC (stena: A)

SÚČASŤ (objekt:W, stena: B) & ŠTVOREC (stena: B)

SÚČASŤ (objekt:W, stena: C) & ŠTVOREC (stena: C)

SÚČASŤ (objekt:W, stena: D) & ŠTVOREC (stena: D)

sú vyjadrené fakty

Procedúry:

PROCEDÚRA_1 (zistuje počet stien mnohostenu)

....

SÚČASŤ (objekt:x, stena: y) (propozícia, test)

....

POČET_STIEN (objekt:x) := POČET_STIEN (objekt:x)+1
(počítadlo a pamäťanie výsledku)

PROCEDÚRA_2 (zistuje tvary stien)

....

POČET_STIEN (objekt:x) = 6 (propozícia)

....

ŠTVOREC (stena: y) (propozícia)

....

KOCKA (objekt: x) (cieľová propozícia)

....

Volanie cieľom: (KOCKA (objekt: W)) \Rightarrow PROCEDÚRA_2(v nej je cieľ) \Rightarrow
PROCEDÚRA_1

Výhody a navýhody PR:



Výhody procedurálnej reprezentácie:

- odvodzovací proces miesto slepého prehľadávania
- registrácia použitia jednotlivých procedúr a evidencia ich úspešnosti



Nevýhody procedurálnej reprezentácie:

- strata možnosti postupného ľahko modifikovateľného a nezávislého reprezentovania jednotlivých poznatkov
- tăžko zrozumiteľné deklaratívne programovanie (neprehľadné rekurzívne volania)

Rámcová reprezentácia poznatkov:

Rámce sú údajové štruktúry, ktoré integrujú prednosti

- asociatívnych sietí, vrátane možností reprezentovať vlastnosti entít a hodnôt, ktoré sú pre ne povinné, prípustné, očakávateľné (predpokladateľné), vrátane spôsobov ich nadobúdania - výhodné na reprezentovanie termových znalostí
- reprezentácie asertívnych poznatkov v podobe produkčných pravidiel, resp. formúl logických formalizmov
- procedurálnej reprezentácie znalostí, teda akciami, ciel'mi, či menom volaných procedúr

Rámce

Reprezentujú popisy štandardných situácií a porovnávajú podobnosť situácií na základe atribútov. Atribúty sú len heuristikou, hľadá sa len podobnosť, nemusia byť splnené na 100%

Obsahujú:

- **Názov rámca**
- **Vzťah k ostatným rámcom**
- **Hodnotu slotu, default hodnotu, rozsah hodnôt slotu (range)**
- **Hodnoty slotu môžu byť: dané konkrétnie, napočítané funkciou, môžu byť aj iné rámce ako hodnotu**
- **Procedurálne informácie (tzv. démonov -funkcie when changed, when needed)**

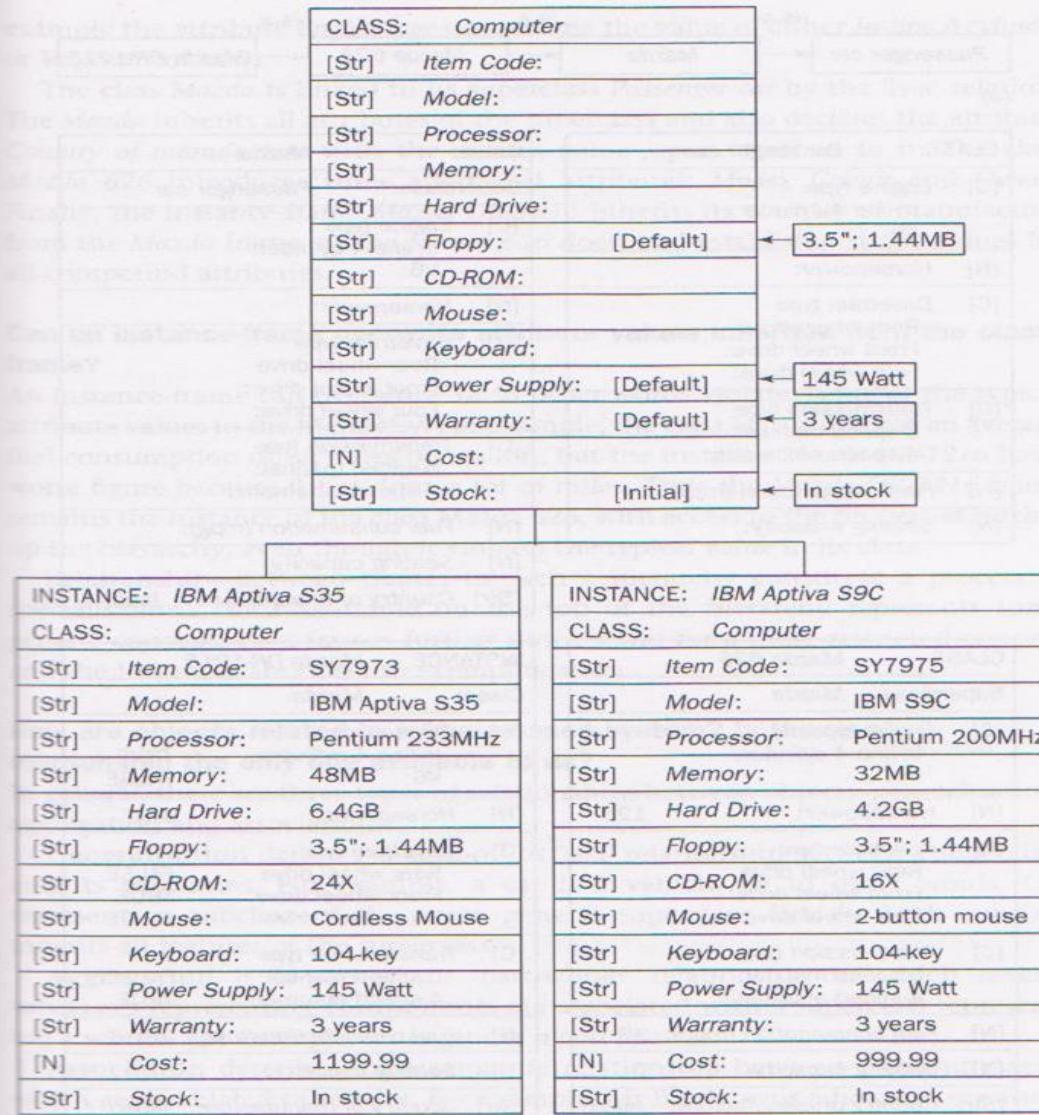
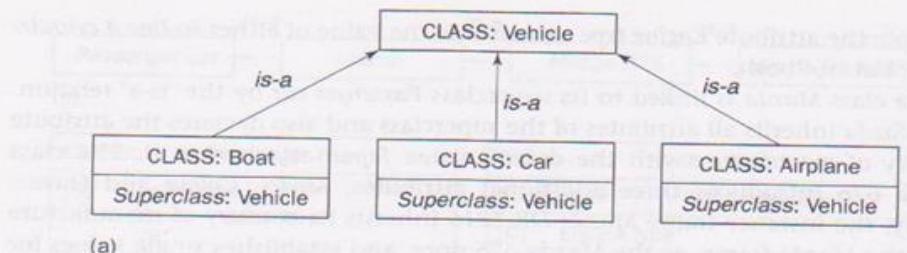


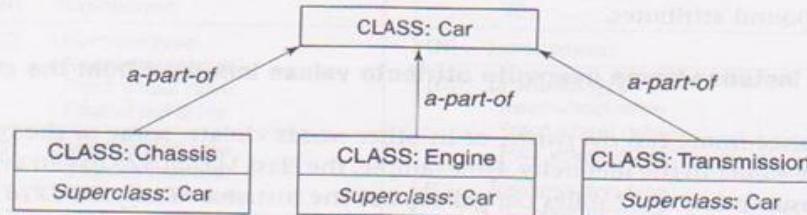
Figure 5.2 Computer class and instances

Modelovanie vzťahov v rámcovej reprezentácii

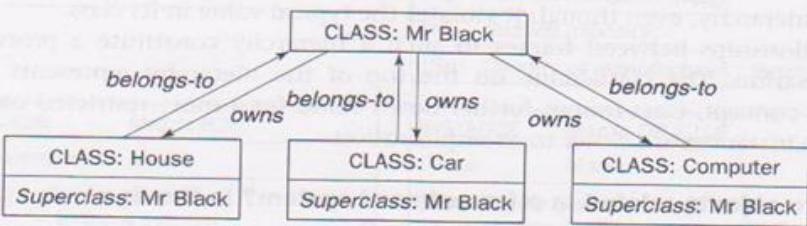
138 FRAME-BASED EXPERT SYSTEMS



(a)



(b)



(c)

- Hierarchické **Is-a**
- Agregačné **A-part-of**
- Asociačné **Belongs-to** **owns**

Rámce (prednášky doc. Popper)

sú svojim menom identifikovateľné údajové štruktúry, ktoré sú vzájomne prepojiteľné (môžu na seba odkazovať, odvolávať), ich štruktúra obsahuje (hierarchicky) usporiadanú postupnosť rôznych pomenovaných a typovo charakterizovateľných údajových položiek, nazývaných rubrika, ktoré sa jednak v rozsahu rámca môžu na seba odvolávať a jednak sú referencovateľné aj z iných rámcov alebo referencujú iné rámce či ich rubriky (menom rubriky a menom rámca, v ktorom sa nachádzajú)

rubriky zodpovedajú vlastnostiam reprezentovanej entity, sú to rezervované pamäťové miestá, v ktorých bud' už sú požadované údaje, alebo sa tieto do nich, na základe pozorovania skutočnosti, postupne vkladajú ako ich hodnoty v súlade so špecifikovaným typom rubriky

- **dátový typ rubrík** (ich šablóna) určuje požiadavky, resp. **ohraničenia** vzťahujúce sa k povoleným hodnotám rubrík (napr. kardinalitu, t.j. či je prípustná iba jediná alebo aj viacnásobná hodnota, prípustné vlastnosti hodnoty - napr. celočíselná, reálna, či komplexná hodnota kvantity, pravdivostná (propozičná) hodnota, reťazcová hodnota, meno procedúry, telo procedúry, produkčné pravidlo atď.),
- môžu byť aj **dynamicky meniteľnými predpismi** prioritného spôsobu nadobúdania hodnôt jednotlivých rubrík resp. prioritného prehľadávania a vyhodnocovania obsahu rubrík
- **povinnými (obligatórnými) rubrikami** s povinnými hodnotami (nevyhnutnými vlastnosťami reprezentovanej entity, napr. minimálny počet stien v miestnosti s mnohouholníkovou podlahou: 3, počet okien v obývacej miestnosti ≥ 1 , [okno je reprezentovateľné vlastným rámcom]), fakultatívnymi rubrikami s voliteľnými hodnotami (zodpovedajúce možným, avšak

nepovinným vlastnostiam entity, napr. rozmer steny, farba steny, prítomnosť okna v stene, rozmery miestnosti [rubrika môže obsahovať aj situačne aktivovanú procedúru, ktorá vypočíta túto hodnotu z rozmerov stien]) a iné

- **obsahom (hodnotou) rubrík**, ktorý môže byť vopred definovaný a fixný, v priebehu odvodzovania získaný fixný, alebo dočasný a modifikovateľný (dynamický), náhradný (zástupný, predpokladatel'ný, 'default') nahradzujúci nepoznanú, len očakávateľnú, domnelú skutočnosť
- **hodnotami rubrík (spravidla obligatórnymi)** sa špecifikujú:
- **zovšeobecnia reprezentovanej entity**, ich nadriedy, ktoré sú tiež reprezentované rámcami (napr. miestnosť je prvkom triedy uzavretý priestor)
- **specializácie**, t.j. bud' ich podriedy alebo individuové prípady, ktoré sú tiež reprezentované rámcami (napr. miestnosť má podriedy: obývačka, spálňa, sála, trieda, hala, a iné, pričom zasadačka č. 5 na konkrétnej adrese je individuová entita)
- **súčasti reprezentovanej entity** ako odkazy na zodpovedajúce rámce (stena, okno, podlaha, spätný projektor, ...)

- **príčiny a dôsledky reprezentovanej entity odkazujúce na príslušné rámce,**
- **procedúry (identifikátor alebo telo procedúry môže byť obsiahnutý v rubrike),**
- s rubrikami je možné spájať aj explicitnú alebo implicitnú podmienku spustenia im zodpovedajúcich procedúr pri nadobudnutí, modifikovaní, zrušení ich hodnoty (napr. vyhľadanie najbližšej volnej stoličky, pozdraviť prítomných, ak sa už nachádzajú v miestnosti, keď je potrebné vypočítať plochu podlahy, zistenie rozmerov a ich uplatnenie v zodpovedajúcej výpočtovej procedúre).

Prednášky doc. RNDr. Mikuláš Popper, CSc. MFFUK

Výhody rámcovej reprezentácie

- Je vol'nejšia ako OO modelovanie (nemusia byť zapúzdrené metódy s rámcom)
- Nie je jej základom trieda, ale práve slot (rubrika), ktorá charakterizuje vlastnosť objektu, podľa Vojtěcha Svátka je slot „občanom prvého rádu“ v tejto reprezentácii
- Pri odvodzovaní využívame pattern-matching odvodzovanie a porovnávanie prostredníctvom scénarov