

P114

Funkcionální přístup

Základní intuice

3

Témata

- funkce jako „výpočetní“ procedura
- funkce nezávislé na stavu světa: deskripce, analytické funkce
- funkce závislé na stavu světa: entity, datové funkce
- funkce přiřazující entitám deskripce nebo entity
- objekty: extenze, intenze, funkce ...
- objekty - výrazy - pojmy
- pojmy jako identifikační procedury
- základní princip komunikace

Elementární konstrukt



Přiřazení - zobrazení - funkce:

je to předpis = procedura, který říká jaký výsledek (výstup) je přiřazen k danému vstupu

funkce (filozoficky)

- bazální pojem: pojem funkce
- skoro vše, o čem přemýšlíme jsou funkce (až na P,N, časové okamžiky, individua)
- způsob, jak přemýšlíme: něco něčemu přiřazujeme, tj. základním konstruktem přemýšlení je funkce
- jsme zvyklí jednotliviny, v něčem si podobné, „sypat“ do samostatných kontejnerů a přemýšlet a vyjadřovat se pomocí těchto kontejnerů = typů

elementární pojmy (množinově)

Uspořádaná dvojice prvků a, b:	$\langle a, b \rangle$	$\{\{a\}, \{a, b\}\}$
Kartézský součin množin A, B:	$A \times B$	$\{\langle a, b \rangle \mid a \in A, b \in B\}$
Korespondence množin A, B:	$f, fa \rightarrow b$	$f \subseteq A \times B$
Definiční obor f	Df	$Df = \{a \in A \mid \exists b \in B: fa \rightarrow b\}$
Obor hodnot f	Rf	$Rf = \{b \in B \mid \exists a \in A: fa \rightarrow b\}$

funkce (množinově)

- Parciální funkce z množiny A do množiny B :
 $f, f(a) = b$
 $\forall a, b_1, b_2: ((f(a) = b_1 \wedge f(a) = b_2) \Rightarrow b_1 = b_2)$
- Totální funkce z množiny A do množiny B :
 $f:A \rightarrow B$
 $Df = A$
- Parciální funkce v užším smyslu:
 $f:A \rightarrow B$
 $Df \subsetneq A \wedge Df \neq \emptyset$

funkce více proměnných

- Kartézský součin množin M_1, M_2, \dots, M_n :
$$\prod_{(i=1..n)} M_i =$$
$$= M_1 \times M_2 \times \dots \times M_n =$$
$$= \{ \langle m_1, m_2, \dots, m_n \rangle \mid m_1 \in M_1, \dots, m_n \in M_n \}$$
- Funkce „více proměnných“:
 $f: \prod_{(i=1..n)} M_i \rightarrow M$
 $\text{Df} \subseteq \prod_{(i=1..n)} M_i, \text{Rf} \subseteq M$

funkce, ...

- n-ární funkce: složitost funkce je $n+1$
- funkce nedefinovaná na n -tici
- totožnost funkcí : princip extenzionality
 $F_1: M_1 \times \dots \times M_n \rightarrow M$, $F_2: M_1 \times \dots \times M_n \rightarrow M$,
 $X \in M_1 \times \dots \times M_n$, $Y \in M$ -- libovolné :
 $F_1(X) = Y$ **právě když** $F_2(X) = Y$, píšeme $F_1 = F_2$
- důsledek:
je-li $F_1 = F_2$ a Z libovolný prvek z $M_1 \times \dots \times M_n$, pak F_1 je na Z nedefinováno právě tehdy, když F_2 je na Z nedefinováno

funkce jako procedura

- procesní pohled
- (parciální) funkce je „výpočetní“ resp. „vyhodnocovací“ pravidlo/procedura, které poskytne buď *nic* nebo *výsledek* z množiny M , jestliže jí na vstupu zadáme hodnoty parametrů z $M_1 \times \dots \times M_n$
- *deklar* $x_1, \dots, x_n / M_1, \dots, M_n$ *deklar* y / M (*tělo proc*)
- x_i ... formální parametry, y ... výsledek

funkce nezávislé na stavu světa (analytické funkce)

- tělo procedury je skutečný výpočet (algoritmus), který za všech okolností, tj. nezávisle na stavu světa, vypočítá při nahrazení formálních parametrů danými hodnotami výsledek
- Příklady: (každý ?) program na počítači, algoritmus, matematické funkce, logické funkce

deskripce

- deskripce jsou popisy něčeho pomocí nějakých hodnot
- množina hodnot, které používáme pro popis určitého typu, se nazývá deskriptivní sorta
- deskriptivní sorta „D“ jako funkce:
 $\text{Bool} = \{P, N\}$, $\text{Hodn} = \text{množina všech možných hodnot}$
 $D : \text{Hodn} \rightarrow \text{Bool}$
(charakteristická funkce množiny D)
- Příklady: dny v týdnu, měsíce v roce, prvočísla, ...

funkce závislé na stavu světa (datové či empirické funkce)

- tělo procedury vyhodnocuje výsledek náhrady formálních parametrů zadanými hodnotami různě podle toho, jaký je stav světa
- Prakticky: tělo procedury obsahuje tabulku $(x_1:M_1, \dots, x_n:M_n, y:M)$, jejíž konkrétní naplnění daty reprezentuje jistý stav světa,
- vyhodnocení = vyhledání řádku se zadanými hodnotami
- Příklady: „Plat daného Zaměstnance“, „Množství daného druhu Zboží dodané daným Dodavatelem danému Odběrateli“

Příklady:

- „Plat daného Zaměstnance“
- *deklar x/ZAM deklar y/PLAT (tělo procedury)*

ZAMESTNANEC	PLAT
Novák	9300
Horák	7800
Bílá	11000

Příklady:

- „Množství daného Zboží dodané daným Dodavatelem danému Odběrateli“
- *deklar z/ZBOZI, d/DOD, o/ODB deklar m/MNOZSTVI (tělo procedury)*

ZBOZI	DOD	ODB	MNOZSTVI
...			
hrnecky	Keramo	MU	450
...			

Entity

- ZAMESTNANEC, DODAVATEL, ZBOZI
- je entita množina všech jednotlivin, které jsou její prvky ?
- právě teď: jeden zaměstnanec přibyl, dodavatel zkrachoval, jedno zboží se přestalo vyrábět a jiné-nové se objevilo
- Změnily se uvedené entity ?
- Entity jako funkce:
Entita : StavSvěta \rightarrow (Jednotliviny \rightarrow Bool)

Příklady

- Entita ZAMESTNANEC je funkce, která každému stavu světa přiřazuje množinu všech individuí (jednotlivin), které jsme ochotni pokládat za zaměstnance
- Entita DODAVATEL je funkce ...
- Entita ZBOZI je funkce ...

Funkce přiřazující entitám deskripce

- entita ZAM
ZAM : StavySveta \rightarrow (Jednotliviny \rightarrow Bool)
- deskripce PLAT
PLAT : Hodn \rightarrow Bool
- PlatZam : ${}^1\text{ZAM} \rightarrow {}^1\text{PLAT}$
přiřazuje zaměstnanci jeho plat v závislosti na stavu světa
- tzv. popisné (deskriptivní) atributy
- Příklady: CisloVyrobyku, AdresaDodavat, ...

Funkce přiřazující entitám entity

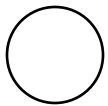
- entita ZBOZI
 $ZBOZI : StavySveta \rightarrow (Jednotliviny \rightarrow Bool)$
- entita DOD
 $DOD : StavySveta \rightarrow (Jednotliviny \rightarrow Bool)$
- $DodZbozi : StavySveta \rightarrow ({}^1ZBOZI \rightarrow {}^1DOD)$
přiřazuje danému zboží jeho dodavatele v závislosti na stavu světa
- tzv. vztahové atributy
- Příklady („ $StavySveta \rightarrow$ “ a „ 1 “ vynecháváme):

Příklady

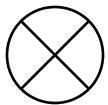
- $\text{OdbDodZbozi} : \text{DOD} \times \text{ZBOZI} \rightarrow \text{ODB}$
- přiřazuje dvojici (dodavatel, zboží) toho odběratele, kterému daný dodavatel dané zboží dodává
- (odpovídá to realitě ???)
- $\text{OdbDodZbozi} : \text{DOD} \times \text{ZBOZI} \rightarrow$
 $(\text{ODB} \rightarrow \text{Bool})$
- přiřazuje dvojici dodavatel zboží tu množinu odběratelů, kterým daný dodavatel dané zboží dodává
- (samozřejmě v závislosti na stavu světa)

Diagramy

- funkce reprezentující deskripci



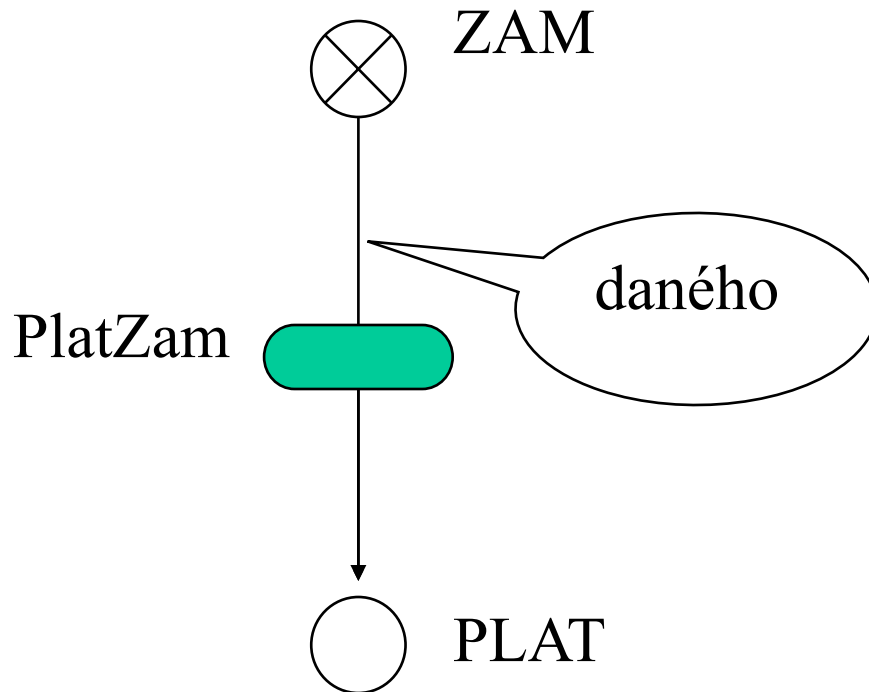
- funkce reprezentující entitu



- funkce reprezentující popisný resp. vztahový atribut (HIT-atribut, závislý na stavu světa)

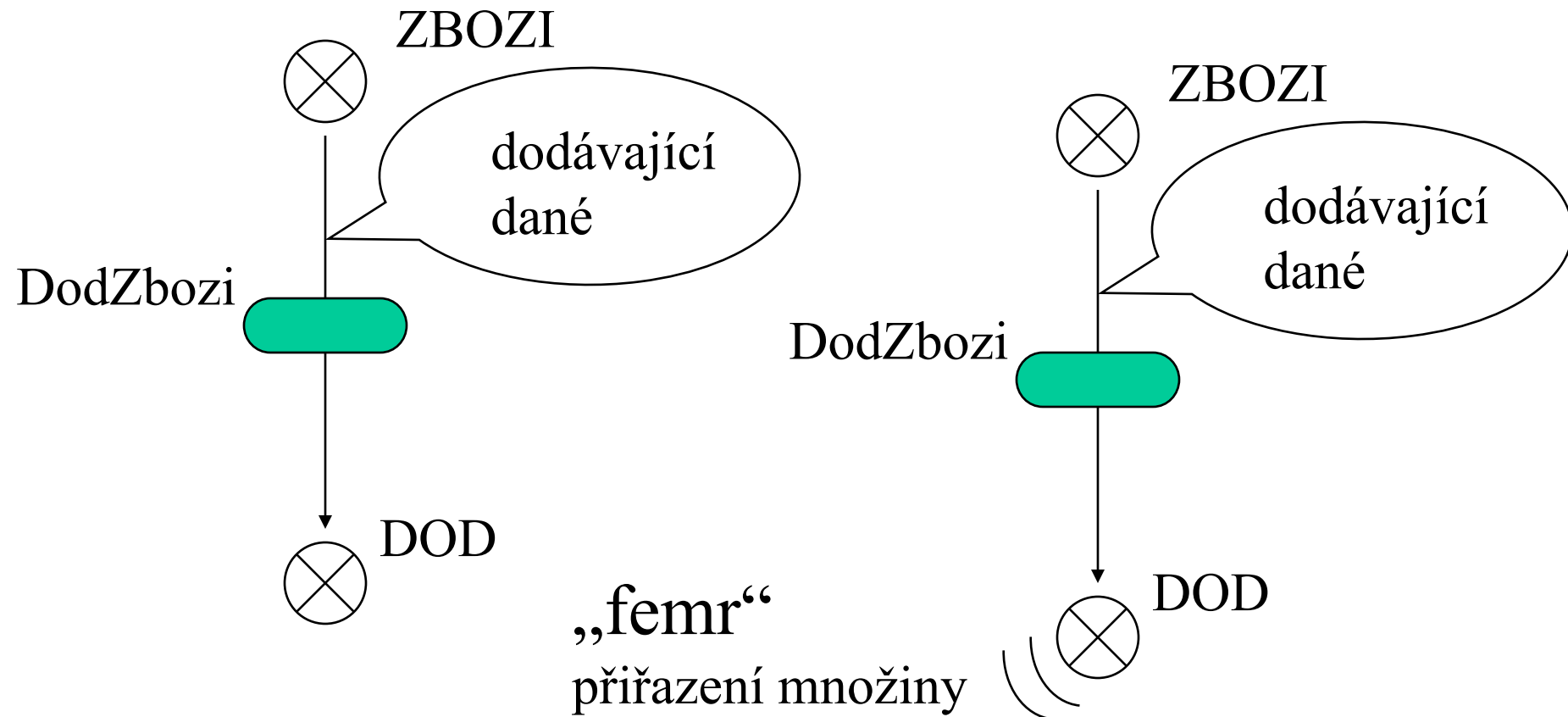


Popisný atribut

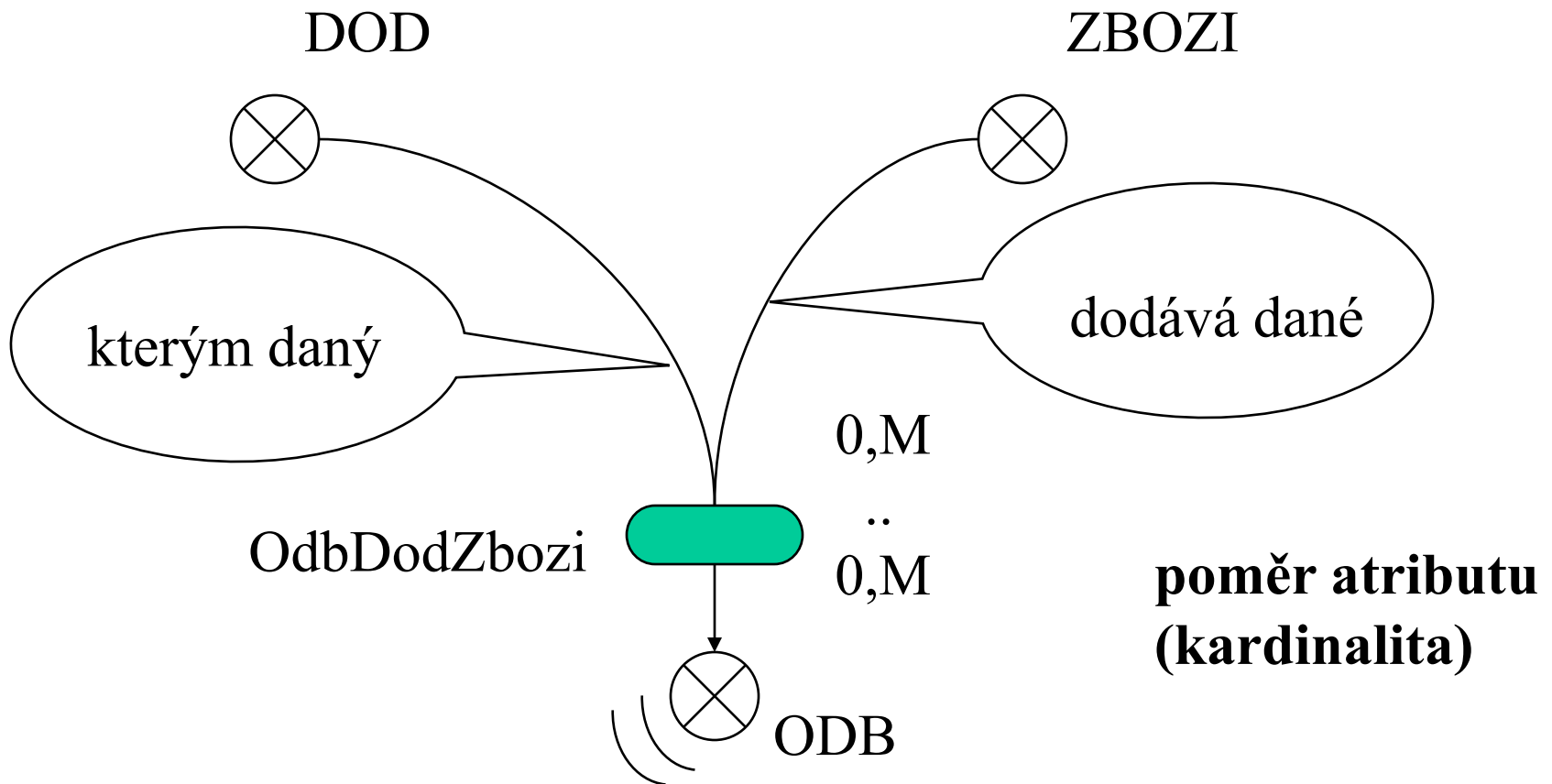


- typ hodnoty funkce
- typ argumentů
- typ samotné funkce
- role argumentů
- sémantika přiřazení

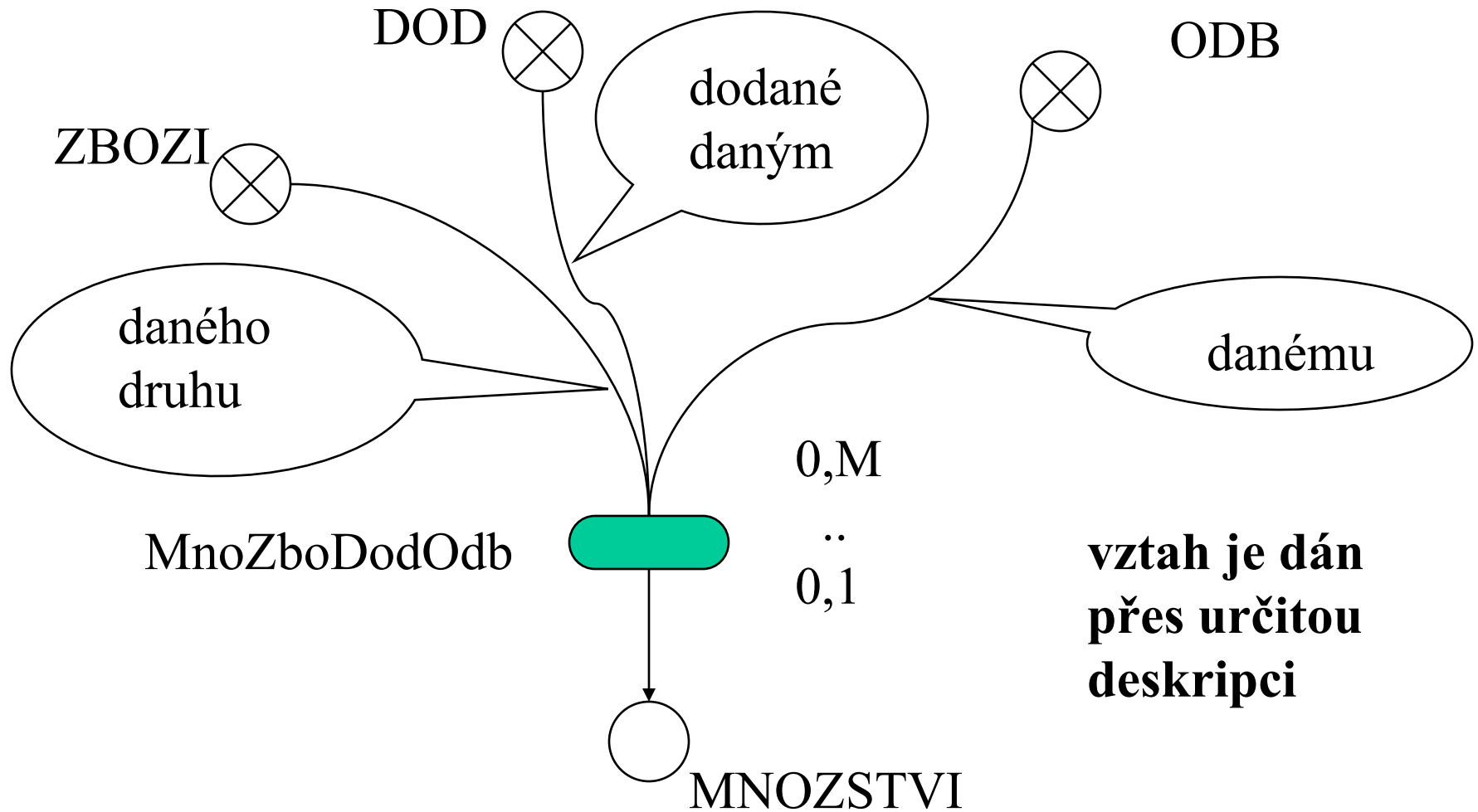
Vztahový atribut (složitosti 2)



Vztahový atribut (složitosti 3)



Vztahový atribut (složitosti 4)



Lineární zápis atributu

- $\text{PlatZam} =$
plat (PLAT) daného zaměstnance ($\#ZAM$)/1,1:0,M
- lépe vystihuje realitu:
 $\text{PlatZam} =$
plat (PLAT) daného zaměstnance ($\#ZAM$)/0,1:0,M
- $\text{DodZbozi} =$
dodavatelé ($\#DOD$) dodávající dané zboží
($\#ZBOZI$)/0,M:1,M
- nebo může být výhodnější: /0,M:0,M

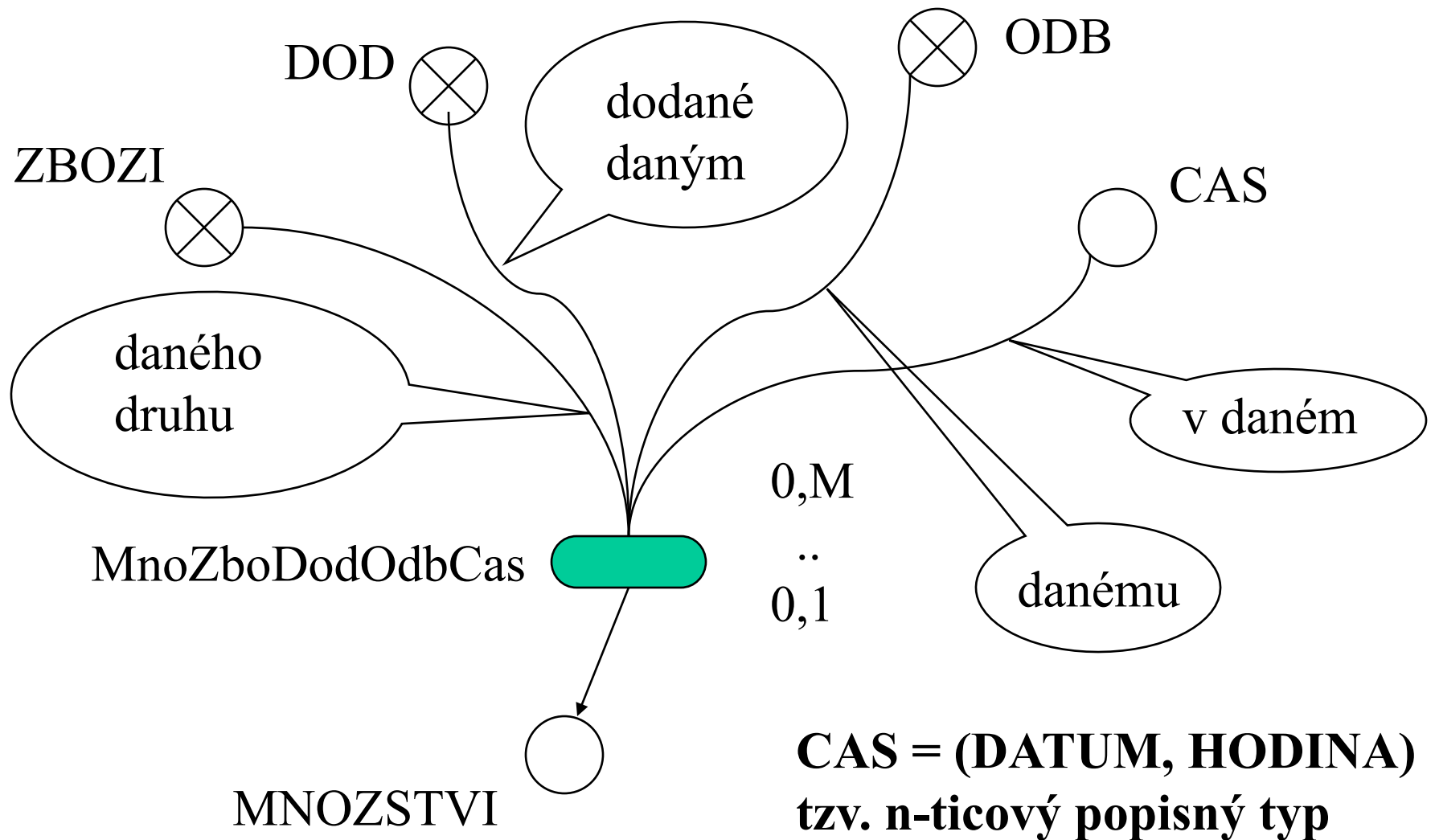
Lineární zápis atributu - pokračování

- OdbDodZbozi =
odběratelé (#ODB) kterým daný dodavatel (#DOD) dodává dané zboží (#ZBOZI)/0,M:0,M
- MnoZboDodOdb =
množství (MNOZSTVI) daného druhu zboží (#ZBOZI) dodané daným dodavatelem (#DOD) danému odběrateli (#ODB) / 0,1:0,M
- (?) je takové množství skutečně jediné ...

úvahy nad správnou formulací atributu

- je jediné, pakliže se omezíme na zadané datum:
- MnoZboDodOdbDat =
množství (MNOZSTVI) daného druhu zboží (#ZBOZI) dodané daným dodavatelem (#DOD) danému odběrateli (#ODB) v daném dni (DATUM) / 0,1:0,M
- ... možná mohou proběhnout dvě i více dodávek v jednom dni ...
- potom atribut MnoZboDodOdbDat musíme nahradit následovně:

Složitější atribut



Co jsou *objekty* našeho zájmu?

- jednotlivé hodnoty nějakých deskripcí nebo
- jednotlivé výskyty nějakých entit - zkrátka **individua**
- resp. analytické funkce „*vypočítávající*“ *nezávisle na stavu světa* z jedněch individuí (argumentů) jiná individua (výsledky)
- toto vše jsou tzv. **extenze**
- deskripce jsou extenze (třídy nezávislé na stavu světa)
- ... a dále:

Co jsou *objekty* našeho zájmu? (2)

- jednotlivé entity
(StavySveta \rightarrow (Jednotliviny \rightarrow Bool))
- popisné atributy
(StavySveta \rightarrow (PlatZam))
- vztahové atributy
(StavySveta \rightarrow (MnoZboDodOdbCas))
- to vše jsou tzv. **intenze**
- a prakticky všechno to jsou funkce ...

Jak o tom všem mluvíme ?

- *výrazy* přirozeného jazyka (Cz, An, ...)
- *výrazy* umělých jazyků
 - programovací jazyky, specifikační jazyky
 - jazyk matematiky, logiky
 - diagramy
 - ...
- *výrazy* jazyka označují *objekty* našeho zájmu

Komunikace

- různými výrazy lze označit též objekt
- pokud jsou tyto různé výrazy v rámci jednoho jazyka, hovoříme o **synonymech**
- jeden výraz může označovat více objektů
- pokud výraz uvažujeme v rámci jednoho jazyka, hovoříme o **homonymech**
- abychom se domluvili, potřebujeme identifikovat (jednoznačně) objekty, které máme na mysli \Rightarrow potřebujeme *pojmy*

Pojmy jako identifikační procedury

- Pojmy identifikují objekty, které máme na mysli
- Pojmy jsou jakési konstrukce, které nám umožňují zadat objekt, o kterém chceme něco vypovědět
- Pojmy jsou reprezentovány pomocí jazykových výrazů

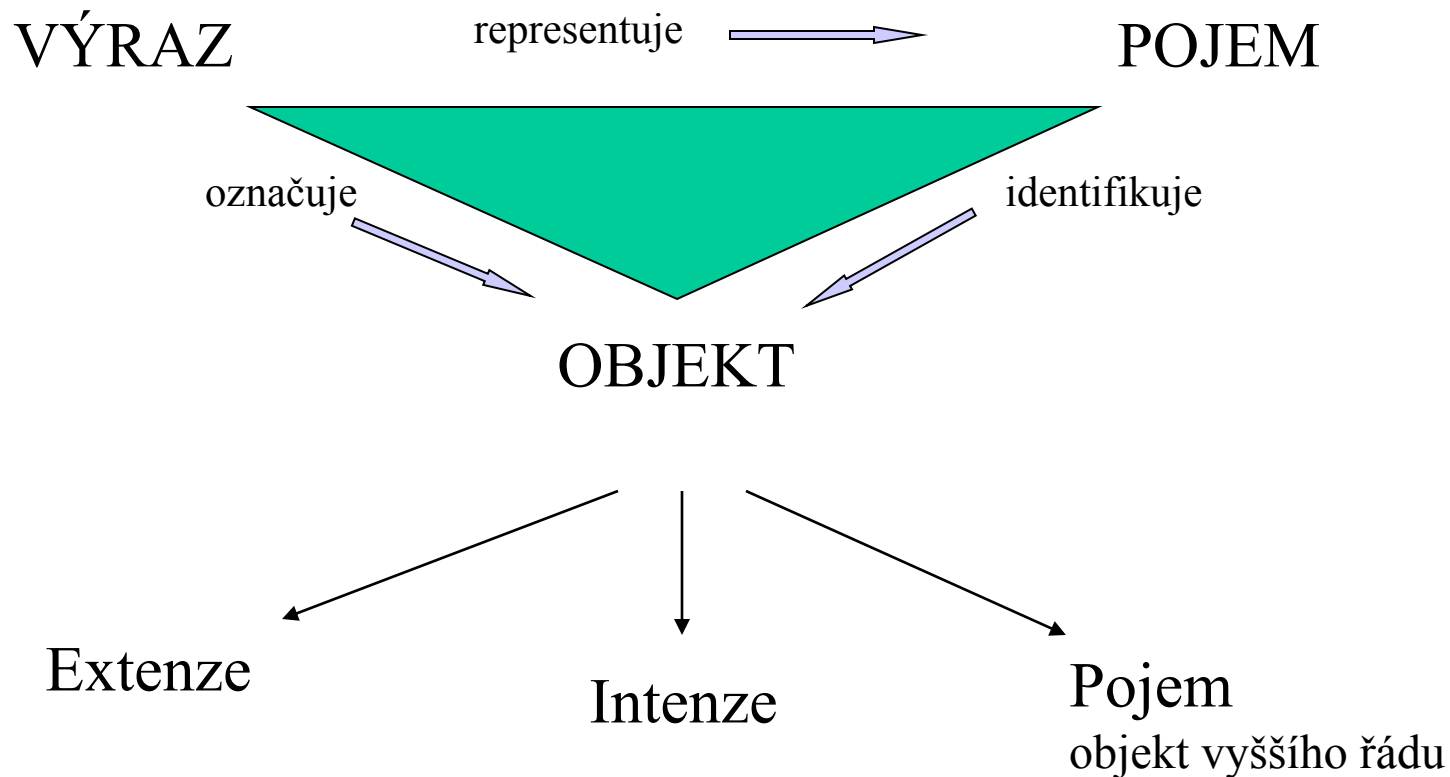
Pojmy umožňují dorozumění

jazykový výraz:

množství daného druhu zboží dodané daným
dodavatelem danému odběrateli

- označuje objekty (= jednotlivé tabulky) z
obr. 14
 - to mohou být rozličné objekty v závislosti na stavu světa
- a reprezentuje pojem (= konstrukci)
StavySveta → MnoZboDodOdb (viz obr. 24)

Základní princip komunikace



princip komunikace a DM

- zákazníci, uživatelé, informatici ... hovoří **výrazy** jazyka o **objektech** jež mají na mysli
- vzhledem k profesní různosti si špatně navzájem rozumí
- analytici („datoví modeláři“) nalézají *pojmy*, které jsou používanými *výrazy* reprezentovány a které identifikují jednoznačně předmětné *objekty*
- z těchto pojmů vytvářejí **konceptuální (datový) model**

princip komunikace a DM (2)

- konceptuální model identifikuje objekty = datové tabulky, které mohou být v umělém (databázovém dotazovacím) jazyce označeny jako výrazy z databáze
- v databázích jsou uloženy tyto výrazy
- pomocí výrazů z databáze opět komunikují uživatelé (zákazníci) při řešení svých „business“ problémů