

KAROLINUM

Barbora Drobíková

Radka Římanová

Jiří Souček

Martin Souček

Teoretická východiska informační vědy

Využití konceptuálního
modelování
v informační vědě

Teoretická východiska informační vědy

Využití konceptuálního modelování v informační vědě

Barbora Drobíková

Radka Římanová

Jiří Souček

Martin Souček

Recenzovali:

doc. Ing. Vilém Sklenák, CSc.

prof. RNDr. Jiří Ivánek, CSc.

Vydala Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

Obálka Jan Šerých

Vydání první

© Univerzita Karlova, 2018

© Barbora Drobíková, Radka Římanová, Jiří Souček, Martin Souček, 2018

ISBN 978-80-246-3716-7

ISBN 978-80-246-3881-2 (online : pdf)



Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum 2018

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

Obsah

| | |
|---|----|
| Předmluva | 7 |
| 1. Úvod | 9 |
| 2. Konceptuální modely | 13 |
| 2.1 Principy konceptuálních modelů | 14 |
| 2.2 Grafické znázornění konceptuálních modelů | 17 |
| 2.3 Další náležitosti konceptuálních modelů | 21 |
| 2.4 Instance jako modely jednotlivé informace | 22 |
| 2.5 Konceptuální modely a datové modely | 24 |
| 2.6 Shrnutí | 28 |
| 3. Konceptuální modely bibliografického univerza | 29 |
| 3.1 Bibliografická informace: jeden z pilířů informační vědy | 29 |
| 3.2 Situace v 19. století | 30 |
| 3.3 Současnost | 31 |
| 3.4 Cesta k FRBR | 33 |
| 3.5 Funkční požadavky na bibliografické záznamy – FRBR | 34 |
| 3.6 Funkční požadavky na autoritní data | 39 |
| 3.7 Funkční požadavky na předmětová autoritní data | 40 |
| 3.8 Funkční požadavky na bibliografické záznamy – objektově orientovaný model | 41 |
| 3.9 Entity bibliografického univerza | 42 |
| 3.10 Vyjádření ve FRBR | 49 |
| 3.11 Provedení ve FRBR | 52 |
| 3.12 Jednotka | 54 |
| 3.13 Druhá skupina entit – osoba a korporace | 56 |
| 3.14 Věcné entity | 59 |
| 3.15 Shrnutí | 60 |
| 4. Konceptuální model výzkumného univerza | 61 |
| 4.1 Model konceptuální struktury výzkumného univerza a model CERIF | 61 |
| 4.2 Základní entity modelu CERIF | 63 |
| 4.3 Vnitřní vztahy uvnitř entity Organizace | 65 |
| 4.4 Vztahy mezi různými entitami | 67 |

| | |
|--|-----|
| 4.5 Další entity modelu CERIF | 71 |
| 4.6 Atributy vztahových entit | 75 |
| 4.7 Shrnutí | 76 |
| 5. Konceptuální model informačního univerza | 77 |
| 5.1 Úvod | 77 |
| 5.2 Konceptuální model informace | 79 |
| 5.3 Jak je určitá konkrétní informace popsána v našem modelu? | 88 |
| 5.4 Shrnutí | 89 |
| 6. Konceptuální modely a sémantické zobrazení | 91 |
| 6.1 Formální jazyky, syntaxe, generativní gramatika | 94 |
| 6.2 Kategoriální gramatika | 98 |
| 6.3 Třídy množinových objektů | 105 |
| 6.4 Struktura sémantického zobrazení | 108 |
| 6.5 Intensionální a hyperintensionální sémantika | 111 |
| 6.6 Shrnutí | 112 |
| 7. Příklady využití konceptuálního modelování v oblasti informační a knihovní vědy | 115 |
| 7.1 Konceptuální model specializovaných knihoven | 115 |
| 7.2 Popis konceptuálního modelu specializované knihovny | 116 |
| 7.3 Entity konceptuálního modelu systému specializované knihovny | 116 |
| 7.4 Definice vztahů a kardinalit v modelu specializované knihovny | 123 |
| 7.5 Shrnutí | 125 |
| 8. Závěr | 127 |
| Seznam zkratk | 129 |
| Použitá literatura | 131 |

Předmluva

Jedním z mála pracovišť v České republice, které pěstují informační vědu, je Ústav informačních studií a knihovnictví Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze (dále jen ÚISK). Informační věda je navíc poměrně mladou vědou, etabluje se teprve od druhé poloviny 20. století. Publikací, které by se v českém jazyce zabývaly teoretickými aspekty informační vědy, není proto mnoho. Z významných teoretiků našeho oboru, kteří významně přispěli k rozvoji informační vědy v České republice, jmenujme za všechny alespoň dr. Augustina Mertu, prof. Marii Königovou, doc. Rudolfa Vlasáka nebo prof. Jiřího Cejпка.

Cílem naší publikace je přispět k formování teoretických východisek informační vědy v českém prostředí. Jako základní metodu jsme zvolili konceptuální modelování, což může být vnímáno jako zcela netradiční pojetí oboru. Snažíme se ukázat, že právě díky této metodě lze vytvářet nové impulsy pro rozvoj oboru a je možné definovat klíčová témata informační vědy inovativním způsobem.

Na publikaci se podíleli (podle abecedy) členové ÚISK: Barbora Drobíková, Radka Římanová, Jiří Souček a Martin Souček.

Barbora Drobíková je v současnosti vedoucí ÚISK. Odborně se zabývá mj. teorií informační vědy, teorií bibliografických informací, konceptuálním modelováním a teorií a praxí katalogizačního procesu. Je členkou Stálého výboru katalogizační sekce Mezinárodní federace knihovnických institucí a asociací (IFLA Cataloging Section Standing Committee) a Revizní skupiny pro FRBR (FRBR Review Group).

Radka Římanová působila více než dvacet pět let v několika významných specializovaných knihovnách (Národní lékařská knihovna, Národní technická knihovna, Knihovna Divadelního ústavu). V rámci doktorandského studia ÚISK

se zapojila do výzkumu i výuky informační vědy a knihovnictví na ÚISK. Zabývá se oblastí organizace a řízení knihovnických procesů a dokumentovými službami zejména digitálních knihoven.

Jiří Souček je původem matematik se specializací matematická analýza, dlouho pracoval v Matematickém ústavu ČAV, potom přes deset let na MFF UK a v posledních více než deseti letech přednáší logiku, databáze, výzkumné metody a sémantiku na ÚISK. Několik let se také zabýval praktickou tvorbou datových modelů.

Martin Souček vystudoval systémové inženýrství, řadu let pracoval v rámci soukromého sektoru v oblasti IT, a poté absolvoval doktorské studium ÚISK. Čtyři roku působil na Filozofické fakultě jako proděkan pro informační zdroje. Na tomto ústavu pracuje již čtrnáct let, přednáší zde informační vědu, informetii, věnuje se bibliometrickým analýzám a informační bezpečnosti.

Autoři chtějí vyjádřit poděkování kolegovi dr. Janu Dvořákovi, který se významně podílel na formulaci čtvrté kapitoly. Monografie by nevznikla bez diskuzí v kruhu kolegů ÚISK, kteří se účastnili výjezdních seminářů a přispěli tak k formování celé publikace: Vít Šisler, Lenka Němečková, Lucie Boudová (Vavříková), Anna Stöcklová, Hana Landová, Richard Papík, Petra Večeřová, Věra Pilecká, Lenka Hvězdová, Klára Kovaříková (Havlíčková), Petra Sluková. Další poděkování patří také Lindě Jansové. Kolegům, které jsme opomněli zmínit, se omlouváme.

1. Úvod

Informační věda se zabývá tvorbou, získáváním, zpracováním, ukládáním a zpřístupňováním informací – informačním cyklem. Vlastním jádrem zkoumání je tzv. sémantická struktura informace a univerza informací.

Většina publikací zabývajících se informační vědou traktuje tuto vědu právě na základě informačního cyklu. Naše monografie ovšem ukazuje teoretická východiska informační vědy pomocí metody konceptuálního modelování informačního univerza. Tato teoretická východiska jsou doplněna o logické principy sémantiky sloužící k modelování komunikace informací. Monografie ukazuje tak zcela jiný pohled na sémantickou strukturu informací i informačního univerza.

Definovat pojem informace je značně obtížné. Existuje opravdu mnoho definic tohoto pojmu. Domníváme se, že pojem informace není možné definovat přímo, ale je nutné použít implicitní definici pomocí konceptuálního modelu informace.

Situace je podobná definici přímky v rovinné geometrii. Na tento problém narazil jako první Euklides (třetí století př. Kr.), když chtěl definovat přímku jako rovnou čáru nebo bod jako bezrozměrný útvar. Dospěl k názoru, že přímá definice možná není a že jedinou možností je implicitní definice pomocí axiomatického systému (tím objevil pojem axiomatického systému). Euklides nedefinoval, co je to bod či přímka, ale definoval tyto objekty implicitně, tj. pomocí vztahů mezi těmito objekty.

Metoda konceptuálních modelů je velmi podobná právě metodě axiomatického systému (fakticky axiomatický systém pro rovinnou geometrii lze ekvivalentně zformulovat jako konceptuální model). Pojem konceptuálních modelů sice vznikl při studiu a navrhování informačních systémů, ale lze jej použít

i v jiných situacích, např. při popisu struktury informačního univerza, bibliografického univerza apod. Místo pokusů o definici pojmu informace definujeme pojem informačního univerza a analyzujeme, tj. vytvoříme jeho konceptuální model. Dovolujeme si tvrdit, že metodu konceptuálních modelů lze chápat jako variantu axiomatické metody pro potřeby humanitních a sociálních věd.

Metoda konceptuálního modelování vychází z obecných principů logiky. Ukazuje se, že universum jednotlivin (tj. universum diskurzu) se přirozeným způsobem rozkládá do tříd věcí téhož druhu. Tyto třídy věcí téhož druhu nazýváme v konceptuálních modelech entity. Entity jsou základními stavebními kameny konceptuálních modelů. Prvek entity se častěji nazývá výskytem entity. Výskyty entit mohou být různého charakteru: hmotné věci, nehmotné věci, osoby, pojmy apod. Pomocí konceptuálního modelování lze vyjádřit vztahy mezi hmotnými věcmi a pojmy. (*Např. dodnes aktuální otázka po roli idejí v reálném světě – Platon: jak souvisí idea koně s reálným výskytem koně? – může být pomocí konceptuálního modelování přeformulována.*)

Stávající situaci lze tedy shrnout tak, že metoda konceptuálního modelování je adaptací metody axiomatických systémů do jiných oborů, např. do humanitních a sociálních věd, k nimž patří i informační věda.

V monografii jsme ověřili, že metoda konceptuálního modelování je základní teoretickou metodou informační vědy. Snažíme se též ukázat některé aplikace metody konceptuálního modelování v informační vědě.

V druhé kapitole uvádíme úvod do konceptuálního modelování a také popis souvislosti mezi konceptuálními modely a datovými modely.

Východiskem našeho přístupu je tzv. FRBR model pro bibliografické univerzum, který podrobně popisujeme ve třetí kapitole (konceptuální modely bibliografického univerza).

Informační věda se jako svébytná disciplína formovala v průběhu 20. století v oblasti vědecko-informačních systémů. Ve čtvrté kapitole uvádíme proto konceptuální model výzkumného univerza (celoevropský model CERIF pro oblast výzkumné činnosti), který zajímavým způsobem doplňuje (nejen) univerzum vědeckých informací.

Pátou, centrální kapitolu, věnujeme konceptuálnímu modelu pro informační univerzum a pro pojem informace.

V šesté kapitole potom uvádíme analýzu struktury sémantického zobrazení (a jeho roli v konceptuálním modelu informačního univerza). Jako složky jsou zde popsány: formální jazyky, struktura tzv. kategoriální gramatiky a struktura tříd množinových objektů, ve kterých výrazy nabývají svůj význam. Následně potom popisujeme strukturu sémantického zobrazení. Celá tato část je omezena na tzv. extensionální sémantiku a může tedy sloužit pouze jako vzor pro úplnější sémantiku (intenzionální nebo hyperintenzionální).

V poslední kapitole jsme si dovoluili uvést příklad využití metody konceptuálního modelování pro reálný svět specializovaných knihoven. Kapitola ukazuje pružnost a otevřenost využití metody konceptuálního modelování pro v reálném světě zcela odlišné situace. Takto navržený konceptuální model pak umožňuje nové analýzy daného výseku reality a formulaci teoretických východisek pro další výzkum.

Celá tato monografie je vedena myšlenkou využití metody konceptuálního modelování jako základu pro vybudování teoretických principů informační vědy. Nemá za cíl popsat informační vědu v celé její šíři, ale vytvořit nová teoretická východiska pro další výzkum v informační vědě. Monografie je určena především vědeckým pracovníkům v oboru informační vědy a studentům doktorského studia oboru Informační věda.

2. Konceptuální modely

Myšlenka konceptuálních modelů vznikla v prostředí tvorby informačních systémů. Původním východiskem byly relační datové modely. Při modelování datových modelů se ukázalo, že dobře navržený model by měl odpovídat struktuře reality. Vývojáři modelů postupně dospěli k názoru, že dobře navržený datový model by měl odrážet vlastnosti a strukturu skutečnosti.

Jedním z předchůdců konceptuální modelů byly tzv. E – R modely (entity–relationship models) – viz (CHEN, 1976).

Postupem, kdy napřed je vytvořen model skutečnosti a z něj je potom „odvozen“ datový model, vznikly konceptuální modely, které byly chápány jako představně datového modelu. Teprve později byla pochopena podstata konceptuálních modelů jako abstraktních modelů skutečnosti (jak hmotné, tak i nehmotné).

Konceptuální modely je třeba pochopit v plné jejich podstatě jako modely skutečnosti v jejím nejobecnějším pojetí. Základním předpokladem konceptuálních modelů je představa, že svět je možné (na určité, velmi abstraktní úrovni) chápat jako množinu (hmotných nebo nehmotných) věcí.

Modelovat celý svět by nebylo možné a ani by to nemělo smysl. Cílem konceptuálních modelů je modelovat určitý „výsek reality“. Výsek reality, který chceme modelovat je analogický k tzv. Univerzu diskurzu, kdy také nechceme diskutovat celý svět, ale pouze jeho určitou oblast.

Jak bylo řečeno, konceptuální modelování vzniklo v průběhu navrhování datových modelů a informačních systémů a tak je také obsaženo ve většině manuálů věnovaných návrhu informačních systémů. Jako práce věnované čistě konceptuálním a datovým modelům zmiňujeme (Codd, 1970; heslo ve Wikipedia – Datové modelování, upd. 2016-02-08).

Existuje několik variant pro grafické znázornění konceptuálního modelu. V této studii používáme variantu, která je v literatuře pro konceptuální a datové modely nejpoužívanější.

2.1 Principy konceptuálních modelů

Ukazuje se, že „věci“ ve výseku reality mohou být

- Podobného druhu
- Různého druhu
- Mohou být nehmotné (např. díla a jejich vyjádření)
- Mohou být živé (např. autoři děl)
- Hmotné neživé (např. knihy)

Základními prvky konceptuálních modelů jsou tzv. entity. Základní pojem entity odráží výše zmíněnou skutečnost.

Definice. *Entita je neprázdná množina věcí stejného (podobného) druhu.*¹

Přitom předpokládáme, že uvažované věci jsou prvky předem daného universa (výseku reality). Každá entita je tedy podmnožinou univerza a předpokládáme, že různé entity jsou disjunktní (tj. nemají společné prvky).

„Entita“ v konceptuálním modelu je modelem entity reálného světa, je tedy nutné, striktně vzato, rozlišovat mezi entitou reálného světa a „entitou“ v konceptuálním modelu. Níže bude definován pojem konceptuální struktury, takže potom konceptuální model bude modelem konceptuální struktury. Zde pojem entita a „entita“ rozlišovat nebudeme, protože bude ze souvislosti jasné, o který případ se jedná.

Příklad:

Jestliže si za výsek reality určíme malou místní knihovnu a její základní provoz, potom můžeme rozlišovat entity **Čtenář**, **Dílo**, **Výtisk**, **Autor** apod.

¹ Definice je formulována autory monografie. Protože se však jedná o obecně známou problematiku, může se blížit definicím již publikovaným od jiných autorů.

Např. entita **Čtenář** obsahuje všechny čtenáře registrované v naší (malé) knihovně. Entita **Dílo** obsahuje všechna díla, od kterých máme v knihovně alespoň jeden výtisk, entita **Výtisk** obsahuje všechny knihy (svazky), které v knihovně zpřístupňujeme. Je jasné, že entita **Čtenář** a entita **Výtisk** jsou zcela různé. Jedna obsahuje lidi a druhá svazky (knihy). Entita **Dílo** obsahuje pouze nehmotné věci, a to obsahy děl.

K terminologii je třeba poznamenat, že se naprosto rozchází s terminologií obvyklou ve filozofii, kde se často pod slovem entita rozumí jednotlivost, zatímco v oblasti konceptuálních (a datových) modelů se pod slovem entita chápe množina jednotlivin. Prvky entity (čili jednotliviny – věci) jsou pak nazývány **výskyty entity**. **Výskytem se rozumí prvek nějaké entity.**²

Další základní skutečností je, že výskyty nějaké entity mají určité vlastnosti a že výskyty téže entity mají stejné soubory vlastností. Příkladem budiž entita čtenář, kde každému výskytu (tj. konkrétnímu čtenáři naší knihovny) je možné přiřadit tyto vlastnosti: Jméno, Příjmení, Číslo legitimace a další.

Tyto vlastnosti nazýváme **Atributy** entity. Atributy přísluší dané entitě, udávají, které vlastnosti lze přiřadit každému výskytu entity. Na každém výskytu entity určitý atribut nabývá jistou hodnotu. Např. na výskytu entity čtenář, který sestává z pana Jana Dvořáka, nabývá atribut Jméno hodnotu „Jan“, atribut Příjmení hodnotu „Dvořák“ a atribut Číslo legitimace hodnotu, řekněme „12345“. Atributy jsou tedy přiřazeny k entitě, zatímco hodnoty atributů jsou přiřazeny k výskytům entity.

Další, nesmírně důležitou skutečností je fakt, že často výskyty jedné entity mají vztah k výskytům jiné entity. Typickým vztahem je vztah mezi autorem a dílem. Mezi některými autory a některými díly existuje vztah „autorství“, který vyjadřuje fakt, že určitý výskyt entity Autor je ve vztahu „Autorství“ k určitému výskytu entity Dílo – např. autor Jirásek je ve vztahu autorství k dílu Proti všem.

Důležitou charakteristikou vztahu Autorství je skutečnost, že jeden autor může být autorem několika děl a jedno dílo může mít několik autorů. Takovýto vztah označujeme jako vztah M:N (mnemotechnicky M = několik autorů –

2 V textu používáme oba termíny – prvek i výskyt.

jedno dílo, jeden autor – N děl). Charakteristiku M:N nazýváme **kardinalitou** (vztahu Autorství).

Základním typem vztahu je vztah 1:N, jehož typickým příkladem je vztah mezi výskyty entity Dílo a výskyty entity Výtisk. Dané dílo může mít (v naší knihovně) několik výtisků, zatímco každý prvek entity Výtisk je výtiskem jednoho (určitého) díla, tj. prvku entity Dílo. Mnemotechnika notace 1:N znamená, že k 1 (=jednomu) dílu může existovat N (=několik) výtisků, zatímco daný výtisk je výtiskem právě jednoho díla.

Vztah s kardinalitou M:N je nejobecnějším typem vztahu, zatímco vztah s kardinalitou 1:N je nejčastějším typem vztahu. Další možná kardinalita je 1:1. Kardinality vztahu je možné popisovat podrobněji, ale k tomu přejdeme později.

V této monografii budeme uvažovat pouze binární vztahy mezi dvěma entitami. Ve skutečnosti tím žádné omezení nevzniká.

Je třeba si uvědomit, že entity, jejich atributy a vztahy mezi entitami jsou části reálného světa (např. entita Čtenář je množinou reálně existujících lidí). To vede na následující základní definici

***Definice.** Pojem **konceptuální struktura** rozumíme soubor entit, atributů těchto entit a vztahů mezi těmito entitami.³*

Pojem konceptuálního modelu potom definujeme přirozeným způsobem.

***Definice.** **Konceptuální model** je modelem konceptuální struktury.*

3 V naší předchozí práci jsme navrhli nazývat tento objekt entitní strukturou. V současnosti preferujeme termín konceptuální struktura a tedy to, co se v práci (SOUČEK, Jiří; SOUČEK, Martin; DROBÍKOVÁ, Barbora. Konceptuální model informace a FRBR. In: *ProInflow* (online). 2013/5 (Speciální číslo) (cit. 2015-12-10). Dostupné z: <http://www.phil.muni.cz/journals/index.php/proinflow/article/view/731>) nazývalo entitní struktura tak to nyní nazýváme konceptuální strukturou. Domníváme se, že termín konceptuální struktura vnáší do této problematiky potřebnou jasnost a jednoznačnost.

2.2 Grafické znázornění konceptuálních modelů

Konceptuální struktura tedy sestává z entit, atributů a vztahů: entity jsou množiny reálných věcí (včetně nehmotných věcí), atributy jsou vlastnosti reálných věcí a vztahy jsou reálné vztahy mezi reálnými věcmi.

Každý prvek konceptuálního modelu je obrazem nějaké části reálného světa – např. entita **Čtenář** v konceptuálním modelu je obrazem množiny reálných čtenářů.

Konceptuální modely využívají obecně různých grafických technik. Grafickou techniku, kterou využíváme v naší studii, lze považovat za standardní a nejvíce používanou v oblasti konceptuálních a datových modelů – existuje však řada jiných ekvivalentních grafických technik.

Konceptuální modely je vhodné a obvyklé vyjadřovat pomocí diagramů. Diagramy konceptuálního modelu umožňují vyjadřovat graficky základní objekty – entity, atributy a vztahy. Znázorňování atributů popíšeme později, ale nyní popíšeme znázornění entit, vztahů a kardinality vztahů.

Entita je graficky znázorňována pomocí obdélníku, dovnitř kterého je vepsán název entity (v jednotném čísle a s použitím diakritik):



Obrázek 1: Znázornění entit

Vztahy mezi dvěma entitami se znázorňují pomocí úsečky vedené mezi obdélníky znázorňujícími entity:



Obrázek 2: Vztahy mezi entitami

Obvykle je také u každého vztahu graficky znázorněna jeho kardinalita:



Obrázek 3: Označení kardinality M:N

Zde trojnásobná nožička znázorňuje symbol pro $N = \text{několik}$, resp. $M = \text{několik}$. Diagram tedy znamená, že kardinalita vztahu Autor – Dílo je M:N, jinými slovy, každý autor může napsat více děl, každé dílo může mít více autorů.

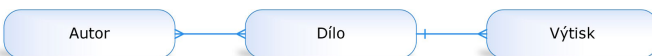
Vztah 1:N mezi dílem a výtiskem je potom znázorněn pomocí diagramu:



Obrázek 4: Označení kardinality 1:N

Nožička s přeškrtnutím symbolizuje 1 (=jeden), tj. že každý výtisk je výtiskem právě jednoho díla, zatímco nožička u entity **Výtisk** znamená, že k danému dílu může existovat několik ($=N$) výtisků.

Vztahy mezi entitami pochopitelně spojujeme do komplexních diagramů, tím jsme vytvořili konceptuální model:



Obrázek 5: Ukázka konceptuálního modelu

Často se také používá způsob, kde vztah je popsán jménem (zvláště v případech, kdy není implicitně jasné, o jaký vztah se jedná nebo pokud je mezi dvěma entitami více vztahů):



Obrázek 6: Vztah popsáný jménem

Tímto máme popsané základní prvky konceptuálních modelů a jejich grafického znázornění. Později budeme do diagramů přidávat další grafické prvky, které však už nebudou mít ten základní význam, jako mají prvky výše uvedené.

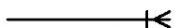
Je proto vhodné doplnit popis kardinality nejen popisem možného maxima (N, 1) ale i popisem možného minima. Graficky to znázorňujeme pomocí „přeskrtnutí“ značícího minimum = 1 nebo pomocí „kroužku“ – nuly značícího minimum = 0. Symboliku popíšeme na příkladech, což bude dostačující.

Vztah mezi entitou Autor a entitou Dílo vyjádříme graficky takto:



Obrázek 7: Kardinality s popisem minima i maxima

Tato kardinalita vyjadřuje to, že autor musí být autorem alespoň jednoho díla, ale může být autorem N děl – graficky:



Obrázek 8: Kardinalita (1,N)

Zatímco opačný konec vztahu znamená, že dané dílo může mít několik autorů, ale také nemusí mít žádného autora (anonymní dílo):



Obrázek 9: Kardinalita (0,N)

U vztahu mezi **Dílem** a **Výtiskem** je na místě následující diagram:



Obrázek 10: Vztah mezi dílem a jeho výtiskem

Dvojitě přeskrtnutí u entity **Dílo** znamená, že každý výtisk je výtiskem právě jednoho díla (maximum = 1, minimum = 1). Naopak kardinalita (0, N) u entity

Výtisk znamená, že dané dílo může mít v naší knihovně několik výtisků, ale také třeba žádný výtisk (pokud např. byl poslední výtisk daného díla zničen nebo odcizen).

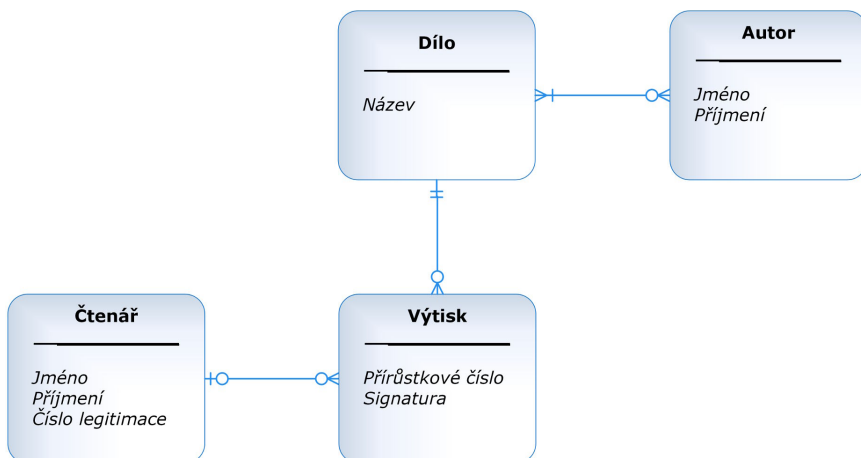
Nejčastější typy kardinality tedy jsou:

- 0, N (maximum = N, minimum = 0);
- 1, 1 (maximum = 1, minimum = 1);
- 0, 1 (maximum = 1, minimum = 0);
- 1, N (maximum = N, minimum = 1).

Pro vztahy jsou nejčastější kardinality:

- 1, 1: 0, N (např. **Dílo** – **Výtisk**);
- 0, N: 1, N (např. **Autor** – **Dílo**).

Do konceptuálních modelů je přirozené zahrnout také atributy dané entity. Graficky to znázorníme tak, že symbol entity – obdélník rozšíříme, rozdělíme jej vodorovnou čarou na dvě části, do horní části umístíme název entity a do dolní části umístíme seznam atributů.



Obrázek 11: Atributy v konceptuálních modelech