

Úvod do softwarového inženýrství

ER diagramy

Ing. Bohuslav Křena, Ph.D.

Ing. Radek Kočí, Ph.D.

13. prosince 2018

Slovo úvodem

S ER diagramy se studenti u zkoušek v předmětu Úvod do softwarového inženýrství na FIT VUT v Brně setkávají pravidelně již řadu let, přičemž pro jejich úspěšné vyřešení nestačí jenom samotná znalost ER diagramů, ale je také nutná schopnost se relativně rychle zorientovat v zadání (specifikaci) příkladu. Abyste si mohli procvičit analýzu zadání a vytváření ER diagramů, najdete níže zadání všech ER diagramů, které byly použity na zkoušce v předmětu Úvod do softwarového inženýrství na FIT VUT v Brně v akademickém roce 2017/18 včetně vzorových řešení a popisu častých chyb.

Každým rokem se studenti potkají se zbrusu novými tématy, při jejichž hledání se často nechávám inspirovat aktuálními událostmi. A jak takové zadání vzniká? Nejdříve vytvořím ER diagram pro zvolenou situaci v přiměřeném rozsahu (typicky 5-6 entitních množin) a pak podle diagramu napíšu text zadání. Samozřejmě se snažím text trochu zamotat, aby se nedal přímo přepsat do ER diagramu, ale aby vyžadoval od studentů učitě zamyšlení. Text zadání pak dostane ke kontrole dr. Radek Kočí, aby v něm odhalil nejasnosti či chybějící informace. Na základě jeho námětů pak zadání upravím či upravíme do podoby, ve které se dostane ke studentům.

Všechna dále uvedená zadání byla na zkoušce doplněna následující poznámkou:

*Neuvažujte různá rozšíření a vylepšení. Nezapomeňte uvádět **primární klíče**, **atributy entitních množin** vyplývající přímo ze specifikace, **názvy vztahů**, **kardinalitu** a **členství**.*

*Označování členství: 0, 1. Označování kardinality: 1, N (nebo *). Příklady: 0..N, 1..*, 0..1*

Ke vzniku tohoto studijního materiálu přispěl projekt Moderní a otevřené studium techniky (MOST).

Bohuslav Křena

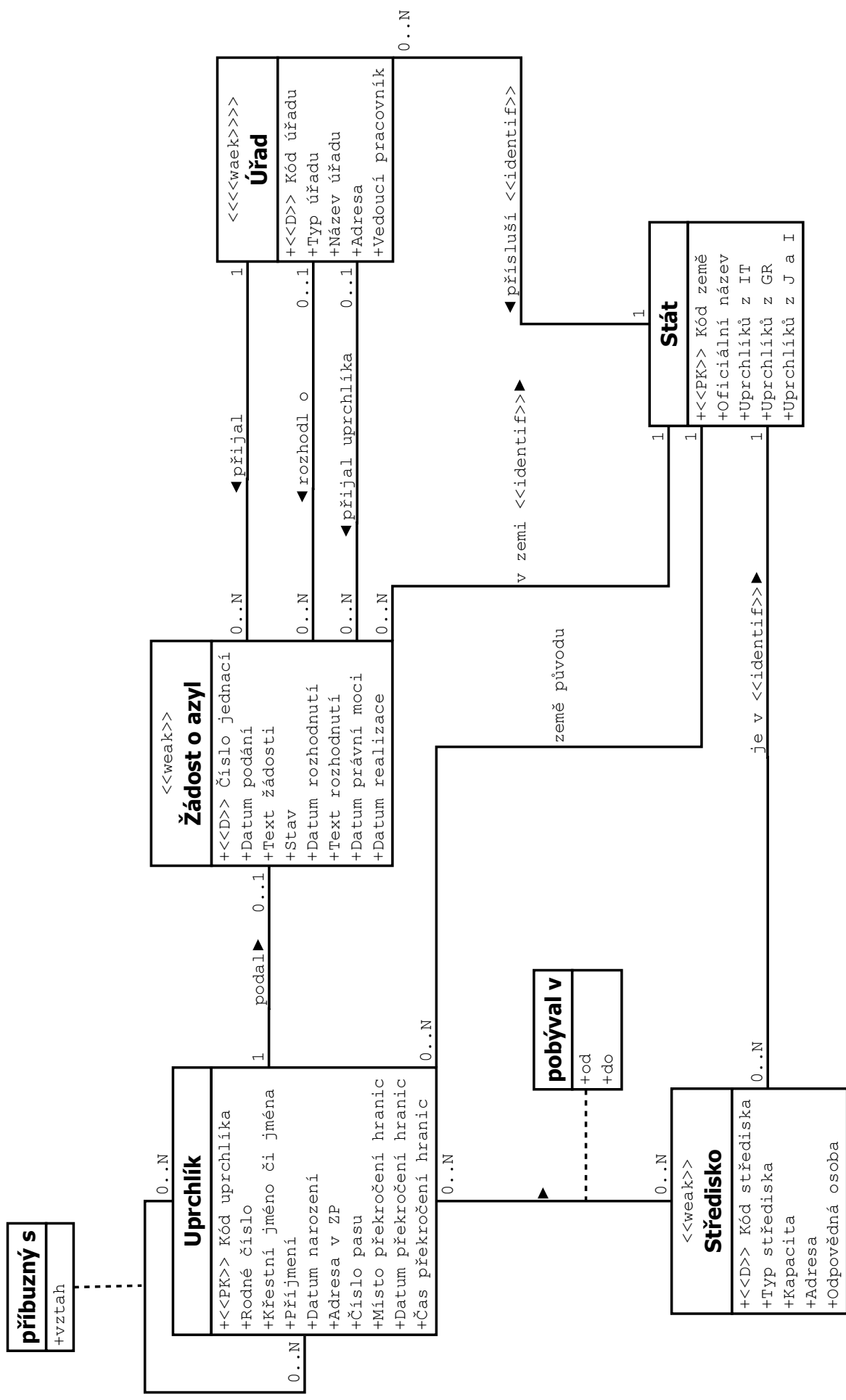
1 Uprchlícké kvóty

Evropská komise potřebuje pro efektivní přerozdělování uprchlíků mezi členskými zeměmi EU informační systém (IS PU). Vytvořte proto ER diagram, který bude jeho základem. Žádost o azyl podává uprchlík cizinecké policii, která žádost předává k rozhodnutí příslušnému úřadu (např. v ČR Ministerstvu vnitra). Při udělení azylu pak uprchlíka přijme cílový úřad v určené zemi EU. V případě negativního rozhodnutí, zamítnutí žádosti či zastavení řízení je uprchlík vyhoštěn.

V průběhu vyřizování žádosti je uprchlík obvykle přesunut z přijímacího střediska do pobytového střediska, případně může být přesunut do dalšího či dalších středisek. V IS PU musí být informace o tom, kdy a ve kterých střediscích pobýval. Pro jednoduchost můžete předpokládat, že do stejného střediska nebude jeden uprchlík umístěn opakovaně. Každé středisko má přiděleno v rámci státu, ve kterém se nachází, unikátní kód a z IS PU musí být zjistitelný jeho typ (příjmací či pobytové), jaká je jeho kapacita, adresa a jméno odpovědné osoby. Protože uprchlíci přicházejí z různých zemí, nelze se spoléhat na unikátnost jejich rodného čísla. To sice bude v IS PU zaznamenáno, ale pro identifikaci IS PU každému uprchlíkovi přidělí unikátní kód. Dále IS PU musí o každém uprchlíkovi uchovávat informace (jsou-li známy) jako křestní jméno či jména, příjmení, datum narození, zemi původu, adresu v zemi původu, číslo pasu, místo, datum a čas překročení hranic EU, s kterými dalšími uprchlíky je uprchlík v příbuzenském vztahu (a v jakém), kdy podal žádost o azyl a jak tuto žádost zdůvodnil. Žádosti o azyl je při jejím přijetí přiděleno číslo jednací, které je v daném státu jednoznačné. Kromě stavu žádosti (přijatá, udělen azyl, neudělen azyl, zamítnutá, řízení zastaveno) je v IS PU po rozhodnutí uvedeno datum rozhodnutí, text rozhodnutí, datum nabytí právní moci a posléze i datum realizace rozhodnutí. Také musí být zřejmé, které úřady se žádostí přišly do styku (přijetí žádosti, rozhodnutí o žádosti a přijetí uprchlíka na základě udělení azylu). Každý úřad má přidělen v rámci státu unikátní kód a v IS PU bude uložen jeho typ, název, adresa a aktuální vedoucí pracovník. Pro jednoduchost předpokládejte, že jeden uprchlík nebude podávat více žádostí (ani v jiných státech) a že nebude proti rozhodnutí podávat žalobu ani kasační stížnost. Státy budou v IS PU identifikovány kódem země a v IS PU bude uveden jejich oficiální název. U zemí EU budou navíc uvedeny stanovené kvóty pro přijetí uprchlíků 1) z Itálie, 2) z Řecka a 3) z Jordánska a Iráku, aby IS PU mohl poskytovat přehled o procentuálním plnění kvót pro přijímání uprchlíků jednotlivými zeměmi EU. Toto zadání bylo inspirováno reálnými událostmi a textem MV ČR: *Průběh správního řízení o udělení mezinárodní ochrany* z URL:

<http://www.mvcr.cz/clanek/azyl-prubeh-spravniho-rizeni-o-udeleni-mezinarodni-ochrany.aspx>

2. ledna 2018, 13:00



- Číslo jednací žádosti, kód úřadu i kód střediska byly garantovány jako jednoznačné jenom v rámci jednoho státu. Jako primární klíče jsou tedy samostatně nedostačující, na druhou stranu je stačí doplnit o kód země a už z nich máte složený primární klíč. Úplně nejlepší je bylo použít jako diskriminátor slabých entitních množin závislých na státu – ani jedna z těchto entit totiž bez státu nedává v daném kontextu moc smysl.
- Pro daný příklad považuji za nezbytné, aby bylo zjistitelné, který úřad žádost přijal (to je obvykle krajské ředitelství cizinecké policie, což je také určitý typ úřadu), který o ní rozhodl (třeba ministerstvo), a který uprchlíka na základě žádosti pak přijal (bez zachycení tohoto vztahu by nebylo možné určit, jak jednotlivé státy plní stanovené kvóty). Důležitost těchto vztahů jsem chtěl ve specifikaci podtrhnout tím, že jsem to ještě jednou zopakoval jinými slovy (to je to přijít se žádostí do styku). Řada z vás pak namodelovala jenom jeden vztah (přijít se žádostí do styku), což pro zamýšlené účely nemůže stačit.
- Problémy může někomu činit unární vztah *příbuzný s*, který měl ještě jako atribut vztahu, o jaký *rodinný vztah* se jedná. Co se týče kardinality tohoto vztahu, pokud potřebujeme atribut vztahu, pak se určitě jedná o vztah M:N (u vztahů 1:N totiž ten atribut můžeme dát do entitní množiny na straně toho N). Jeden uprchlík může mít více příbuzných a současně tento uprchlík může být příbuzným více uprchlíků.
- U uprchlíka byl drobný chyták v tom, že stát, ze kterého pochází (země původu), neměl být modelován jako atribut, ale když máte samostatnou entitní množinu pro stát, tak jako vztah mezi uprchlíkem a státem.
- U státu byl ještě jeden zádrhel, a to byly ty kvóty – vycházel jsem z reality (sám bych to určitě takto komplikovaně nevymyslel), takže bylo potřeba u každého státu EU uvést tři atributy pro kvóty. Jedna kvóta byla pro uprchlíky z Itálie, druhá kvóta pro uprchlíky z Řecka a třetí kvóta pro uprchlíky z Jordánska a Iráku. Vzorové řešení předpokládá, že atributy kvót u států mimo EU zůstanou prázdné, nicméně tuto situaci je možné také modelovat s pomocí dědičnosti mezi státem a státem EU.

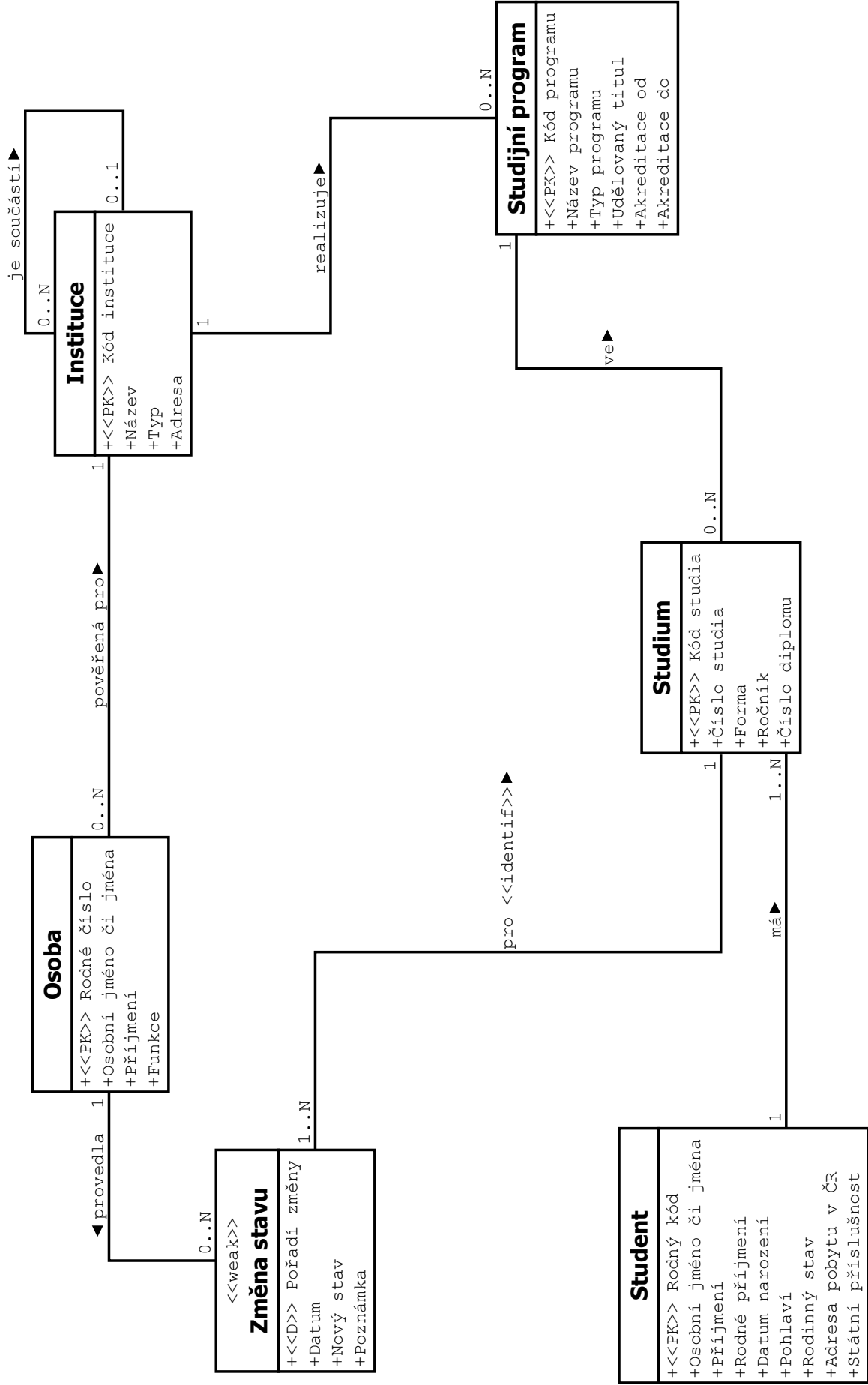
2 Matrika studentů

MŠMT potřebuje pro rozpočtové a statistické účely vést matriku vysokoškolských studentů (SIMS – sdružené informace matrik studentů), pro kterou vytvořte ER diagram podle následující specifikace. V SIMS budou evidována všechna studia na vzdělávacích institucích se sídlem v ČR, které realizují studijní programy na základě akreditace. Institucí se rozumí vysoká škola nebo fakulta veřejné vysoké školy. Každé instituci je přidělen unikátní kód a v SIMS bude dále uveden její název, typ (veřejná VŠ, soukromá VŠ nebo fakulta), adresa, studijní programy, které realizuje (nebo dříve realizovala), a osoby, které jsou za ni oprávněny zadávat údaje do SIMS. U fakult musí být jasné, do které veřejné vysoké školy patří, a u veřejných vysokých škol, které fakulty obsahuje.

Student může být v jednom okamžiku zapsán do více (různých) programů a do stejného programu se může zapsat i opakovaně. Každý program má unikátní kód a je charakterizován svým názvem, typem (bakalářský, magisterský, navazující magisterský nebo doktorský) a udělovaným titulem. V SIMS bude dále uvedeno datum počátku a konce platnosti akreditace programu. Studium vzniká dnem zápisu do studijního programu. Studium má přiděleno unikátní kód a bude v SIMS uvedeno, o kolikáté studium daného studenta se jedná, forma (prezenční, distanční či kombinovaná), aktuální ročník, všechny změny stavu studia (např. zápis do studia, zápis do vyššího ročníku, přerušení studia, změna formy studia, ukončení studia či vyloučení ze studia) a u úspěšně ukončených studií i číslo vydaného diplomu. Všechny změny stavu studia budou v rámci daného studia očíslovány a bude zaznamenáno, kdy ke změně došlo a kdo změnu provedl. Ke změně stavu lze přidat i textovou poznámku. O osobách, které mohou za instituci se SIMS pracovat, je třeba znát rodné číslo (lze ho považovat za unikátní), osobní jméno či jména, příjmení a funkci, kterou osoba v instituci zastává. Pro jednoduchost předpokládejte, že jedna osoba nebude pověřena vkládáním dat za více institucí současně a že stačí znát pouze aktuální stav pověření.

Studenti budou v SIMS identifikováni svým rodným kódem, který bude odvozen z jejich rodného čísla (to v SIMS uloženo nebude) tak, aby byl jednoznačný nejenom pro studenty z ČR ale i ze zahraničí. U studentů je třeba znát jejich osobní jméno či jména, příjmení, rodné příjmení (liší-li se od aktuálního příjmení), datum narození, pohlaví, rodinný stav, adresu pobytu v ČR, státní příslušnost a všechna jejich studia. Údaje o studentovi budou do SIMS zaneseny až v okamžiku zahájení jeho prvního studia. Naopak informace o studijních programech budou do SIMS vkládány po akreditaci a ne až při zápisu prvních studentů. Podobně mohou být instituce do SIMS vloženy dříve, než nahlásí své pověřené osoby nebo než budou mít akreditované studijní programy.

8. ledna 2018, 9:00



- Změny stavu studia bylo nejlepší modelovat jako slabou entitní množinu (bez studia není co měnit), kde pro identifikaci bylo vhodné použít specifikací nabídnuté pořadí změny. U změny stavu studia je nezbytně nutné uvést, o jaký typ změny se jedná, což lze zaznamenat například pomocí nového stavu. Bez tohoto by celý systém nefungoval. Kdo změnu provedl, pak bylo vhodné modelovat jako vztahovou množinu k pověřené osobě nikoliv jako atribut.
- Student se do studijního programu zapisuje prostřednictvím studia. Nprovázání studia se studijním programem je další chyba, která by fungování celého systému zhatila. Pak už je vztah mezi studentem a studijním programem vlastně nadbytečný.
- Jako obtížný se může jevit vztah mezi fakultami a vysokými školami. Ve vzorovém řešení je to modelováno pomocí unárního vztahu *je součástí* mezi institucemi. Rozdělení na různé instituce pomocí dědičnosti je také možné, je však třeba dbát na správné zachycení všech nuancí (běžné studijní programy realizují fakulty; na veřejných vysokých školách jsou celouniverzitní programy spíše výjimečné; soukromé vysoké školy nemají fakulty).

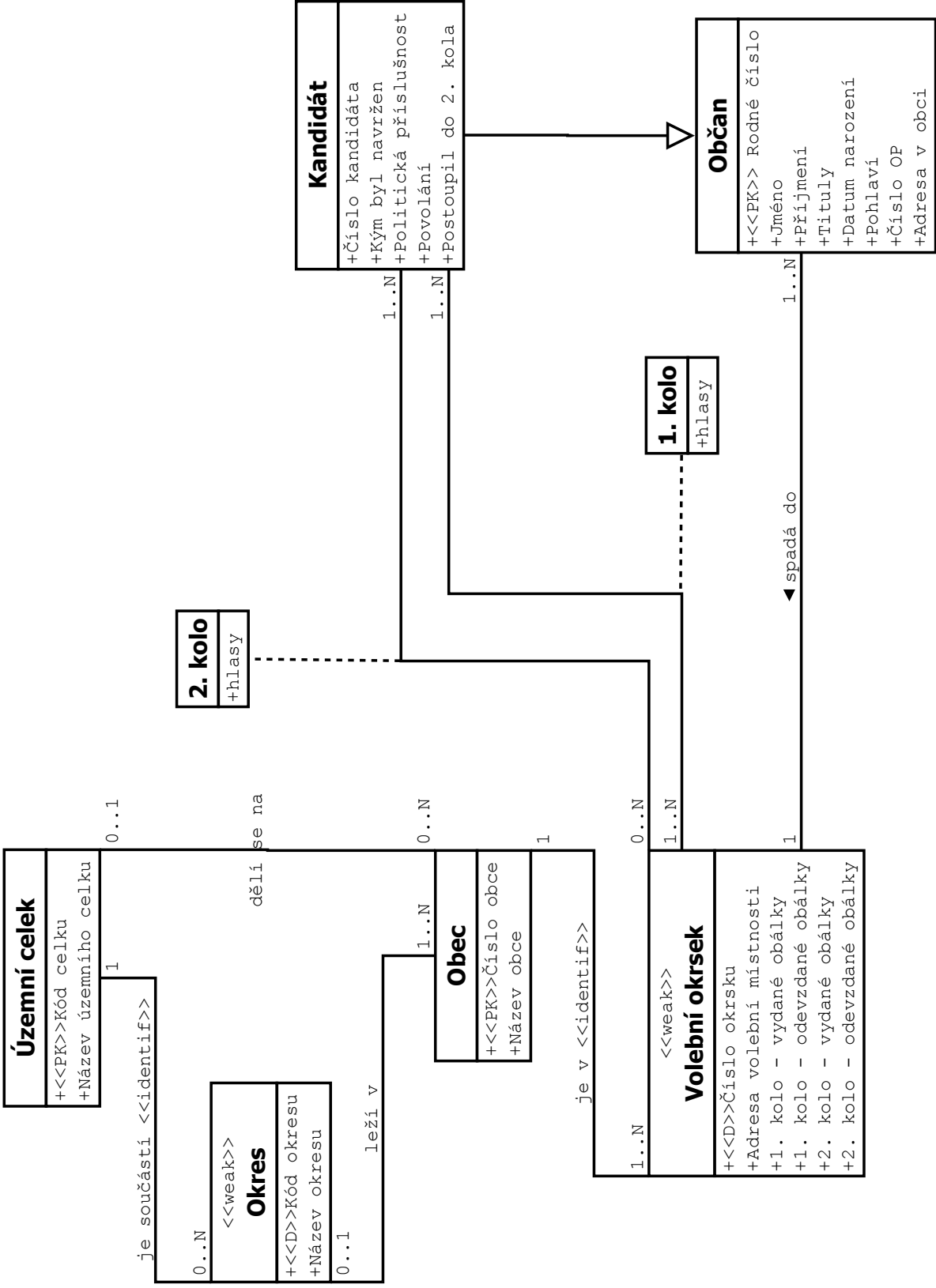
3 Volba prezidenta

Český statistický úřad Vás pověřil vytvořením ER diagramu pro informační systém pro volbu prezidenta ČR (IS VP), který bude uchovávat informace o občanech, kteří se mohou voleb zúčastnit, o kandidátech na prezidenta a jejich výsledcích (v obou kolech) v jednotlivých volebních okrscích, obcích, okresech a územních celcích. Územním celkem je buď kraj nebo hlavní město Praha (možnost hlasovat v zahraničí neřešte), přičemž v IS VP bude kromě unikátního kódu územního celku uložen ještě jeho název. Kraje se dělí na okresy, jejichž kód se skládá z kódu kraje a kódu okresu v rámci daného kraje. Kromě kódu okresu bude v IS VP uveden ještě název okresu. V okresech pak leží jednotlivé obce, které mají pro potřeby voleb přiděleno číslo jedinečné v celé republice. Praha se nedělí na okresy ale na městské části, na které se pohlíží jako na obce – kromě čísla obce stačí znát její název a volební okrsky, které se na jejím území nacházejí.

Volební okrsky jsou očíslovány v rámci obce a v IS VP bude zaznamenána adresa jim příslušné volební místnosti, kteří občané do volebního okrsku podle svého trvalého bydliště spadají (a mohou v něm tedy volit – pro jednoduchost nepředpokládáme možnost volby s voličským průkazem mimo spádový volební okrsek), počty vydaných a odevzdaných obálek a počty hlasů, které v daném okrsku obdrželi jednotliví kandidáti, a to samostatně pro obě kola volby (u kandidátů, kteří do druhého kola volby nepostoupí, nemá smysl uchovávat počet získaných hlasů).

Občané budou v IS VP identifikováni svým rodným číslem (budeme ho zde považovat za jednoznačné), přičemž pro volbu bude třeba znát jejich jméno, příjmení, tituly (s nimi nebudeme dále pracovat, stačí je tedy uvést jako text), datum narození, pohlaví, číslo občanského průkazu a adresu v obci jejich trvalého bydliště. Pokud je občan současně i kandidátem na prezidenta, pak bude mít přiděleno číslo kandidáta, a bude se veřejně zobrazovat jeho příjmení, jméno, tituly, věk, pohlaví, kdo ho navrhl (senátoři, poslanci nebo občané), politická příslušnost, povolání, bydliště a zda postoupil do 2. kola volby.

17. ledna 2018, 9:00



- Nejobtížnější částí zde je zachycení počtu hlasů, které jednotliví kandidáti získali ve volebních okrscích. Mezi kandidátem a volebním okrskem je totiž potřeba vztah $M:N$, přičemž atributem tohoto vztahu je počet získaných hlasů. A protože jsou dvě kola volby, jsou takové vztahy potřeba dva. Řešení s jedním vztahem a číslem kola jako atributem vztahu nefunguje, protože pak lze zaznamenat výsledek jenom jednoho – byť libovolného – kola. Jeden vztah by teoreticky stačil, pokud by měl dva atributy vztahu – počet hlasů v 1. kole a počet hlasů ve 2. kole. Jenže toto řešení není v souladu se specifikací – nemá se uchovávat (nulový) počet hlasů u kandidátů, kteří nepostoupili do 2. kola. U zkoušky je nicméně funkční ale ne zcela optimální řešení, jako například toto, hodnoceno téměř jako správné.
- Počty hlasů získaných v nadřazených jednotkách – obcích, okresech a územních celcích je nadbytečné uchovávat – dají se totiž jednoduše získat součtem hlasů, které kandidát získal v podřízených volebních okrscích. Nabytčné věci jsou však u zkoušky hodnoceny výrazně mírněji než věci chybějící.
- Identifikovat, že počty vydaných a odevzdaných obálek patří k volebnímu okresu, těžké není, nicméně lze snadno přehlédnout, že tyto počty jsou potřeba dvakrát – pro každé kolo volby zvlášť.
- Zachytit strukturu okrsků, obcí, okresů a územních celků není úplně jednoduché (komplikuje to zejména Praha). Z popisu vyplývá, že okres a volební okrsek je vhodné modelovat jako slabé entitní množiny, zatímco obec má určitě být silná entitní množina. Prahu zadání chápe jako entitu v rámci entitní množiny územní celek, což pak vede k trochu neintuitivnímu modelování vztahů mezi obcí, která může být buď součástí okresu nebo v případě městských částí Prahy přímo součástí územního celku. Asi přirozenější ale trochu složitější přístup modeluje kraj a Prahu jako speciální případy územního celku.
- Posledním oříškem je zde vztah mezi občanem a kandidátem. Přímě se zde nabízí vztah specializace, protože kandidát na prezidenta je určitě také občanem. Řešení se dvěma entitními množinami, kdy kandidát je ve vztahu *je* s občanem, je také správné, ovšem pokud se atributy občana jako jméno, příjmení, tituly či pohlaví neopakují i u kandidáta.

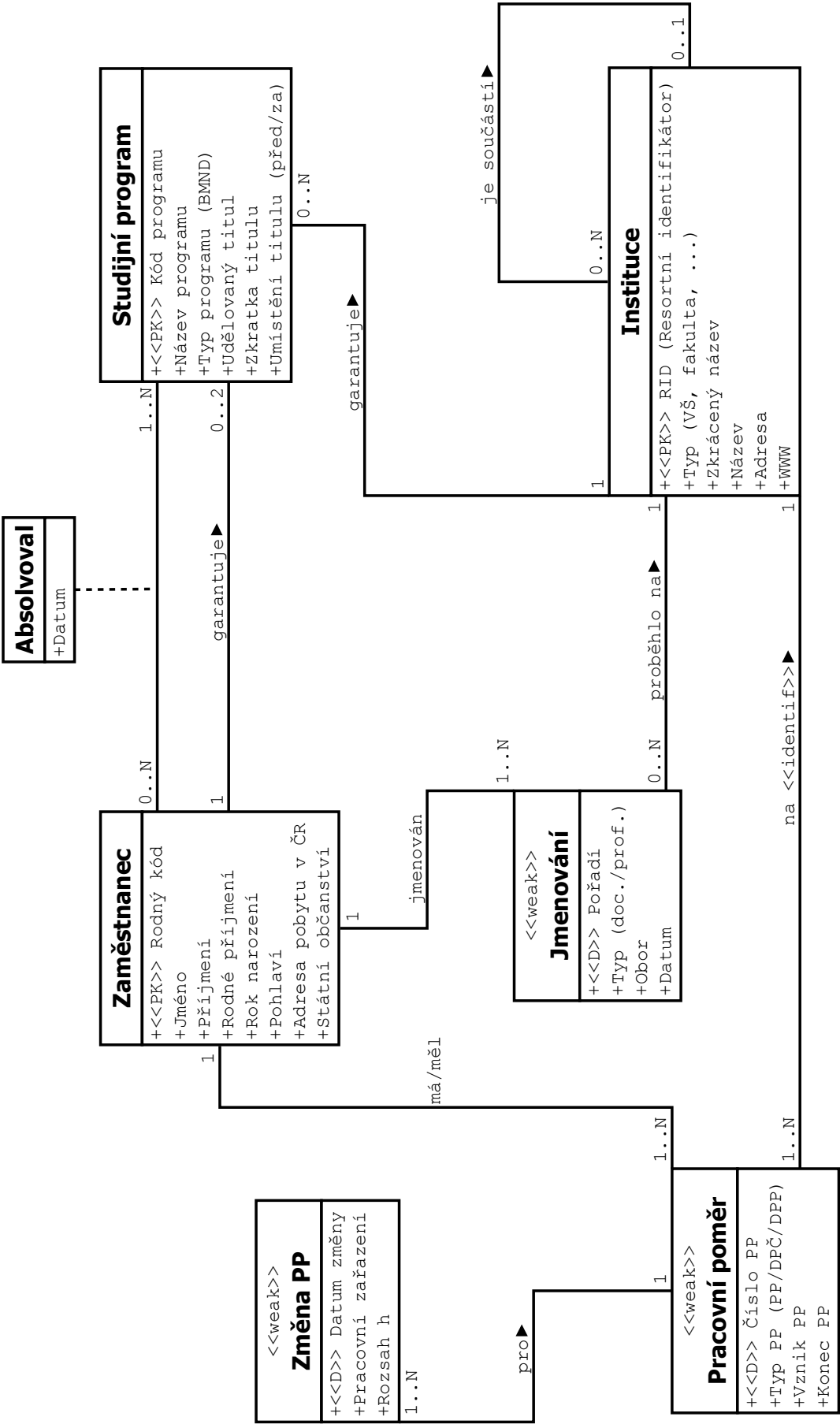
4 Registr docentů a profesorů

MŠMT potřebuje pro akreditační účely vést registr docentů a profesorů (REDOP), pro který máte vytvořit ER diagram. V REDOP budou evidováni všichni docenti a profesori zaměstnaní na vysokých školách v ČR. Zaměstnanec bude v REDOP identifikován pomocí rodného kódu. Dále bude v REDOP uloženo jeho jméno, příjmení, rodné příjmení, tituly před i za jménem, rok narození, pohlaví, adresa pobytu v ČR a státní občanství. U titulů je třeba znát datum jejich udělení, u titulů udělených na základě studia, o jaký studijní program a na jaké instituci se jednalo, u titulů udělených na základě jmenování, typ jmenování (docent/profesor), obor jmenování (*pozor, je to něco jiného než studijní program*), o kolikáté jmenování se u daného člověka jednalo a na které instituci jmenování proběhlo. Z povahy věci plyne, že každá ze sledovaných osob absolvovala alespoň jeden studijní program a alespoň jedno jmenování. Tituly získané jinak než studiem nebo jmenováním pro jednoduchost neuvažujte.

Studijní program má unikátní kód a je charakterizován svým názvem, typem (bakalářský, magisterský, navazující magisterský nebo doktorský), udělováním titulem (zde je kromě plného znění třeba znát i jeho zkratku a to, zda se tato zkratka uvádí před nebo za jménem) a institucí, která ho garantuje (další instituce, které se na jeho realizaci mohou spolupodílet, neuvažujte). Studijní program musí být garantován docentem nebo profesorem z této instituce, přičemž jeden zaměstnanec může garantovat nejvýše dva studijní programy. Dřívější garanty evidovat nemusíte.

Vysokoškolské instituce jsou v REDOP odlišeny tzv. resortním identifikátorem (RID), přičemž za instituci se považuje jak vysoká škola, tak její součásti (např. fakulty nebo celoškolské ústavy) – tím je určen typ instituce. V REDOP bude dále uložen její zkrácený název, úplný název, adresa, webová stránka a informace o tom, zda je součástí jiné instituce a které. Studijní programy, jmenování i pracovní poměry se budou vztahovat vždy k instituci na nejnižší úrovni, u které to dává smysl. Aby bylo možné posoudit personální zabezpečení studijních programů, budou do REDOP pravidelně vkládány informace o pracovních poměrech (p. p.) jednotlivých docentů a profesorů. Předpokládejte, že číslo p. p. bude na dané vysoké škole jednoznačné. Vysoké školy dále budou do REDOP vkládat typ p. p. (plnohodnotný p. p., dohoda o pracovní činnosti nebo dohoda o provedení práce), datum vzniku a případně i konce p. p., související pracovní zařazení a sjednaný rozsah práce (počet hodin za týden). Pracovní zařazení a sjednaný rozsah práce se mohou u jednoho p. p. měnit, a to i opakovaně. Všechny tyto změny p. p. musí být do REDOP uloženy, včetně data, od kdy je změna účinná.

24. ledna 2018, 9:00



- Problematické jsou zde změny pracovních poměrů (pracovní zařazení a rozsah v hodinách), které pro jeden pracovní poměr mohou být opakované a všechny je třeba zaznamenat. Změny tedy vyžadují samostatnou entitní množinu, kterou je přirozené modelovat jako slabou závislou na pracovním poměru.
- V tomto příkladu může svádět některé vztahy modelovat pomocí atributů, jako například unární vztah *je součástí* u vysokoškolské instituce nebo jmenování, které *proběhlo na* instituci.
- Vyrovnat se zde se jmenováními a tituly je poměrně náročné. Snadno se totiž smíchají informace o titulu na obecné úrovni s informacemi o konkrétním udělení titulu. U titulů získaných studiem se dá jejich získání elegantně modelovat pomocí vztahu *absolvoval* s atributem vztahu datum, protože informace o titulu, jeho zkratce a jejím umístění jsou uvedeny u studijního programu. Jmenování tak snadno udělat nejde – to potřebuje vlastní entitní množinu. Spojení informací o absolvování studijního programu s informacemi o jmenování do zdánlivě logické entitní množiny *Titul*, přestože jsou to dvě odlišné věci a zadání na to explicitně upozorňuje, nebylo u zkoušky chápáno jako velká chyba.
- Číslo pracovního poměru je unikátní na dané instituci, takže to může někoho svádět k jeho použití jako primárního klíče. Jenže různé instituce mají své vlastní číslování, takže číslo pracovního poměru je možné použít jenom jako diskriminátor slabé entitní množiny. Ano, pracovní poměr je vhodné modelovat jako slabou entitní množinu, protože bez instituce jako zaměstnavatele pracovní poměr nedává smysl. U pracovního poměru mohou být matoucí i kardinality – je jen těžko představitelné, že by jeden pracovní poměr byl uzavřen s více vysokými školami současně, stejně tak je podezřelé, že by v rámci jednoho pracovního poměru pracovalo více zaměstnanců (stejně jako žádný).

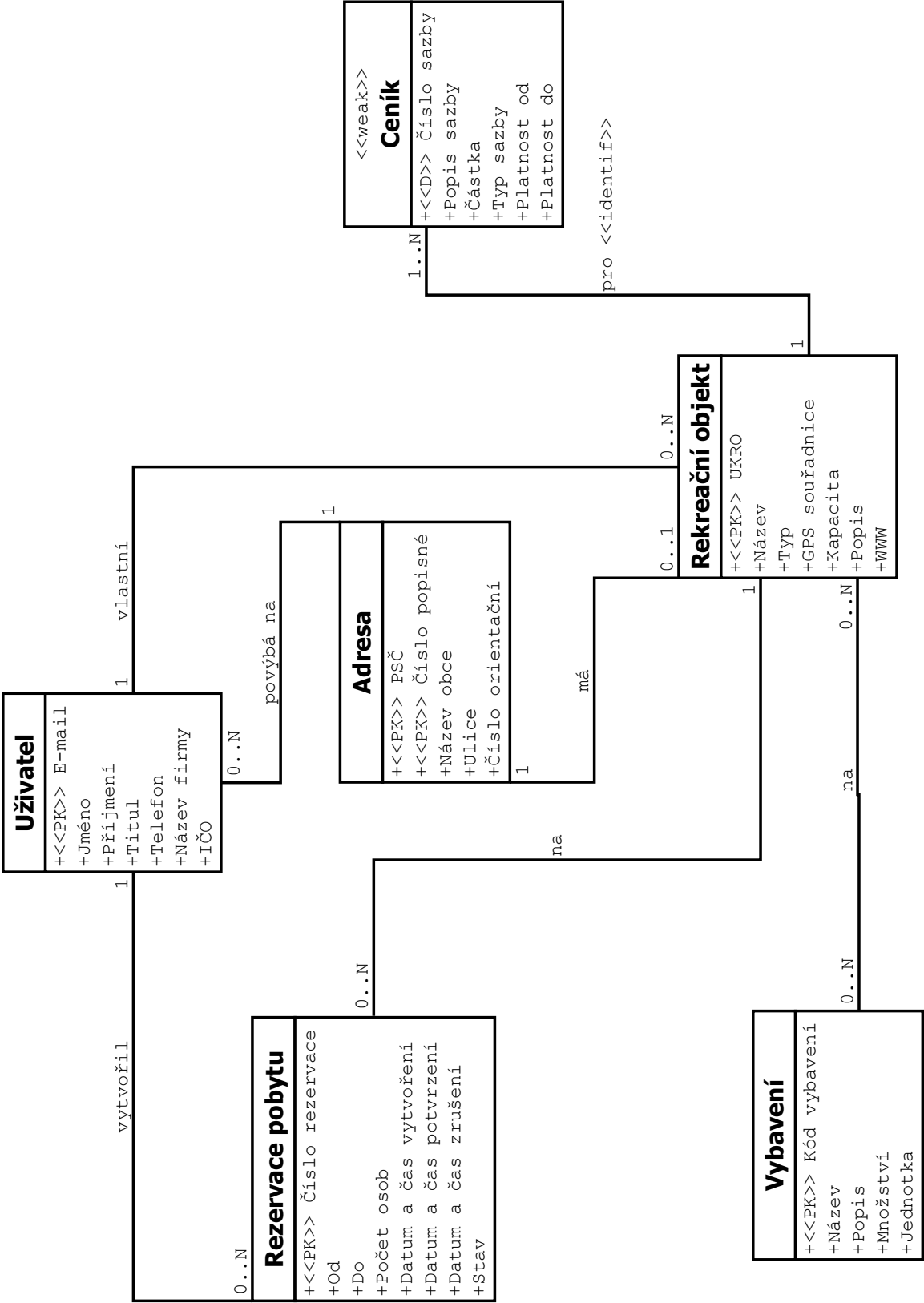
5 Rekreační objekty

Vytvořte ER diagram pro rezervační systém rekreačních objektů (RSRO), pomocí kterého budou majitelé nabízet své objekty k rekreaci ostatním uživatelům. Objekty mohou nabízet a rezervovat pouze registrovaní uživatelé, kteří se budou do RSRO přihlašovat pomocí e-mailové adresy. Dále je třeba znát jejich jméno, příjmení, titul, telefon, adresu pobytu a, pokud jedná za firmu, i název a IČO této firmy. RSRO bude pracovat pouze s adresami v ČR, které se skládají z názvu obce, poštovního směrovacího čísla (PSČ), ulice, čísla popisného (za číslo popisné zde považujte i číslo evidenční, které se přiděluje některým budovám místo čísla popisného), případně čísla orientačního. *Dvojice PSČ a číslo popisné jednoznačně určuje adresu.*

Každému rekreačnímu objektu (RO) je v RSRO přidělen unikátní kód. RO má v RSRO uveden svůj název, typ (chata, apartmán, penzion, rekreační středisko, atd.), adresu (viz výše), GPS souřadnice, kapacitu, dostupné vybavení, doplňující popis, odkaz na webovou stránku a ceník. Majitelé mohou při popisu svého RO buď vybírat z vybavení, které je již v systému vloženo, nebo mohou vložit i vybavení nové. Některé vybavení u RO k dispozici je nebo není (např. voda, elektřina, plyn, sprcha, krb, internet), jiné potřebuje ke svému názvu ještě doplňující popis (např. jedno parkovací místo je přímo u chaty, další auta je možné zaparkovat na nedalekém parkovišti) a další vybavení je třeba doplnit množstvím a jednotkou (např. restaurace 500 m). Na rozdíl od vybavení musí ceny majitel zadat pro každý RO zvlášť (způsob určení ceny se u různých RO může lišit), přičemž jednotlivé sazby budou pro daný RO postupně očíslovány, každá sazba bude mít svůj popis, částku, typ (např. za osobu na noc, za objekt na týden, rekreační poplatek za dospělou osobu a noc, poplatek za psa, atd.) a období platnosti (ceny se obvykle odvíjí od sezóny).

Každé rezervaci RSRO přidělí unikátní číslo, přičemž se zaznamená termín pobytu, počet osob, kdo a kdy ji vytvořil (datum a čas) a kdy ji majitel RO potvrdil. RSRO sice neumožní rezervaci, když je kapacita RO v termínu rezervace již vyčerpána, ale rezervace se považuje za platnou až po potvrzení majitelem RO (v první verzi RSRO se nepřepokládá, že by majitel potřeboval pověřit potvrzováním rezervací jiného uživatele). Uživatel může nepotvrzenou i potvrzenou rezervaci zrušit (v takovém případě se zaznamená datum a čas zrušení rezervace). Která strana rezervaci zrušila, se v takovém případě pozná podle stavu rezervace (zrušená majitelem, zrušená klientem). Pokud rezervovaný pobyt úspěšně proběhne, změní se stav rezervace na uskutečněná. Pokud uživatel chce rezervovat více rekreačních objektů ve stejném termínu, musí udělat rezervaci pro každý RO zvlášť.

2. února 2018, 9:00



- Zadání se věnuje adrese celkem podrobně, navíc je potřeba u uživatele i u rekreačního objektu (chaty), takže si určitě zaslouží samostatnou entitní množinu.
- Stejně tak si samostatnou entitní množinu zaslouží vybavení (do jednoho textového atributu ho není opravdu rozumné vměstnat) a další entitní množinu potřebuje ceník (nebo chcete-li sazba). Protože popis některého vybavení mohou chaty mezi sebou sdílet, je vybavení silnou entitní množinu, zatímco pro sazby, které se vztahují pouze k jedné chatě, se více hodí slabá entitní množina.
- Některé klíčové vztahy, jako například *kdo vlastní/nabízí* danou chatu anebo ke které chatě *se vztahuje* rezervace lze při zběžném čtení specifikace snadno přehlédnout.
- Zadání může vyvolávat dojem, že rezervace vyžadují složitější řešení, než je skutečně potřeba. Kdy byla rezervace vytvořena, potvrzena či zrušena se dá modelovat pomocí atributů rezervace (dávát atribut k vztahu typu 1:N je zcela zbytečné). Protože ze zadání plyne, že rezervaci potvrzuje pouze majitel, není nutné mezi chatu a uživatele dávat další vztah. A kdo rezervaci případně zrušil, se dá poznat podle stavu.
- Vytvářet samostatné entitní množiny pro majitele a klienty není ideální, protože jeden uživatel může vystupovat v obou rolích. Pokud to ale bylo při zkoušce namodelováno dobře, nebylo to počítáno jako chyba. Stejně tak nevadilo, pokud někdo navrhl entitní množinu pro firmu, byť pro daný účel stačí dva atributy u uživatele.
- Chybou jsou nejenom vztahy chybějící, ale i vztahy nadbytečné, byť u zkoušky jsou nadbytečné vztahy hodnoceny jako méně významné chyby. Například vztahy uživatel *vybírá* vybavení nebo *zadáva* sazby nejsou rozhodně žádné perzistentní vztahy, ale činnosti, kterými specifikace naznačuje, jaký je vztah mezi chatou, jejím vybavením a ceníkem.
- Vzorové řešení uvažuje pouze jednodušší situaci, že je na jedné adrese nejvýše jeden rekreační objekt. Pokud bychom chtěli zachytit i situace, kdy na jedné adrese je více rekreačních objektů (například lze samostatně pronajímat různé části rekreační vilky nebo chatky v táboře, které nemají samostatné označení), pak bude mít vztah *Rekreační objekt má Adresu* kardinalitu 1 ku M.