

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

Fakulta informatiky a statistiky
Katedra informačního a znalostního inženýrství



Bakalářská práce

Návrh databázového modelu pro informační, komunitní a
e-learningový portál se zaměřením na výuku uchazečů
o řidičský průkaz

2009

Vypracoval: Jan Demuth
Vedoucí práce: RNDr. Helena Palovská, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V Praze dne 5. května 2009

Podpis

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval vedoucí mé práce RNDr. Heleně Palovské, Ph.D. za podnětné návrhy, připomínky a čas, který mi při jejím psaní věnovala.

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce je navržení a zdokumentování tvorby webového portálu pokrývajícího informační, komunitní a e-learningovou aplikační funkcionalitu zaměřenou na oblast problematiky autoškol a podpory výuky uchazečů o řidičský průkaz. Hlavní důraz je kladen na fázi návrhu optimálního databázového modelu, který je nezávislý na výsledném technologickém řešení vyvíjené aplikace a zdokumentování vztahu a významu všech prvků systému, které proces návrhu i následného vývoje fyzické databáze ovlivňují.

Klíčová slova

návrh datového modelu, konceptuální schéma, konceptuální datový model,
konceptuální fyzický model, databáze

Abstract

This work is concerned with the process of designing and documentation of a web portal covering informational, community and e-learning application functionality focused on the field of driving schools and driving license applicants training and education. The emphasis lies on the phase of optimal database model design independent of the final technological solution of the developed application and documentation of relations and purpose of all entities in the system influenced by the process of design and further development of the physical database.

Keywords

data model design, conceptual scheme, conceptual data model,
conceptual physical model, database

OBSAH

Úvod	1
Vymezení použitých pojmů a notací	2
1 Základní popis portálu	3
1.1 Informační část	3
1.2 Testová část	3
1.3 E-learningová část	4
1.4 Správa autoškol	5
2 Podrobný popis požadavků na aplikační funkcionalitu	6
2.1 Informační část	6
2.1.1 Struktura dokumentů	6
2.1.2 Datové úložiště	6
2.1.3 Přílohy dokumentů	7
2.1.4 Parametry sekcí a dokumentů	7
2.2 Testová část	7
2.2.1 Struktura a podoba otázek	7
2.2.2 Podoba testů a jejich vyhodnocení	8
2.2.3 Ukládání výsledků	8
2.2.4 Statistické přehledy	8
2.3 E-learningová část	9
2.3.1 Správa a struktura kurzů	9
2.3.2 Plánování výuky	9
2.3.3 Evidence postupu výuky	10
2.3.4 Statistiky testů	10
2.3.5 Správa datových úložišť	10
2.3.6 Správa diskusního fóra	11
2.4 Správa autoškol	11
2.4.1 Adresář autoškol	11
2.4.2 Evidence autoškol a produktů	12

3	Konceptuální schéma	13
3.1	Správa dokumentů	14
3.1.1	Vztahy mezi entitami	15
3.1.1.1	AUTOŠKOLA – KATEGORIE OBSAHU	15
3.1.1.2	SEKCE – KATEGORIE OBSAHU	15
3.1.1.3	SEKCE – DOKUMENT	16
3.1.1.4	SEKCE – UŽIVATEL	16
3.1.1.5	SEKCE – SEKCE	16
3.1.1.6	DOKUMENT – UŽIVATEL	17
3.1.1.7	DOKUMENT – PŘÍLOHA	17
3.1.1.8	DOKUMENT – OTÁZKA	18
3.1.1.9	UŽIVATEL – PŘÍLOHA	18
3.1.2	Atributy entit	18
3.1.2.1	KATEGORIE OBSAHU	19
3.1.2.2	SEKCE	19
3.1.2.3	DOKUMENT	20
3.1.2.4	PŘÍLOHA	20
3.2	Testová část	21
3.2.1	Vztahy mezi entitami	22
3.2.1.1	KATEGORIE OTÁZKY – DRUH ŘP	22
3.2.1.2	OTÁZKA – KATEGORIE OTÁZKY	22
3.2.1.3	ODPOVĚď – OTÁZKA	22
3.2.1.4	TEST – DRUH ŘP	23
3.2.1.5	ODPOVĚď – TEST	23
3.2.1.6	TEST – UŽIVATEL	24
3.2.1.7	DOKUMENT – OTÁZKA	24
3.2.2	Atributy entit	24
3.2.2.1	KATEGORIE OTÁZKY	24
3.2.2.2	DRUH ŘP	25
3.2.2.3	OTÁZKA	25
3.2.2.4	TEST	25
3.2.2.5	ODPOVĚď	26
3.3	E-learning	26
3.3.1	Vztahy mezi entitami	26
3.3.1.1	SPRÁVCE AUTOŠKOLY – AUTOŠKOLA	27
3.3.1.2	KURZ – AUTOŠKOLA	27
3.3.1.3	PLÁN AKCÍ – AUTOŠKOLA	27
3.3.1.4	MÍSTO – AUTOŠKOLA	28
3.3.1.5	LEKTOR – KURZ	28
3.3.1.6	KURZ – PLÁN AKCÍ	28

3.3.1.7	ŽÁK – KURZ	29
3.3.1.8	LEKTOR – PLÁN AKCÍ	29
3.3.1.9	PLÁN AKCÍ – MÍSTO	29
3.3.1.10	KOMISAŘ – PLÁN AKCÍ	30
3.3.1.11	UŽIVATEL – PLÁN AKCÍ	30
3.3.2	Atributy entit	30
3.3.2.1	KURZ	31
3.3.2.2	MÍSTO	31
3.3.2.3	KOMISAŘ	31
3.3.2.4	PLÁN AKCÍ	32
3.4	Diskuze	33
3.4.1	Vztahy mezi entitami	34
3.4.1.1	UŽIVATEL – DISKUSNÍ FÓRUM	34
3.4.1.2	AUTOŠKOLA – DISKUSNÍ FÓRUM	34
3.4.1.3	ZPRÁVA – DISKUSNÍ FÓRUM	35
3.4.1.4	DISKUSNÍ FÓRUM – DISKUSNÍ FÓRUM	35
3.4.1.5	UŽIVATEL – ZPRÁVA	35
3.4.1.6	ZPRÁVA – ZPRÁVA	36
3.4.2	Atributy entit	37
3.4.2.1	DISKUSNÍ FÓRUM	37
3.4.2.2	ZPRÁVA	37
3.5	Správa autoškol	38
3.5.1	Vztahy mezi entitami	39
3.5.1.1	AUTOŠKOLA – UMÍSTĚNÍ	39
3.5.1.2	AUTOŠKOLA – SLUŽBA	39
3.5.1.3	UMÍSTĚNÍ – UMÍSTĚNÍ, SLUŽBA – SLUŽBA	39
3.5.1.4	AUTOŠKOLA – PRODUKT	40
3.5.1.5	AUTOŠKOLA – BALÍČEK	41
3.5.1.6	BALÍČEK – PRODUKT	41
3.5.2	Atributy entit	41
3.5.2.1	SLUŽBA	42
3.5.2.2	UMÍSTĚNÍ	42
3.5.2.3	BALÍČEK	42
3.5.2.4	PRODUKT	42
3.5.2.5	AUTOŠKOLA	43
3.6	Správa uživatelů	44
3.6.1	Vztahy mezi entitami	44
3.6.1.1	UŽIVATEL – SKUPINA	45
3.6.1.2	UŽIVATEL – LEKTOR	45
3.6.1.3	UŽIVATEL – ŽÁK	46

3.6.1.4	UŽIVATEL – SPRÁVCE AUTOŠKOLY	46
3.6.2	Atributy entit	46
3.6.2.1	UŽIVATEL	46
3.6.2.2	SKUPINA	47
3.6.2.3	LEKTOR	47
3.6.2.4	ŽÁK	47
3.6.2.5	SPRÁVCE AUTOŠKOLY	47
4	Konceptuální datový model	48
4.1	Závislost vztahů	48
4.2	Restriktivní integritní omezení	49
5	Fyzický datový model	50
5.1	Omezení vstupů řešená databázově	50
5.2	Výchozí hodnoty atributů	51
5.3	Dekomponované vztahy	51
5.4	Views	52
	Závěr	53
	Seznam obrázků	55
	Seznam tabulek	56
	Použitá literatura	57
	Seznam použitých zkratk	58
A	Konceptuální schéma	59
B	Konceptuální datový model	60
C	Fyzický datový model	61
D	Obsah CD-ROM	62
E	Ukázka skriptů generujících databázi	63
F	Ukázka rozhraní webové aplikace	75

ÚVOD

Tato bakalářská práce mapuje průběh vývoje informačního, komunitního a e-learningového portálu se zaměřením na výuku uchazečů o řidičský průkaz od prvotní definice požadavků až po konečnou praktickou realizaci navrženého databázového modelu. Struktura a obsah práce odpovídá běžnému postupu a fázím řešení, které jsou pro projekty obdobného rozsahu nezbytné – hlavní důraz je tedy kladen na detailní poznání řešené problematiky a definici optimálního konceptuálního schématu zamýšleného datového modelu.

V první kapitole je nejprve obecně popsán budovaný portál a jeho účel, včetně stručného popisu všech jeho hlavních součástí a základních požadavků kladených na aplikační funkcionalitu. Druhá kapitola se detailně zabývá jednotlivými částmi portálu a podrobnou definicí všech požadavků i známých integritních omezení, které mají být do navrhovaného databázového modelu promítnuty.

Těžiště této práce je ve třetí kapitole, ve které je uveden kompletní konceptuální návrh databázového modelu s popisem a zobrazením všech identifikovaných entit, vztahů i zvolených atributů. Podrobně rozebírá jednotlivé entity i vztahy mezi nimi a blíže popisuje důvody pro volbu navrhovaného řešení i důsledky, které ze zvoleného postupu vyplývají pro funkce, možnosti a omezení aplikace.

Čtvrtá a pátá kapitola popisují další dvě fáze v procesu realizace portálu, tedy návrh konceptuálního datového modelu a z něj vycházejícího fyzického datového modelu. Fyzické řešení navrhované databáze bude splňovat veškeré požadavky definované v úvodních kapitolách a zároveň bude respektovat všechny požadavky zvolené technologické platformy.

Přílohou bakalářské práce jsou uvedena jednotlivá kompletní schémata pro všechny tři popisované fáze řešení a také ukázka skriptu generujícího vybranou funkční část navržené databáze. Blížší technická dokumentace, kompletní zdrojové kódy i elektronická podoba tohoto dokumentu je rovněž uvedena ve formě přílohy na CD-ROM.

Vymezení použitých pojmů a notací

Portál	Portálem je v této práci myšleno výsledné webové sídlo aplikace, využívající navrhované databázové schéma.
Aplikační část, modul	Vzhledem k rozsahu navrhovaného modelu je portál rozdělen do několika samostatných funkčních částí, neboli modulů, které zajišťují související oblasti požadavků.
Entita	Entitou se stává každý významný prvek systému, o kterém je třeba evidovat určité informace.
Schéma vztahu	Každá entita musí být v navrženém systému ve vztahu s jinou entitou. Pro znázornění těchto vztahů je v této práci použita standardní UML ¹ notace zápisu. [1]
ENTITA	Pokud se v textu práce mluví o konkrétní entitě, je její název označen kapitálkami.
atribut	Pokud se v textu práce mluví o atributu entity, je jeho název označen bezpatkovým písmem.
datový typ, kód	Názvy datových typů a ostatní prvky zdrojového kódu jsou v textu označovány neproporcionálním písmem.
<i>hodnota</i>	Hodnoty, kterých mohou atributy nabývat, jsou v textu označovány kurzívou.

¹UML – *Unified Modeling Language*

ZÁKLADNÍ POPIS PORTÁLU

Tato kapitola stručně popisuje základní požadavky na hlavní části navrhované aplikace. Jejím účelem je uvedení do řešené problematiky a vymezení součástí portálu, kterými se práce bude dále zabývat.

Portál bude rozdělen na dvě hlavní oblasti - na veřejnou část, která bude poskytovat služby všem návštěvníkům portálu a na neveřejnou část, která bude nabízet rozšířenou funkcionalitu pouze registrovaným uživatelům.

Veřejná část portálu bude zaměřena především na procvičování zkušebních testů, prezentaci obecných informací a v omezené míře bude poskytovat i komunitní služby, např. prostřednictvím přístupu do diskusního fóra. Druhá část portálu, přístupná pouze pro registrované uživatele, bude nabízet další funkce určené především autoškolám, jejich žákům i lektorům pro zefektivnění a zjednodušení procesu výuky.

Celý portál se dá rozdělit na čtyři základní samostatně funkční celky, tzv. moduly, které jsou však různými vazbami navzájem provázány.

1.1 Informační část

Informační část portálu představuje především publikování textů v podobě článků (ve formátu HTML¹) i s případnými přílohami. Informace budou poskytovány jak široké veřejnosti, tak pouze vybraným skupinám uživatelů v rámci autoškol, např. dle jejich rozřazení do jednotlivých kurzů. Články je třeba třídit do souvisejících informačních celků, je tedy nutné navrhnout takovou strukturu, která bude podporovat vhodný způsob kategorizace obsahu dle tématu a příslušnosti k jednotlivým autoškolám i jeho patřičného provázání s uživatelskými účty.

Bližší popis a požadavky na informační část portálu jsou uvedeny dále v kapitole 2.1.

1.2 Testová část

Pilířem navrhovaného portálu je rozhraní pro procvičování testových otázek k získání řidičského oprávnění pro vozidla všech skupin. Procházení i zkoušení otázek v jednotlivých skupinách bude umožněno všem návštěvníkům portálu, registrovaným uživatelům se navíc zpřístupní několik dalších možností a funkcí, jako např. ukládání rozpracovaných testů nebo statistiky dosažených výsledků.

¹HTML – *HyperText Markup Language* – značkovací jazyk pro popis struktury a vzhledu dokumentu

Kategorie, zařazení i znění otázek, skupiny řidičských oprávnění, průběh i samotná podoba testové zkoušky z předpisů o provozu na pozemních komunikacích a zdravotnické přípravy je definována příslušnými právními normami Ministerstva dopravy², databázový návrh tedy předpokládá navržení vhodné struktury pro ukládání znění a zařazení otázek tak, aby z nich bylo možné sestavovat pro jednotlivé skupiny řidičských oprávnění zkušební testy, splňující dané požadavky. Návrh databázové struktury musí zároveň umožňovat procházení otázek dle skupin řidičských oprávnění, pro které je určena (např. otázky pro skupiny B, C, D), i podle jejich rozřazení do kategorií (např. otázky ze zdravotní, dopravní značky, řešení dopravních situací).

Blížší popis a požadavky na testovou část portálu jsou uvedeny dále v kapitole 2.2.

1.3 E-learningová část

Stěžejní částí portálu je jeho e-learningová část. Podstata e-learningu spočívá v podpoře studentů, jejich výuky a přípravy na úspěšné složení závěrečné zkoušky s pomocí prostředků výpočetní techniky. Tyto potřeby bude portál pokrývat různou, vzájemně provázanou aplikační funkcionalitou, která se dá rozdělit do několika samostatných celků.

Základní podporu e-learningu tedy kromě samotného procvičování zkušebních otázek představuje evidování výsledků studenta – jeho zlepšování, zhoršování, počet provedených testů, nejproblematičtějších otázek, apod.

Protože však portál není určen pouze pro jednotlivé studenty, ale má poskytovat určitou platformu pro autoškoly, které svým studentům i lektorům chtějí nabídnout využití portálu jako součást výuky, musí být dále možné vytvoření databáze takových autoškol i se zachycením jejich vztahů k žákům i zaměstnancům. Autoškoly budou mít možnost vytvářet a spravovat vlastní kurzy (třídy), do kterých budou své žáky zařazovat.

Každému kurzu bude poté moci autoškola podrobně plánovat výuku a vyhodnocovat její průběh – bude tedy evidován rozvrh různých druhů plánovaných akcí (hodiny teoretické výuky, praktické jízdy, závěrečné zkoušky, případně další akce) a účast na těchto akcích pro jednotlivé studenty, včetně možnosti zaregistrování se na případnou akci s omezenou kapacitou.

Pro žáky i učitele, ale i pro veřejnost bude pro vzájemnou komunikaci k dispozici diskusní fórum. Autoškoly budou mít vyhrazeny zvláštní místnosti, kde si podobu a strukturu diskusního fóra budou moci spravovat samy, pro veřejnost budou přístupné sekce s tématy vztahujícími se k výcviku uchazečů o řidičský průkaz, k autoškolám a k automobilismu obecně.

Další podpůrnou funkcí e-learningu bude poskytování elektronických materiálů a podkladů k výuce prostřednictvím vhodného rozhraní. Pro tyto účely bude využita samostatná část portálu pokrývající jeho informační funkci publikací článků a souborů, je tedy

²Zákon č. 247/2000 Sb. o získávání a zdokonalování odborné způsobilosti k řízení motorových vozidel a prováděcí vyhláška č. 298/2006 Sb.

třeba zajistit pouze vhodnou strukturu kategorizace informací a zároveň jejich propojení s autoškoly a uživateli, pro které jsou určeny.

Bližší popis a požadavky na e-learningovou část portálu jsou uvedeny v kapitole 2.3.

1.4 Správa autoškol

Další hlavní aplikační funkcionalitou bude evidence autoškol, jejímž úkolem je uchovávání a správa údajů o jednotlivých autoškolách pro dva základní účely. První účel souvisí s poskytováním e-learningových funkcí portálu, tedy s evidencí autoškol – klientů provozovatele portálu, kteří využívají podpůrné funkce pro vedení výuky svých žáků, ať již v podobě správy kurzů, diskusí nebo publikování učebních materiálů.

Druhý účel této části aplikace je ve vytvoření přehledné struktury katalogu pro snadné nalezení požadované autoškoly, které budou návštěvníkům prezentovány na základě jejich umístění, nabízených služeb, ale také na základě služeb a produktů, které si autoškola od provozovatele portálu objedná. Při návrhu struktury je třeba počítat s možností obou druhů zápisů autoškoly, tedy nezávislé poskytování e-learningové podpory a přidání zápisu do adresáře autoškol, i se zajištěním efektivní a snadné správy vedených záznamů.

Bližší popis a požadavky na správu autoškol jsou uvedeny dále v kapitole 2.4.

PODROBNÝ POPIS POŽADAVKŮ NA APLIKAČNÍ FUNKCIONALITU

Předchozí kapitola v hrubých rysech představila zamýšlenou funkcionalitu a účel portálu, tato kapitola již podrobně popisuje všechny požadavky na jeho jednotlivé funkční části, ze kterých bude návrh databázového modelu vycházet. Pro přehlednost jsou požadavky dále rozděleny do menších celků dle svého zaměření, které spolu však úzce souvisejí.

2.1 Informační část

Modul pro správu dokumentů bude poskytovat veškeré základní funkce běžného redakčního systému. V první řadě slouží pro uchovávání článků a souborů ke stažení a následnou prezentaci těchto informací jak veřejným návštěvníkům portálu, tak uzavřenému okruhu uživatelů jednotlivých autoškol, musí být tedy navržena vhodná struktura obsahu pro jeho přehledné rozřazení.

2.1.1 Struktura dokumentů

Samotné dokumenty, tedy konečné články, mohou, ale nemusí být zařazeny do některé z vytvořených sekcí. Pokud je dokument do některé sekce zařazen, bude následně návštěvníkům v příslušném umístění automaticky zobrazován dle jeho nastavených publikačních parametrů (viz dále v části 2.1.4). Pokud není dokument zařazen do žádné sekce, nebude návštěvníkům portálu standardně automaticky zobrazován nikde a příslušný odkaz na dokument bude publikován ručně. Tím bude zajištěno, aby bylo možné jednoduše vytvářet strukturovaný obsah souvisejících článků (např. v sekcích *Legislativa*, *Aktuální informace*), ale zároveň aby měli uživatelé možnost vytvářet jedinečné a nesouvisející stránky bez určeného zařazení, např. pro účely publikování kontaktních informací nebo právního upozornění pro použití portálu. Předpokládá se, že sekce může obsahovat libovolné množství dalších sekcí a dokumentů a naopak jeden dokument může být zařazen pouze do sekce jedné.

2.1.2 Datové úložiště

Každé autoškole bude možné přidělit vlastní datové úložiště, které bude poté moci sama spravovat. Tato funkcionalita může být autoškolám nabízena v rámci některého z tzv. „balíčků služeb“, tedy z připravených kombinací různých produktů a služeb poskytovaných

provozovatelem portálu a bude možné je jednotlivým autoškolám ze strany provozovatele dočasně zablokovat, případně nastavit limit celkové kapacity datového úložiště, apod.

2.1.3 Přílohy dokumentů

Přílohou každého dokumentu může být libovolné množství dvou typů dalších zdrojů. Jedním typem přílohy je soubor ke stažení, který bude ukládán na serveru a v databázi je tedy nutné evidovat jeho umístění. Druhým typem přílohy může být libovolné URL¹, které může směřovat na interní, nebo externí internetový zdroj.

2.1.4 Parametry sekcí a dokumentů

Každá sekce i dokument musí mít svůj název a musí umožňovat nastavení několika parametrů. Stejně jako dokument, musí být možné sekci (i případné podsekce a vnořené dokumenty) dočasně návštěvníkům portálu znepřístupnit. U dokumentu je třeba evidovat další publikační parametry, konkrétně datum a čas počátku i konce platnosti dokumentu (tedy od kdy do kdy má být článek návštěvníkům zobrazován), datum a čas vytvoření i poslední úpravy a to včetně jmen autora dokumentu i uživatele, který poslední úpravy provedl.

2.2 Testová část

Omezení modulu pro procvičování testových otázek vycházejí především ze zmiňovaných právních předpisů Ministerstva dopravy, níže jsou tedy shrnuty požadavky na formální i obsahovou podobu závěrečné zkoušky pro získání řidičského oprávnění vycházející z platné legislativy, a dále požadavky na doplňkové funkce aplikace, které mají být návštěvníkům portálu nabízeny.

2.2.1 Struktura a podoba otázek

Testové otázky bude možné procházet dle jejich zařazení do definovaných kategorií (např. *Zdravověda*, *Dopravní značky*, *Situace na křižovatkách*, viz tab. 2.1 na str. 9) a bude možné z nich generovat testy pro jednotlivé druhy řidičského oprávnění (*Skupiny B, C, D, ...*), kde je třeba pro každý z druhů vybrat daný počet otázek určité kategorie. Otázka musí patřit právě do jedné kategorie, každá kategorie může obsahovat libovolný počet otázek (řádově 20-500, mohou však existovat i prázdné kategorie). Místo nebo spolu s textem otázky i nabízených odpovědí může být zobrazen obrázek (situace na křižovatkách, dopravní značky). U každé otázky bude dále evidována související legislativa, která vysvětluje znění otázky.

¹URL – *Uniform Resource Locator* – standard pro jednoznačné určení typu a umístění informačních zdrojů

2.2.2 Podoba testů a jejich vyhodnocení

Druhy testů pro jednotlivé skupiny se skládají z různých kategorií otázek, jedna kategorie může být v jednom testu pouze jednou, ale může se objevit vícekrát v různých testech. Jedna otázka může být zařazena do více druhů testů (např. pro *Skupinu A i B*), v jednom vygenerovaném a zaznamenaném testu se však jedna otázka může objevit pouze jednou. Závěrečný test pro všechny druhy oprávnění se skládá z 25 otázek a trvá 30 minut, otázky jsou u každého testu náhodně vybírány, počet otázek z každé kategorie i jejich bodové ohodnocení je pro každý druh testu dán (např. jedna otázka ze *Zdravovědy* za 1 bod, tři otázky ze *Situací na křižovatkách* za 4 body).

Testy budou po vyplnění vyhodnocovány, každá otázka je ohodnocena počtem bodů dle kategorie, do které je zařazena (viz tab. 2.1) a obsahuje dvě až čtyři nabízené odpovědi, z toho jednu až čtyři správné. Dle platné legislativy se sice v závěrečném testu nabízejí pouze tři možné odpovědi a z toho je jen jedna správná, předchozí podoba testů však odpovídala výše popisovaným požadavkům. Z tohoto důvodu je databázový model navrhován tak, aby vyhovoval i další případné změně a nemuselo dojít k jeho úpravám. Dále je pro úspěšné složení testu pro všechny druhy oprávnění nyní stanovena hranice 85 % úspěšnosti z 50 možných bodů, je však nutné počítat s tím, že pro každý druh řídičského oprávnění může být v budoucnu stanoveno jiné minimum.

2.2.3 Ukládání výsledků

O každém dokončeném testu se budou uchovávat kompletní informace – jaký uživatel jej vyplnil (pokud byl přihlášen), kdy byl dokončen, pro jaký druh řídičského oprávnění, jaké obsahoval otázky a jak na ně bylo odpovězeno. Aplikace bude registrovaným uživatelům umožňovat ukládání posledního nedokončeného testu pro jeho pozdější dokončení, při tom musí být zajištěno uložení všech vygenerovaných otázek, zaznamenaných odpovědí i aktuálního stavu časového limitu na test.

2.2.4 Statistické přehledy

Aplikace bude dále schopna zobrazit různé statistické výstupy, jako např. souhrn úspěšných a neúspěšných pokusů, otázky, ve kterých uživatelé nejčastěji chybují nebo otázky, které nikdy nebyly v testech zařazeny. Tyto statistické údaje budou dostupné jak v souhrnných přehledech, tak pro jednotlivé uživatele, resp. kurzy. Testové otázky mohou být z testů dočasně nebo trvale vyřazeny, jiné mohou být přidány, případné změny nesmí ovlivnit statistiky již provedených testů.

V následující tabulce jsou uvedeny všechny kategorie otázek definované Ministerstvem dopravy, jejich bodové ohodnocení, počet v závěrečném testu a skupiny řídičských průkazů, pro které jsou jednotlivé kategorie otázek určeny.

Název	Body	Počet	Skupiny
Zákon č. 361/2000 Sb. (Pojmy, povinnosti)	2 body	4 otázky	A, B, C, D
Zákon č. 361/2000 Sb. (Jízda vozidly)	2 body	3 otázky	A, B, C, D
Zákon č. 361/2000 Sb. (Ostatní ustanovení)	2 body	3 otázky	A, B, C, D
Dopravní značky	1 bod	3 otázky	A, B, C, D
Řešení dopravních situací	4 body	3 otázky	A, B, C, D
Zásady bezpečné jízdy (pro skupinu A)	2 body	4 otázky	A
Zásady bezpečné jízdy (pro skupinu B)	2 body	4 otázky	B
Zásady bezpečné jízdy (pro skupinu C a D)	2 body	4 otázky	C, D
Související předpisy	2 body	2 otázky	A, B, C, D
Podmínky provozu vozidel	1 bod	2 otázky	A, B, C, D
Zdravotnická příprava	1 bod	1 otázka	A, B, C, D

Tabulka 2.1: Kategorie otázek, jejich ohodnocení, počet v testu a příslušné skupiny

2.3 E-learningová část

Dále jsou podrobně rozepsány požadavky na e-learningovou část portálu, která má zajistit plnění několika základních funkcí určených autoškolám a jejich uživatelům, ale i administrátorům portálu. Jde zejména o plánování a evidenci postupu výuky jednotlivých žáků zařazených do kurzů, správu datových úložišť, diskusních fór a záznamů autoškol.

2.3.1 Správa a struktura kurzů

V první řadě je třeba zajistit evidenci jednotlivých kurzů, do kterých jsou zařazováni žáci autoškol. Každá autoškola bude mít přiřazeného svého správce, který bude mít mimo práva na administraci kurzů na starosti také správu dokumentů, záznamu v adresáři, apod. Autoškola bude mít možnost spravovat libovolné množství kurzů, každý kurz je tedy při vytvoření přiřazen právě jedné autoškolě. U kurzu je třeba evidovat jeho název, případně i popis a číslo kmenové učebny. Každý kurz musí být veden jedním z lektorů, jeden lektor může vést výuku ve více kurzech zároveň. Správce autoškoly může do kurzu zařadit libovolné množství žáků, stejně tak žák může navštěvovat více kurzů i v různých autoškolách zároveň.

2.3.2 Plánování výuky

Plánováním výuky se rozumí vytvoření rozvrhů akcí pro jednotlivé kurzy. Rozvrhová akce může být buď teoretická výuková hodina, praktická hodina jízdy, závěrečná zkouška, případně vlastní akce autoškoly. Předpokládá se, že každý kurz může mít vypsane libovolné množství rozvrhových akcí, každá rozvrhová akce může být určena pro více kurzů zároveň. Jak bylo uvedeno výše, autoškoly budou mít možnost vytvářet si vlastní druhy akcí, které buď mohou přiřadit některým z kurzů, nebo mohou být platné pro celou autoškolu.

Každá akce se koná v určitém místě, pro často opakované lokality si autoškola bude moci vytvořit vlastní seznam míst, u kterých může evidovat název, adresu, číslo učebny nebo patro. Každé místo musí být přiřazeno právě jedné autoškolě, může se však objevit u více rozvrhových akcí a jedna akce může mít zároveň přiřazeno více umístění.

Pokud je plánovaná rozvrhová akce závěrečnou zkouškou, může k ní být přiřazen jeden z evidovaných zkušebních komisařů. U komisařů stačí zaznamenávat jejich jméno a příjmení, případně i fotografii. Komisař může být zároveň uveden u více závěrečných zkoušek. U každé akce je dále možné evidovat jednoho nebo více lektorů, kteří plánovanou hodinu výuky nebo praktické jízdy vedou, případně se účastní závěrečné zkoušky. Lektori mohou vést i více rozvrhových akcí zároveň.

Každá akce musí tedy mít definovanou jednu ze čtyř kategorií rozvrhové akce (*teoretická* nebo *praktická výuka*, *závěrečná zkouška*, *vlastní akce*). Dále může mít vlastní název, popis, kapacitu, datum a hodinu počátku i konce akce. Rozvrhové akce se budou moci opakovat, a to buď denně, týdně, měsíčně, nebo ročně. Pokud je nastaveno opakování akce, bude možné uvést i datum konce opakování.

U každé akce může být povolena registrace účastníků pro libovolné množství uživatelů z autoškoly, které rozvrhová akce patří (resp. do naplnění kapacity akce). U akcí může být povoleno i zrušení registrace, v takovém případě může být zadáno i limitní datum a hodina, do které je odhlášení z akce možné.

2.3.3 Evidence postupu výuky

Každý lektor musí mít možnost u každého žáka evidovat postup jeho výuky, to znamená, že je třeba zaznamenávat, kterých vypsanych rozvrhových akcí se žák skutečně zúčastnil, a sledovat tak, zda má např. splněn potřebný minimální počet praktických nebo teoretických výukových hodin nutných pro přihlášení k závěrečné zkoušce.

2.3.4 Statistiky testů

Evidování statistik testů znamená ukládání všech výsledků dokončených a vyhodnocených testů, které provedli přihlášení uživatelé. Zaznamenané výsledky musí kromě jednoduchých souhrnných statistických údajů (např. celkový počet provedených testů, z toho úspěšných a neúspěšných pokusů, průměrný počet získaných bodů), umožnit získání řady podrobných informací, jako např. identifikování otázek, ve kterých uživatelé nejčastěji nebo naopak nejméně chybují. Statistiky budou přístupné žákům i lektorům vedoucím jednotlivé kurzy, kteří budou mít k dispozici mimo údajů jednotlivých žáků i souhrny pro celé kurzy.

2.3.5 Správa datových úložišť

Autoškola bude moci svým žákům prezentovat libovolné informace stejnou formou, jakou budou prezentovány i články určené návštěvníkům z řad veřejnosti, podrobné požadavky na funkce a možnosti prezentace obsahu jsou tedy popsány v informační části (viz kapitola 2.1).

Pro účely tzv. datových úložišť je navíc třeba zajistit, aby každá autoškola mohla vlastnit právě jedno úložiště, v rámci kterého bude moci její správce vytvářet vlastní strukturu sekcí a dokumentů, přístupnou pouze pro klienty dané autoškoly. Je zřejmé, že jedno datové úložiště může patřit pouze jedné autoškolě.

2.3.6 Správa diskusního fóra

Diskusní fórum bude sloužit všem návštěvníkům portálu jako komunikační platforma. Bude obsahovat veřejně přístupné sekce, bude však také možné každé autoškolě přiřadit jednu z kategorií fóra, ve které bude správce moci vytvářet vlastní strukturu dalších fór, např. pro jednotlivé kurzy autoškoly. Registrovaní uživatelé budou mít poté přístup do veřejných diskusních fór i do kategorií v rámci své autoškoly, případně navštěvovaného kurzu. Každé diskusní fórum musí mít svůj název, dále může mít popis a bude možné jej dočasně návštěvníkům zneprístupnit.

V každém diskusním fóru mohou uživatelé vytvořit libovolné množství zpráv, každá zpráva však patří pouze do jednoho fóra a má jednoho autora. Každá zpráva musí mít svůj text, případně i popis. Je nutné evidovat datum i čas odeslání zprávy, případně i uživatele, který příspěvek naposledy změnil, včetně data a času úpravy. Každý uživatel může napsat libovolné množství zpráv a může i zareagovat na některou z již existujících zpráv, v takovém případě je třeba reakce ve výpisech příspěvků patřičně rozlišovat. Uživatel může také reakci na zprávu poslat soukromě, v takovém případě je třeba zajistit, aby se ve výpisech příspěvků zobrazila jen autorovi reakce a původního příspěvku.

Registrovaní uživatelé budou mít dále možnost sledování diskusních fór, v případě zaznamenání nového příspěvku ve sledovaných fórech budou tedy přihlášeným uživatelům zaslána příslušná upozornění. Diskusní fóra mohou být moderována libovolným množstvím uživatelů, jeden uživatel může být moderátorem více diskusních fór.

2.4 Správa autoškol

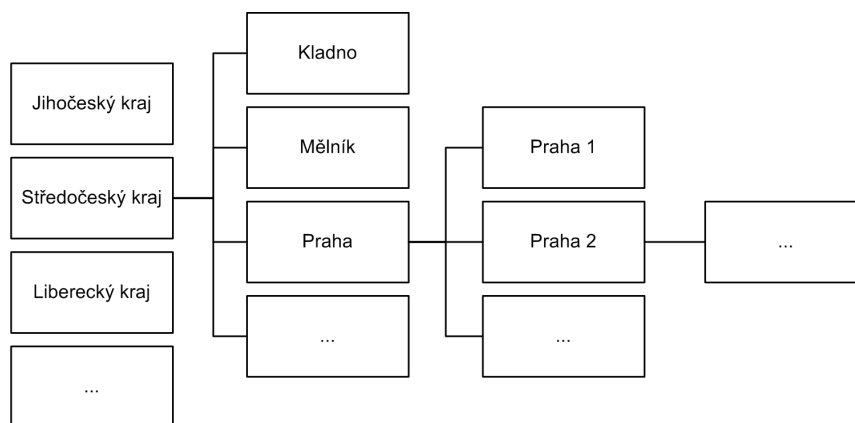
Modul pro správu autoškol má plnit dva základní účely. Prvním z nich je funkce adresáře, který má sloužit především návštěvníkům portálu pro nalezení vhodné autoškoly k výuce dle jejího umístění, případně dle nabízených služeb. Druhý účel modulu bude plnit potřeby administrátorů pro evidenci autoškol, které jsou navíc klienty využívající další produkty nebo služby nabízené provozovatelem portálu, jako např. podpůrné nástroje pro e-learning.

2.4.1 Adresář autoškol

Jak již bylo uvedeno výše, základním požadavkem na katalog autoškol je umožnit jeho procházení na základě služeb nebo umístění autoškoly. Autoškoly budou mít při vytváření záznamu možnost zvolit si libovolné množství již evidovaných služeb, případně budou moci doplnit nové nabízené služby, které se po schválení administrátorem do seznamu zařadí. Služby budou evidovány pod svým názvem, případně i s popisem. Kategorie umístění budou

předem definovány názvem a musí umožňovat zařazení každé autoškoly do libovolného počtu z těchto umístění. Navíc bude možné každému místu přiřadit GPS² souřadnice pro možnost vyobrazení na mapových podkladech. Oba seznamy – služeb i umístění – bude navíc možné prezentovat ve stromové struktuře, předpokládá se, že službu i umístění lze přiřadit pouze k jednomu nadřazenému záznamu.

Aplikace bude díky popsanému návrhu hierarchie umístění i služeb do stromové struktury návštěvníka navádět k hledané autoškolě postupným filtrováním záznamů. Uživatelé budou tedy při průchodu katalogem postupně nabízeny autoškoly ze Středočeského kraje, z Prahy, z Prahy 1, apod. Obdobně budou kategorizovány služby nabízené autoškolami, tedy např. výcvikové kurzy pro jednotlivé skupiny, doplňkové kurzy (kondiční jízdy, profesionální školení), technické vybavení autoškol (trenažéry, počítačové studovny), apod. Následující obrázek znázorňuje požadovanou hierarchickou strukturu entity umístění:



Obrázek 2.1: Požadovaná struktura nabízených umístění autoškol

2.4.2 Evidence autoškol a produktů

Druhým požadavkem na modul pro správu autoškol je umožnění snadné evidence jejich základních identifikačních údajů, jako je název, IČ a DIČ, adresa, kontakty, apod. Každá autoškola si může navíc vložit své vlastní logo (obrázek) i popis, což může být libovolný text včetně fotografií. Dále je třeba u každé autoškoly evidovat, jaké produkty a služby z provozovatelem nabízeného portfolia využívá. Každý produkt má svůj název a cenu, může mít i popis. Z produktů je možné vytvářet balíčky, ty mají své vlastní názvy, cenu i volitelný popis. Každý balíček se může skládat z více produktů a jeden produkt může být ve více balíčcích. Nabízené balíčky i jednotlivé produkty bude možné dočasně deaktivovat (např. z důvodu technické odstávky portálu při aktualizacích).

²GPS – *Global Positioning System* – Navigační systém pro přesné určení polohy pomocí satelitů

KONCEPTUÁLNÍ SCHÉMA

V předchozí kapitole byly definovány veškeré požadavky kladené na aplikační funkcionalitu všech základních částí navrhovaného portálu, nyní je tedy možné přistoupit k další fázi v jeho realizaci, kterou je návrh konceptuálního schématu. Tento krok předpokládá podrobnou analýzu všech základních entit, vyskytujících se v požadavcích, jejich souvislosti a vztahy mezi nimi. [2] [3] Výsledkem tohoto kroku bude kompletní konceptuální schéma všech prvků systému, včetně jasně definovaných oboustranných vztahů mezi jednotlivými prvky. Z požadavků dále vyplývají atributy entit, které jsou v uvedených schématech u jednotlivých prvků pouze vyjmenovány, jejich datové typy, výčtová omezení i bližší popis jsou pro přehlednost uvedeny v tabulkách za popisem vztahů.

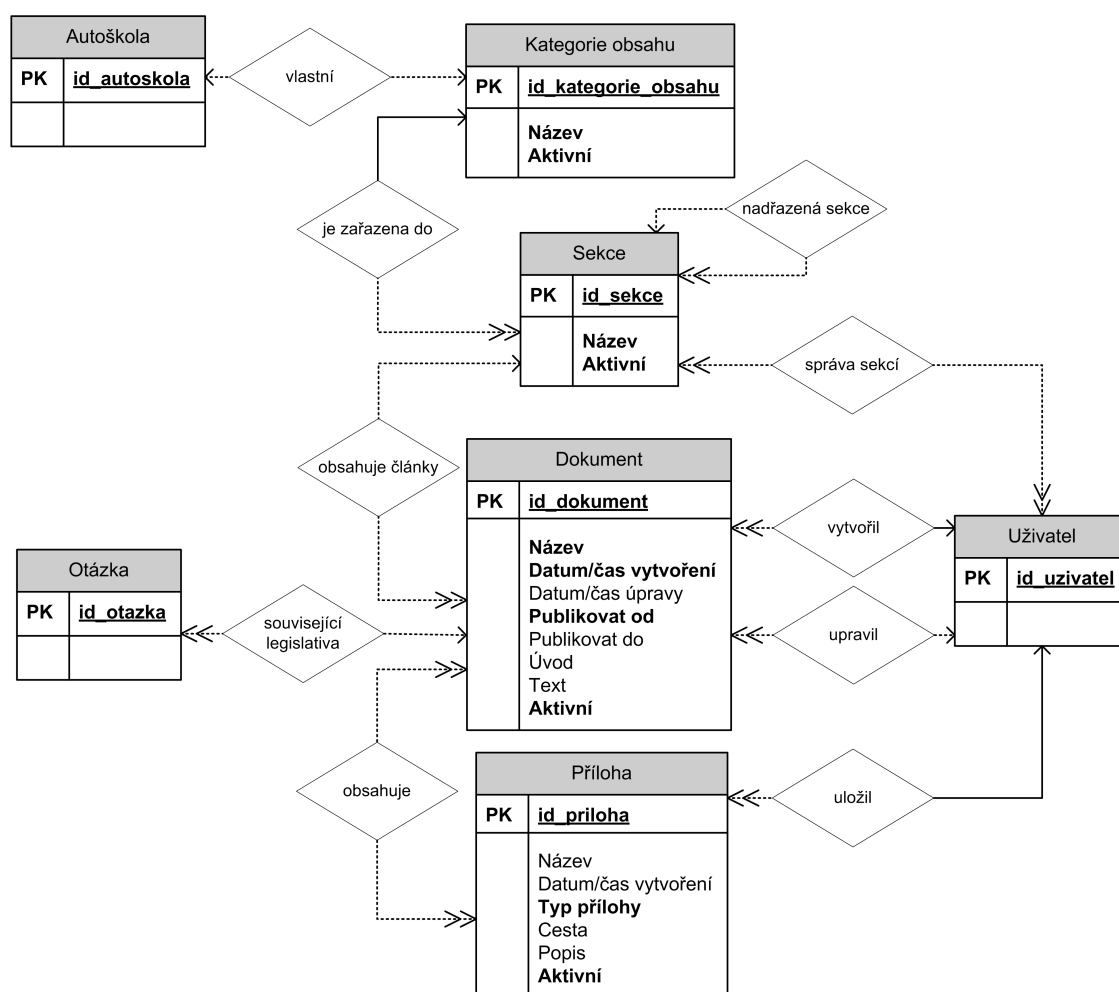
Předchozí výčet požadavků byl strukturován dle jednotlivých základních funkčních celků portálu, tedy na informační část pro správu obsahu, testovou část pro procvičování otázek, e-learningovou část pro podporu výuky a správu autoškol pro účely evidence klientů i zápisů v adresáři. Další popis bude tuto oddělenou strukturu z důvodu velkého rozsahu databázového modelu dodržovat, kompletní konceptuální schéma se znázorněním všech vztahů mezi entitami je tedy uvedeno až v příloze k této práci (viz Příloha A).

Vzhledem k výslednému charakteru diskusního fóra, které má poskytovat služby jak běžným návštěvníkům portálu, tak slouží autoškolám jako vlastní komunikační platforma, bude fórum spolu s částí pro správu uživatelů dále popisováno jako samostatná funkční část.

3.1 Správa dokumentů

Modul pro správu dokumentů a souborů ke stažení bude sloužit pro uchovávání a prezentování obsahu návštěvníkům webu a zároveň bude poskytovat datové úložiště pro potřeby autoškol. Z požadavku tedy vyplývá, že jednotlivé sekce musí být možné zařadit ještě do jedné hierarchicky nadřazené struktury. Základní rozdělení obsahu je tedy dle kategorie (např. *Pro veřejnost*, *Pro registrované*, *Pro jednotlivé autoškoly*), a dále se obsah bude členit do sekcí. Vlastníkem kategorie nemusí být nikdo, nebo právě jedna autoškola, sekci může spravovat více uživatelů. Do sekcí mají být zařazovány dokumenty, které mohou obsahovat různé přílohy.

Shrnutí požadavků v odstavci výše a jejich podrobný popis v předchozí kapitole (viz část 2.1 na str. 6) nyní poskytuje dostatek informací pro identifikaci všech entit, které jsou nutné pro vytvoření veškeré požadované aplikační funkcionality pro správu dokumentů. Následující schéma (viz obr. 3.1) zobrazuje všechny nezbytné entity, jejich vztahy včetně kardinalit a také atributy, zajišťující evidenci všech požadovaných informací.



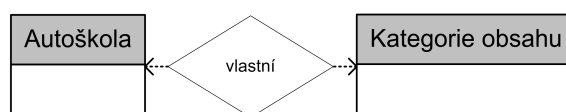
Obrázek 3.1: Konceptuální schéma modulu pro správu obsahu

3.1.1 Vztahy mezi entitami

Následuje popis vztahů mezi jednotlivými definovanými entitami určenými pro správu dokumentů. U každého popisovaného vztahu je nejprve uvedeno jeho formalizované slovní vyjádření, následuje vyobrazení schématu, bližší popis a důvody pro volbu navrhovaného řešení.

3.1.1.1 Autoškola – Kategorie obsahu

Autoškola může mít přiřazenu jednu kategorii obsahu. Kategorie obsahu může být přiřazena jedné autoškolě.

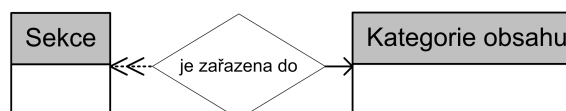


Obrázek 3.2: Vztah AUTOŠKOLA – KATEGORIE OBSAHU

KATEGORIE OBSAHU je nejvyšší ve struktuře pro správu dokumentů. Slouží pro rozlišení datových úložišť jednotlivých AUTOŠKOL a základního rozdělení obsahu, např. pro veřejnost a pro registrované uživatele. Pokud je KATEGORIE přiřazena některé AUTOŠKOLE jako datové úložiště, může její správce získat oprávnění pro vytváření dalších podřízených struktur pomocí SEKČÍ, v opačném případě mohou s KATEGORIÍ manipulovat pouze administrátoři portálu.

3.1.1.2 Sekce – Kategorie obsahu

Každá sekce musí patřit právě do jedné kategorie. Jedna kategorie může obsahovat více sekcí.



Obrázek 3.3: Vztah SEKCE – KATEGORIE OBSAHU

Obsah portálu je dále členěn do SEKČÍ, které bude možné řadit do stromové struktury (např. podle témat, kurzů), což bude zajištěno příslušným atributem u entity SEKCE. Kardinalita vztahu zajišťuje, že každá KATEGORIE může mít libovolné množství SEKČÍ, pro snadnou aplikační správu a prezentaci obsahu je požadováno zařazení každé SEKCE do KATEGORIE. Tento způsob řešení hierarchie obsahu je pro požadované účely vyhovující a dostatečně flexibilní pro vytvoření předpokládané struktury.

3.1.1.3 Sekce – Dokument

Každá sekce může obsahovat více dokumentů. Dokument může být zařazen v jedné sekci.



Obrázek 3.4: Vztah SEKCE – DOKUMENT

Zařazováním DOKUMENTŮ do SEKČÍ bude zajištěno snadné automatizované prezentování souvisejících DOKUMENTŮ. Mohou však existovat také samostatné texty bez zařazení pro potřeby nekategorizovaných článků s jedinečným obsahem (např. právní upozornění). Takové dokumenty nebudou aplikací standardně automaticky zobrazovány.

3.1.1.4 Sekce – Uživatel

Každou sekci může spravovat více uživatelů. Jeden uživatel může spravovat více sekcí.

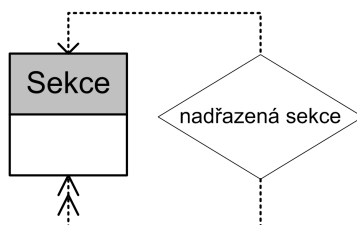


Obrázek 3.5: Vztah SEKCE – UŽIVATEL

Tímto vztahem je zajištěno, že administrátor portálu bude moci UŽIVATELŮM svěřit správu SEKCE v libovolné úrovni struktury. Delegování oprávnění může být aplikačně řešeno v různých vrstvách, administrátor portálu může tedy např. delegovat řízení SEKCE v příslušném datovém úložišti správcem autoškoly a ten může oprávnění dále nastavovat jednotlivým lektorům, např. pro správu struktury v SEKČÍCH jimi vedených kurzů.

3.1.1.5 Sekce – Sekce

Každá sekce může obsahovat více podřízených sekcí. Sekce může mít jednu nadřazenou sekci.

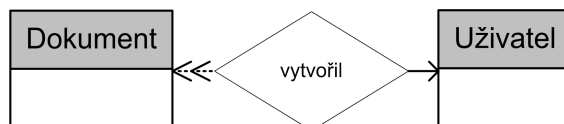


Obrázek 3.6: Vztah SEKCE – SEKCE

Uvedený vztah vychází z požadavku na možnost stromového strukturování prezentovaného obsahu. Entita SEKCE bude mimo jiné zaznamenávat hierarchicky nadřazené položky, správnou prezentaci struktury obsahu bude zajišťovat aplikace.

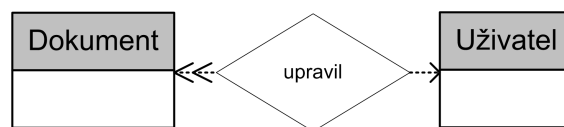
3.1.1.6 Dokument – Uživatel

Dokument musí mít přiřazeného právě jednoho uživatele. Jeden uživatel může být přiřazen k více dokumentům.



Obrázek 3.7: Vztah DOKUMENT – vytvořil – UŽIVATEL

Každý dokument může být upraven jedním uživatelem. Jeden uživatel může upravit více dokumentů.

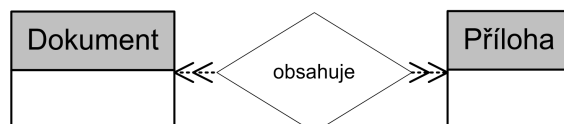


Obrázek 3.8: Vztah DOKUMENT – upravil – UŽIVATEL

Propojením záznamů DOKUMENTŮ s jednotlivými UŽIVATELI je zajištěn požadavek na evidování autorů i uživatelů, kteří DOKUMENT naposledy upravili. Kardinality vztahů definují, že každý DOKUMENT musí mít jediného autora a že u DOKUMENTŮ se bude evidovat pouze poslední provedená úprava. Příslušné časové údaje i další vlastnosti DOKUMENTŮ budou uchovávány pomocí atributů.

3.1.1.7 Dokument – Příloha

Každý dokument může mít přiřazeno více příloh. Jedna příloha může být přiřazena více dokumentům.



Obrázek 3.9: Vztah DOKUMENT – PŘÍLOHA

Portál má umožnit uchovávání článků, přiřazování příloh i odkazů jako dalších informačních zdrojů k těmto článkům a publikování souborů ke stažení. Navrhované řešení všechny požadované funkce zajišťuje jedinou vazbou entity DOKUMENTU k PŘÍLOZE a volbou atributů, uvedených dále v tabulce 3.4. Tento návrh předpokládá vhodný způsob

následné aplikační prezentace uvedených vazeb návštěvníkovi na základě druhu PŘÍLOHY a kontextu zařazení DOKUMENTU s PŘÍLOHOU.

3.1.1.8 Dokument – Otázka

Dokument může být přiřazen k více otázkám. Každé otázce může být přiřazen jeden dokument.



Obrázek 3.10: Vztah DOKUMENT – OTÁZKA

Tato vazba řeší požadavek na možnost zobrazení související legislativy ke každé testové otázce. Návrh každé OTÁZCE přiřazuje jeden z DOKUMENTŮ, který může mít libovolnou podobu, je tedy flexibilní pro aplikační volbu způsobu řešení požadavku. Zároveň tato vazba umožňuje jeden informační zdroj (konkrétní znění paragrafu zařazené v hierarchii sekcí dle struktury zákona, jeho hlav, dílů a částí) sdílet jak pro výše uvedený požadavek, tak např. pro kompletní výpis znění konkrétních zákonů v informační části portálu.

3.1.1.9 Uživatel – Příloha

Příloha musí mít přiřazeného právě jednoho uživatele. Uživatel může být přiřazen více přílohám.



Obrázek 3.11: Vztah UŽIVATEL – PŘÍLOHA

Tato vazba je určena pro správce portálu, který díky ní může identifikovat UŽIVATELE, který k dokumentu přidal libovolnou PŘÍLOHU. Aplikace může dále určovat, zda bude tento záznam vkládán pouze při vytvoření přílohy, nebo bude aktualizován při každé její úpravě.

3.1.2 Atributy entit

V této části jsou popsány všechny atributy entit pro správu obsahu, které vyplývají z definovaných požadavků.

Stejně jako u popisu vztahů, i u atributů entit bude nadále dodržována následující jednotná forma popisu atributů:

1. **Tučně** budou označovány povinné atributy.
2. Primární klíč je označován zkratkou PK, cizí klíč je označen zkratkou FK.
3. Každý atribut má určen svůj **datový typ** (v závorce je uváděno omezení délky).
4. Bližší informace a význam atributů je uváděn v jejich **popisu**.

Entity, u kterých se vyžaduje nebo se předpokládá možnost dočasné deaktivace, mají doplněn `Boolean` atribut `Aktivní`, dle kterého aplikace určuje, zda příslušný záznam má být přístupný uživatelům k manipulaci a zda se má návštěvníkům zobrazovat ve výpisech obsahu portálu.

U některých entit (i v popisech jiných funkčních částí) je uveden datový typ `Longtext` (např. pro text článku nebo popis autoškoly). Tyto atributy budou využívány pro ukládání textů, od kterých jsou požadovány pokročilé formátovací možnosti. Aplikace bude využívat vhodné WYSIWYG¹ rozhraní pro úpravu a strukturování textů, vkládání obrázků a dalších multimediálních dat a do databáze bude ukládán kompletní HTML kód daného článku.

Protože entity OTÁZKA, AUTOŠKOLA a UŽIVATEL jsou blíže popsány v samostatných částech, věnujících se příslušným funkčním celkům, nejsou v přehledu níže zahrnuty. Pro bližší informace viz 3.2 Testová část, 3.5 Správa autoškol, 3.6 Správa uživatelů.

3.1.2.1 Kategorie obsahu

Název atributu	Datový typ	Popis
id_kategorie_obsahu	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název kategorie
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je kategorie obsahu aktivní

Tabulka 3.1: Základní atributy entity KATEGORIE OBSAHU

3.1.2.2 Sekce

Název atributu	Datový typ	Popis
id_sekce	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název sekce
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je sekce aktivní

Tabulka 3.2: Základní atributy entity SEKCE

¹WYSIWYG – *What You See Is What You Get* – vizuální formátovací nástroje typu FCKeditor

3.1.2.3 Dokument

Název atributu	Datový typ	Popis
id_dokument	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název dokumentu
Datum/čas vytvoření	Datetime	Datum/čas vytvoření dokumentu
Datum/čas úpravy	Datetime	Datum/čas poslední úpravy dokumentu
Publikovat od	Datetime	Datum/čas počátku publikace dokumentu
Publikovat do	Datetime	Datum/čas konce publikace dokumentu
Úvod	Varchar(255)	Krátký úvod článku, který může aplikace využít např. při zobrazení výpisu obsahu sekce, nebo pro účely SEO ² optimalizace jako popis článku.
Text	Longtext	Samotný text článku. Protože se požaduje možnost vkládání libovolně formátovaného obsahu včetně vkládání obrázků, předpokládá se ukládání článků ve formě kompletních HTML kódů.
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je dokument aktivní

Tabulka 3.3: Základní atributy entity DOKUMENT

3.1.2.4 Příloha

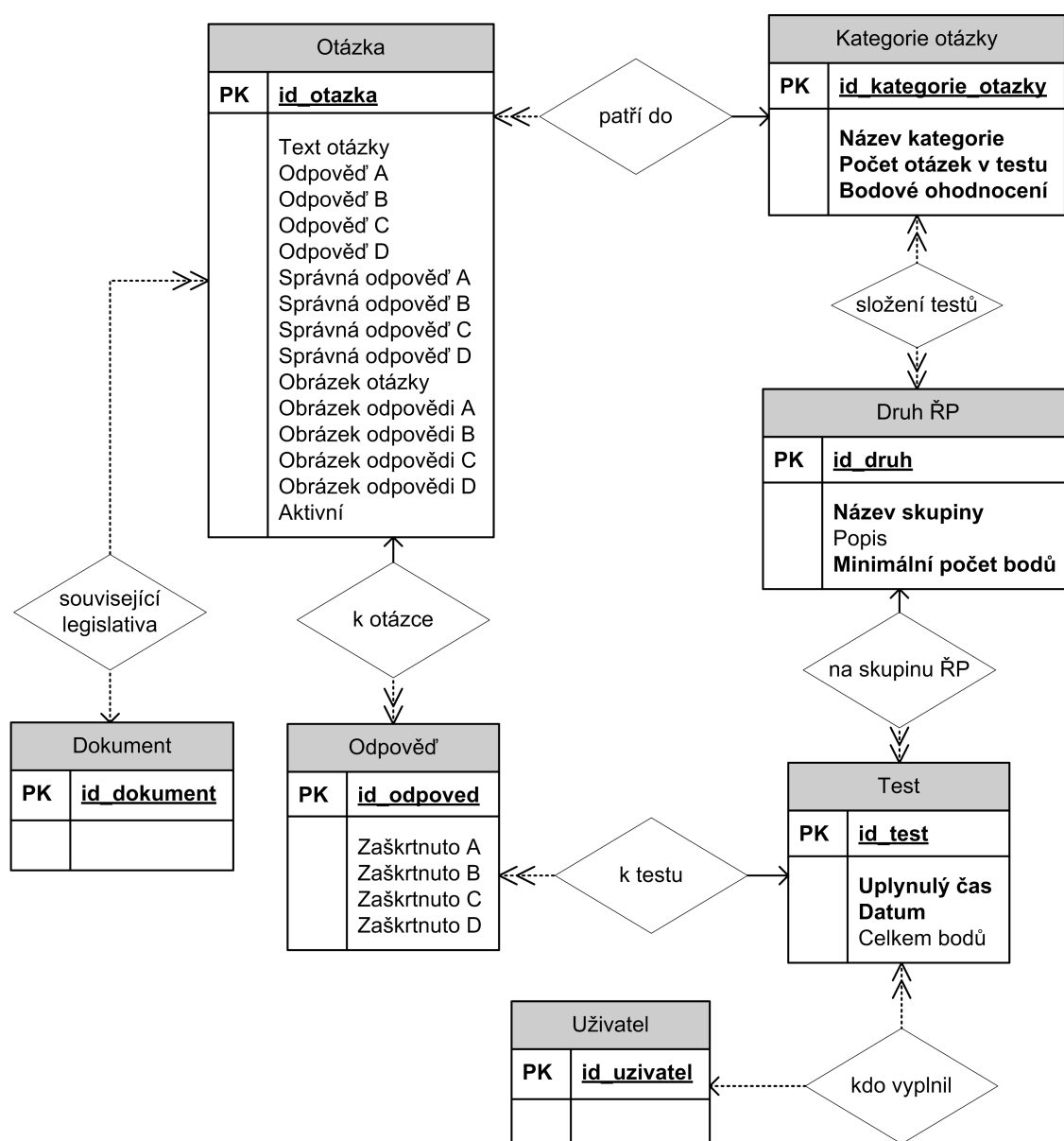
Název atributu	Datový typ	Popis
id_priloha	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název přílohy
Datum/čas vytvoření	Datetime	Datum/čas vytvoření přílohy
Typ přílohy	Varchar(255)	Určuje typ přílohy, zadání definuje dva druhy – soubor ke stažení a URL. Návrh požaduje nenulovost atributu, kontrola zadávaných údajů, definice nových typů příloh i způsob prezentace bude řešen aplikačně.
Cesta	Varchar(255)	Cesta k souboru ke stažení, případně libovolné URL dalšího zdroje. Aplikace dle povinného atributu Typ přílohy rozhoduje o dalším zpracování uložené cesty a o způsobu prezentace přílohy.
Popis	Longtext	Popis přílohy
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je příloha aktivní.

Tabulka 3.4: Základní atributy entity PŘÍLOHA

²SEO – *Search Engine Optimization* – optimalizace portálu pro vyhledávače použitím vhodných popisků, titulků stránek, tvaru URL, apod.

3.2 Testová část

Modul pro zajištění možnosti procvičování a ukládání zkušebních testů pro jednotlivé skupiny řídičských průkazů vychází především z platné legislativy, která podobu testů určuje. Následující konceptuální schéma tedy odráží veškeré podmínky dané příslušnými předpisy a zároveň zajišťuje snadnou evidenci provedených a odevzdaných testů pro účely vedení podrobných statistik.



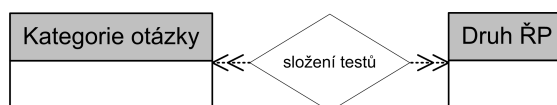
Obrázek 3.12: Konceptuální schéma testového modulu

3.2.1 Vztahy mezi entitami

Následuje popis vztahů mezi jednotlivými definovanými entitami modulu pro procvičování testových otázek, zaznamenávání výsledků provedených testů a důvody pro volbu navrhaného řešení.

3.2.1.1 Kategorie otázky – Druh ŘP

Kategorii otázky může být přiřazeno více druhů ŘP. Druh ŘP může být zařazen do více kategorií otázek.

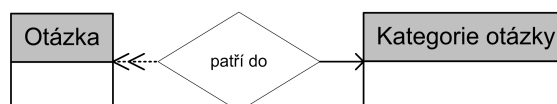


Obrázek 3.13: Vztah KATEGORIE OTÁZKY – DRUH ŘP

Vztah mezi uvedenými entitami zajišťuje požadavek na správné zařazování testových otázek do zkušebních testů. Každá KATEGORIE OTÁZEK (např. *Dopravní značky*, *Situace na křižovatkách*, ...) se může objevit v libovolném počtu definovaných skupin, tedy DRUHŮ ŘIDIČSKÝCH PRŮKAZŮ. TEST pro každý DRUH ŘP se stejně tak skládá z různých KATEGORIÍ OTÁZEK. Správné generování i vyhodnocování testů dále zajišťují vhodné atributy obou entit.

3.2.1.2 Otázka – Kategorie otázky

Otázka musí patřit právě do jedné kategorie otázky. Kategorie otázky může obsahovat více otázek.



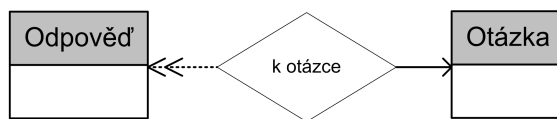
Obrázek 3.14: Vztah OTÁZKA – KATEGORIE OTÁZKY

Každá OTÁZKA je zařazena právě do jedné z definovaných KATEGORIÍ, což je nezbytné pro správné vyhodnocování testů, vzhledem k atributům, které jsou u KATEGORIE evidovány. Každá KATEGORIE OTÁZEK může obsahovat libovolný počet OTÁZEK.

3.2.1.3 Odpověď – Otázka

Ke každé testové OTÁZCE může být zaznamenáno několik označených ODPOVĚDÍ. Každá ODPOVĚď zároveň musí jednoznačně patřit k některé z OTÁZEK. Tento vztah vychází z požadavku na možnost výběru více správných odpovědí k jedné otázce a spolu s dalšími vztahy zajišťuje evidenci zaznamenaných testů pro účely statistik a ukládání rozpracovaných testů.

Odpověď patří právě k jedné otázce. K otázce může být přiřazeno více odpovědí.



Obrázek 3.15: Vztah ODPOVĚď – OTÁZKA

3.2.1.4 Test – Druh ŘP

Test je přiřazen právě k jednomu druhu ŘP. K jednomu druhu ŘP může být zaznamenáno více testů.

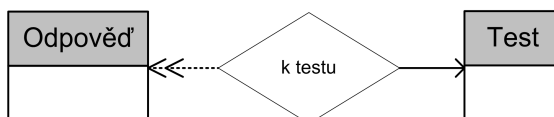


Obrázek 3.16: Vztah TEST – DRUH ŘP

Každý provedený TEST je vždy sestavený pro určitou skupinu, tedy DRUH ŘIDIČSKÉHO PRŮKAZU. Pro jednu skupinu – DRUH ŘP – mohou uživatelé provést libovolné množství TESTŮ. Volbou vhodných atributů je zajištěno správné generování a vyhodnocování testů.

3.2.1.5 Odpověď – Test

Odpověď patří právě k jednomu testu. K testu může být zaznamenáno více odpovědí.

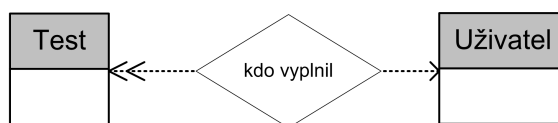


Obrázek 3.17: Vztah ODPOVĚď – TEST

Každá zaznamenaná ODPOVĚď musí být jednoznačně přiřazena k jedinému záznamu odevzdaného nebo uloženého TESTU. K jednomu TESTU může být naopak zaznamenaná ODPOVĚď více. Návrh předpokládá, že pokud přihlášený uživatel odevzdá nebo uloží zkušební test, zapíše se ke všem vygenerovaným OTÁZKÁM do entity ODPOVĚď označené možností, případně hodnoty null. Aplikačně budou následně dle hodnoty atributu celkový počet bodů rozlišovány dva stavy TESTŮ – dokončené a rozpracované, resp. uložené. Dokud uživatel TEST neodevzdá a nedojde tedy k jeho vyhodnocení, je atribut prázdný. Označené odpovědi i uplynulý čas budou při testu průběžně zapisovány do databáze (vždy při přechodu na další otázku), tento postup tedy zajistí možnost ukládání testů k jejich pozdějšímu dokončení.

3.2.1.6 Test – Uživatel

Test může být přiřazen právě k jednomu uživateli. Uživatel může vyplnit více testů.



Obrázek 3.18: Vztah TEST – UŽIVATEL

Každý uložený TEST může být přiřazen některému z registrovaných UŽIVATELŮ. Toto řešení ponechává volbu na rozsahu ukládání odevzdávaných testů na aplikaci, kde může administrátor portálu zvolit např. zaznamenávání testů pouze registrovaných uživatelů, nebo pro statistické účely i od běžných návštěvníků portálu. Zároveň zajišťuje evidenci provedených TESTŮ jednotlivých UŽIVATELŮ a následné zpřístupnění údajů o TESTECH vybraným UŽIVATELŮM (příslušným ŽÁKŮM, jejich LEKTORŮM, ...).

3.2.1.7 Dokument – Otázka

Tento vztah zajišťuje správné provázání OTÁZEK s DOKUMENTY obsahující související legislativu a je blíže popsán v části 3.1 Správa obsahu (viz 3.1.1.8).

3.2.2 Atributy entit

V této části jsou popsány všechny atributy entit modulu pro procvičování testových otázek a výsledků provedených testů, které vyplývají z definovaných požadavků.

Protože entita UŽIVATEL je blíže popsána v samostatné části, věnující se příslušnému funkčnímu celku, není v přehledu níže zahrnuta. Pro bližší informace viz 3.6 Správa uživatelů.

3.2.2.1 Kategorie otázky

Název atributu	Datový typ	Popis
id_kategorie_otazky	Integer, PK	Identifikátor entity
Název kategorie	Varchar(255)	Kategorie jsou určeny pro jednotlivé skupiny otázek, např. <i>Dopravní značky</i> , <i>Zdravotnická příprava</i> , apod.
Počet otázek v testu	Integer	Udává, kolik otázek z kategorie se má objevit v testu pro související skupinu ŘP.
Bodové ohodnocení	Integer	U každé skupiny otázek je pro závěrečné vyhodnocení testů třeba evidovat počet bodů, kterými jsou správně zodpovězené otázky z dané kategorie ohodnoceny.

Tabulka 3.5: Základní atributy entity KATEGORIE OTÁZKY

3.2.2.2 Druh ŘP

Název atributu	Datový typ	Popis
id_druh	Integer, PK	Identifikátor entity
Název skupiny	Varchar(255)	Název skupiny ŘP, pro které jsou generovány závěrečné testy, např. <i>Skupina B</i> , <i>Skupina C</i> .
Popis	Varchar(1024)	Popis skupiny
Minimální počet bodů	Integer	Udává, kolika bodů je v závěrečném testu minimálně nutno dosáhnout pro splnění podmínek dané skupiny.

Tabulka 3.6: Základní atributy entity DRUH ŘP

3.2.2.3 Otázka

Název atributu	Datový typ	Popis
id_otazka	Integer, PK	Identifikátor entity
Text otázky	Varchar(255)	Zadání testové otázky
Odpověď A	Varchar(255)	Jednotlivé možnosti odpovědí na zkušební otázku nabízené v testu.
Odpověď B	Varchar(255)	
Odpověď C	Varchar(255)	
Odpověď D	Varchar(255)	
Správná odpověď A	Boolean	Atributy určují, které z nabízených možností jsou správné.
Správná odpověď B	Boolean	
Správná odpověď C	Boolean	
Správná odpověď D	Boolean	
Obrázek otázky	Varchar(255)	Pokud je k testové otázce přiřazen nějaký obrázek (např. dopravní značka), jsou v příslušných attributech uvedeny cesty k souborům uloženým na serveru.
Obrázek odpovědi A	Varchar(255)	
Obrázek odpovědi B	Varchar(255)	
Obrázek odpovědi C	Varchar(255)	
Obrázek odpovědi D	Varchar(255)	Určuje, zda je otázka zařazována do testů.
Aktivní	Boolean	

Tabulka 3.7: Základní atributy entity OTÁZKA

3.2.2.4 Test

Název atributu	Datový typ	Popis
id_test	Integer, PK	Identifikátor entity
Uplynulý čas	Integer	Zaznamenává čas uložení nebo dokončení testu.
Datum	Datetime	Zaznamenává datum a čas uložení nebo dokončení testu.
Celkem bodů	Integer	Pokud uživatel test dokončí a odevzdá, uloží se celkový počet bodů. Pokud je atribut prázdný, aplikace považuje test za rozpracovaný.

Tabulka 3.8: Základní atributy entity TEST

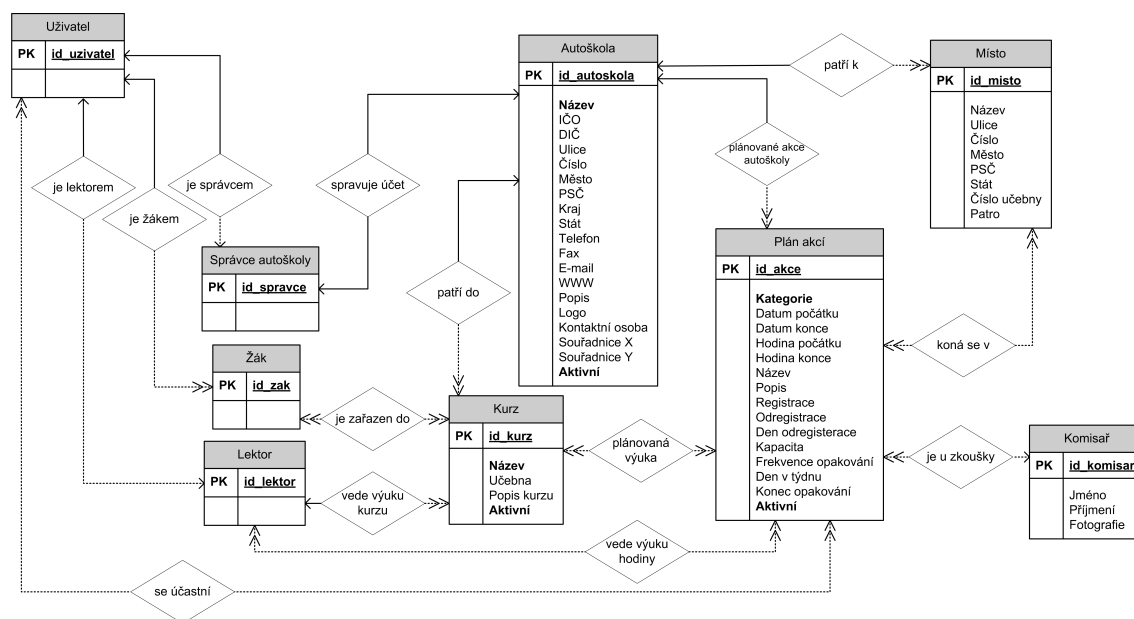
3.2.2.5 Odpověď

Název atributu	Datový typ	Popis
id_odpoved	Integer, PK	Identifikátor entity
Zaškrtnuto A	Boolean	Zaznamenává, jaké volby pro určení správných odpovědí byly u testové otázky označeny.
Zaškrtnuto B	Boolean	
Zaškrtnuto C	Boolean	
Zaškrtnuto D	Boolean	

Tabulka 3.9: Základní atributy entity ODPOVĚD'

3.3 E-learning

Každá autoškola bude mít přiřazeného správce, který bude mít možnost vytvářet strukturu kurzů a tříd v rámci své autoškoly. Kurzy jsou vždy vedeny některým z vyučujících, který může zároveň plánovat výuku, tedy vypisovat hodiny teoretické i praktické výuky do plánu akcí, případně vypsát termíny závěrečných zkoušek s přiřazením zkušebního komisaře. Na tyto akce se budou moci uživatelé přihlašovat a zajistit si tak účast u akcí s omezenou kapacitou. Učitelům bude plán akcí rovněž evidovat účast žáků z jednotlivých kurzů na vypsaných hodinách, plnění praktických jízd, apod.



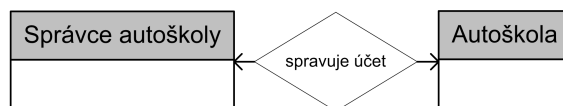
Obrázek 3.19: Konceptuální schéma modulu pro e-learning

3.3.1 Vztahy mezi entitami

Následuje popis vztahů mezi jednotlivými definovanými entitami určenými pro zajištění všech požadovaných funkcí pro podporu e-learningu a důvody pro volbu navrhovaného řešení.

3.3.1.1 Správce autoškoly – Autoškola

Každá autoškola musí mít jednoho správce. Správce musí spravovat právě jednu autoškolu.



Obrázek 3.20: Vztah SPRÁVCE AUTOŠKOLY – AUTOŠKOLA

Kardinalita vztahu zajišťuje, že každá AUTOŠKOLA bude mít přiřazeného právě jednoho SPRÁVCE. Návrh předpokládá, že při vytváření AUTOŠKOLY již existuje záznam o UŽIVATELI, který má být jako SPRÁVCE přiřazen, aplikačně je však možné zajistit i doplnění potřebného záznamu v průběhu přidávání záznamu o AUTOŠKOLE.

3.3.1.2 Kurz – Autoškola

Kurz musí být přiřazen právě jedné autoškolě. Autoškola může mít přiřazeno více kurzů.



Obrázek 3.21: Vztah SPRÁVCE AUTOŠKOLY – AUTOŠKOLA

Každá AUTOŠKOLA může mít vytvořeno několik KURZŮ (tříd), do kterých zařazuje své studenty. KURZY jsou AUTOŠKOLÁM jednoznačně přiřazovány, je tedy zajištěno snadné vypisování např. relevantních KURZŮ nebo výukových materiálů UŽIVATELŮM, kterým jsou určeny, tedy ŽÁKŮM příslušné AUTOŠKOLY.

3.3.1.3 Plán akcí – Autoškola

Akce musí patřit právě jedné autoškolě. Autoškola může mít přiřazeno více akcí.



Obrázek 3.22: Vztah Plán akcí – Autoškola

Každá AUTOŠKOLA si může v PLÁNU AKCÍ vytvořit libovolný počet záznamů. Dále tento vztah vyžaduje, aby byl každý vytvořený záznam v PLÁNU AKCÍ přiřazen právě jedné AUTOŠKOLE. Tím je zajištěno snadné dohledání souvisejících záznamů v PLÁNU AKCÍ a zároveň umožňuje vytváření AKCÍ, které nejsou zařazeny do žádného KURZU, jsou tedy platné pro všechny UŽIVATELE z jedné AUTOŠKOLY.

3.3.1.4 Místo – Autoškola

Místo musí patřit právě jedné autoškolě. Autoškola může mít přiřazeno více míst.



Obrázek 3.23: Vztah MÍSTO – AUTOŠKOLA

Tato vazba zajišťuje, že si každá AUTOŠKOLA bude moci vytvořit vlastní seznam libovolného počtu různých MÍST dle svých potřeb (např. adresy, učebny, ...), kde se často a opakovaně konají plánované AKCE. Tato MÍSTA pak mohou být UŽIVATELŮM nabízena při vytváření nových záznamů AKCÍ.

3.3.1.5 Lektor – Kurz

Kurz musí být veden jedním z učitelů. Učitel může vést více kurzů.

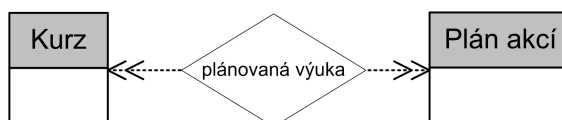


Obrázek 3.24: Vztah Lektor – Kurz

Vazba vychází z požadavku, že každý KURZ musí být veden jedním z LEKTORŮ. Aplikace bude dle tohoto přiřazení vedoucímu KURZU nabízet přístup k dalším funkcím svázaných s výukou a správou KURZŮ, např. ke správě PLÁNOVANÝCH AKCÍ, jeho DOKUMENTŮ, k hodnocení postupu výuky zařazených ŽÁKŮ nebo k jejich statistickým údajům o výsledcích procvičovaných TESTŮ.

3.3.1.6 Kurz – Plán akcí

Kurz může mít přiřazeno více plánovaných akcí. Plánovaná akce může patřit více kurzům.



Obrázek 3.25: Vztah KURZ – PLÁN AKCÍ

Pro každý KURZ může být naplánováno několik různých AKCÍ. AKCÍ se rozumí *hodina teoretické výuky, praktických jízd, termíny závěrečných zkoušek*, případně libovolný *jiný druh akce*, vytvořený AUTOŠKOLOU. Jedna AKCE může být přiřazena libovolnému počtu

KURZŮ, případně žádnému. To zajišťuje možnost vytváření AKCÍ jak souvisejících s výukou KURZŮ, tak AKCE platné pro celou AUTOŠKOLU.

3.3.1.7 Žák – Kurz

Žák může navštěvovat více kurzů. Kurz může navštěvovat více žáků.



Obrázek 3.26: Vztah Žák – Kurz

Takto specifikovaný vztah zajišťuje požadavek, aby jeden KURZ mohl navštěvovat libovolný počet ŽÁKŮ, případné omezení kapacity je určeno příslušným atributem. Protože ŽÁK není vázán ke konkrétní AUTOŠKOLE, ale přímo ke konkrétnímu KURZU, vyplývá z tohoto vztahu skutečnost, že jeden ŽÁK může studovat různé KURZY (např. různé skupiny řídičského průkazu) i v různých AUTOŠKOLÁCH.

3.3.1.8 Lektor – Plán akcí

Lektor může být přiřazen více plánovaným akcím. Plánovaná akce může být přiřazena více lektorům.



Obrázek 3.27: Vztah LEKTOR – PLÁN AKCÍ

Vazba plní požadavek, aby každá naplánovaná AKCE mohla být vedena, případně se jí mohl účastnit jeden nebo více LEKTORŮ. Zároveň jeden LEKTOR může vést výuku u více naplánovaných AKCÍ.

3.3.1.9 Plán akcí – Místo

Akci může být přiřazeno více míst. Místo může být přiřazeno více akcím.



Obrázek 3.28: Vztah PLÁN AKCÍ – MÍSTO

Tento vztah zajišťuje, aby se každá plánovaná AKCE mohla konat na několika různých MÍSTECH (např. ve více učebnách) a zároveň, aby se v jednom MÍSTĚ mohlo konat více AKCÍ. Případné konflikty v zařazení AKCÍ na stejné MÍSTO i čas budou řešeny aplikačně.

3.3.1.10 Komisař – Plán akcí

Komisař může být přiřazen více akcím. Akce může mít přiřazeného jednoho komisaře.



Obrázek 3.29: Vztah KOMISAŘ – PLÁN AKCÍ

Pokud je plánovaná AKCE závěrečná zkouška, může mít přiřazeného právě jednoho zkušebního KOMISAŘE z vedeného seznamu. Jeden KOMISAŘ se zároveň může zúčastnit více závěrečných zkoušek.

3.3.1.11 Uživatel – Plán akcí

Každý žák se může zúčastnit více akcí. Jedné akce se může zúčastnit více žáků.



Obrázek 3.30: Vztah UŽIVATEL – PLÁN AKCÍ

Tento vztah řeší požadavek na možnost registrace UŽIVATELŮ na plánované AKCE s omezenou kapacitou. Zajišťuje možnost vzniku vztahu mezi každou naplánovanou AKCÍ a libovolným záznamem UŽIVATELE. Oprávnění UŽIVATELE k registraci na AKCI bude ověřováno aplikačně, prostřednictvím role UŽIVATELE v systému a jeho příslušnosti k určité AUTOŠKOLE.

Protože jde o oboustranně vícenásobnou kardinalitu vztahu, v další fázi řešení vznikne dekompoziční tabulka, která bude obsahovat další nezbytné atributy vedené u každé registraci. Tím bude ošetřena např. registrace na plánované akce, které mají nastaveno opakování – záznam o takové akci je v databázi veden pouze jednou a je tedy třeba rozlišovat, na který konkrétní výskyt AKCE se UŽIVATEL přihlásil.

3.3.2 Atributy entit

V této části jsou popsány všechny atributy entit e-learningové části, které vyplývají z definovaných požadavků.

Protože entity UŽIVATEL, LEKTOR, ŽÁK, SPRÁVCE AUTOŠKOLY a AUTOŠKOLA jsou blíže popsány v samostatných částech, věnujících se příslušným funkčním celkům, nejsou v přehledu níže zahrnuty. Pro bližší informace viz 3.6 Správa uživatelů a 3.5 Správa autoškol.

3.3.2.1 Kurz

Název atributu	Datový typ	Popis
id_kurz	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název kurzu
Učebna	Varchar(255)	Číslo kmenové učebny
Popis	Varchar(255)	Popis kurzu
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je kurz aktivní

Tabulka 3.10: Základní atributy entity KURZ

3.3.2.2 Místo

Název atributu	Datový typ	Popis
id_misto	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Jednotlivé atributy, které identifikují místo, mohou být dle potřeb autoškoly libovolně doplněny.
Ulice	Varchar(255)	
Číslo	Varchar(24)	
Město	Varchar(255)	
PSČ	Integer	
Stát	Varchar(255)	
Číslo učebny	Varchar(24)	
Patro	Integer	
Souřadnice X	Double	
Souřadnice Y	Double	

Tabulka 3.11: Základní atributy entity MÍSTO

3.3.2.3 Komisař

Název atributu	Datový typ	Popis
id_komisar	Integer, PK	Identifikátor entity
Jméno	Varchar(255)	Jméno komisaře
Příjmení	Varchar(255)	Příjmení komisaře
Foto	Varchar(255)	Fotografie komisaře

Tabulka 3.12: Základní atributy entity KOMISAŘ

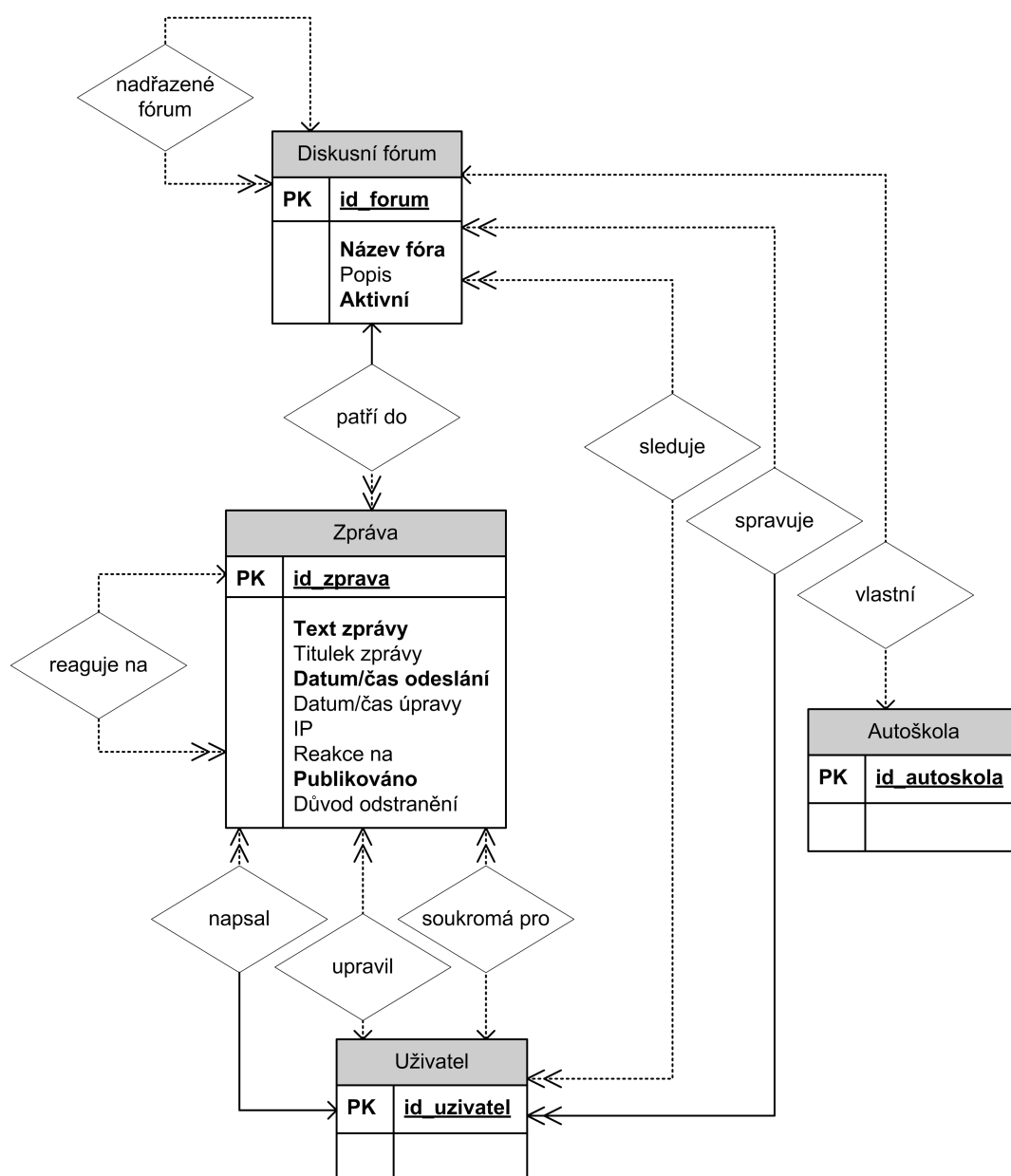
3.3.2.4 Plán akcí

Název atributu	Datový typ	Popis
id_akce	Integer, PK	Identifikátor entity
Kategorie	Varchar(255)	Určuje jeden z možných druhů akce (<i>Teorie/Jízdy/Zkoušky/Vlastní</i>). Dle nastavené kategorie aplikace dále záznam akce zobrazuje a nabízí v patřičných umístěních.
Datum počátku	Datetime	Datum zahájení akce
Datum konce	Datetime	Datum ukončení akce
Hodina počátku	Datetime	Hodina zahájení akce
Hodina konce	Datetime	Hodina ukončení akce
Název	Varchar(255)	Název akce
Popis	Longtext	Popis akce
Registrace	Boolean	Určuje, zda je nutné se na akci předem přihlašovat, tedy zda se má uživatelům u příslušných záznamů zobrazovat možnost registrace.
Odregistrace	Boolean	Určuje, zda je možné se po provedení registrace z akce také odhlásit.
Den odregistrace	Datetime	Pokud je u záznamu povoleno zrušení registrace, je možné zadat limitní datum, do kdy je nutné přihlášení zrušit.
Kapacita	Integer	Pokud je nastaveno omezení kapacity akce, aplikace po dosažení tohoto limitu neumožní přihlašování dalších uživatelů.
Frekvence opakování	Varchar(12)	Pokud uživatel zvolí některou z definovaných frekvencí výskytu opakování akce (<i>Denně/Týdně/Měsíčně/Ročně</i>), aplikace bude dle nastavení jediného záznamu automaticky návštěvníkům zobrazovat v přehledu plánovaných akcí více samostatných položek.
Den v týdnu	Varchar(12)	Pokud uživatel zvolí <i>týdenní</i> opakování akce, nabídne aplikace volbu konkrétního dne v týdnu. Při volbě <i>měsíčního</i> nebo <i>ročního</i> opakování se příslušné opakované datum stanovuje z atributu Datum počátku .
Konec opakování	Datetime	Pokud uživatel nastavuje opakovanou akci, může také vybrat konečné datum, do kdy má být akce opakována. Pokud datum není zadáno, bude položka dle zvolené frekvence opakování zobrazována trvale.
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je plánovaná akce aktivní

Tabulka 3.13: Základní atributy entity PLÁN AKCÍ

3.4 Diskuze

Do diskusního fóra budou moci přispívat pouze registrovaní uživatelé, pro neregistrované návštěvníky bude fórum přístupné pouze pro prohlížení. Vybraní uživatelé budou správci jednotlivých diskusních „místností“ – kategorií, které budou fórum rozdělovat dle různých témat diskuze, případně budou představovat tzv. „domácí“ fórum jednotlivých autoškol, v rámci kterých budou moci správci vytvářet struktury místností např. pro jednotlivé třídy. Registrovaným uživatelům bude umožněno sledování libovolného počtu diskusních fór, při změně (nové zprávě) v libovolném z nich bude uživateli zaslán e-mail.



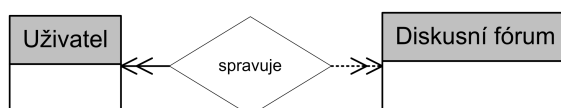
Obrázek 3.31: Konceptuální schéma modulu diskusního fóra

3.4.1 Vztahy mezi entitami

Následuje popis vztahů mezi jednotlivými definovanými entitami modulu pro správu diskusí a důvody pro volbu navrhovaného řešení.

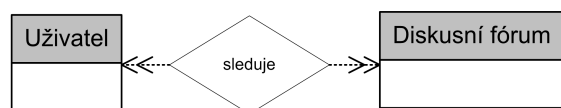
3.4.1.1 Uživatel – Diskusní fórum

Uživatel může spravovat více diskusních fór. Diskusní fórum musí být spravováno nejméně jedním uživatelem.



Obrázek 3.32: Vztah UŽIVATEL – spravuje – DISKUSNÍ FÓRUM

Uživatel může sledovat více diskusních fór. Diskusní fórum může být sledováno více uživateli.



Obrázek 3.33: Vztah UŽIVATEL – sleduje – DISKUSNÍ FÓRUM

Každé FÓRUM musí mít svého autora – moderátora. To může být libovolný počet UŽIVATELŮ, jeden UŽIVATEL může moderovat více DISKUSNÍCH FÓR. Zároveň může jeden UŽIVATEL sledovat nové příspěvky ve více DISKUSNÍCH FÓRECH a jedno FÓRUM může být sledováno více UŽIVATELI. DISKUSNÍ FÓRA bude možné řadit do stromové struktury (např. podle autoškol, témat), což bude zajištěno příslušným atributem.

3.4.1.2 Autoškola – Diskusní fórum

Autoškola může mít přiřazeno jedno diskusní fórum. Diskusní fórum může patřit pouze jedné autoškolě.

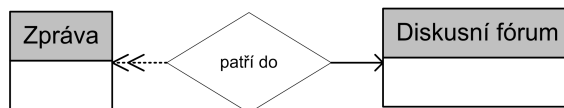


Obrázek 3.34: Vztah AUTOŠKOLA – DISKUSNÍ FÓRUM

Každá AUTOŠKOLA může mít přiřazeno jedno z DISKUSNÍCH FÓR jako výchozí platformu pro komunikaci svých ŽÁKŮ a LEKTORŮ. Tato vazba zajišťuje možnost delegování oprávnění k vytváření dalších struktur nebo moderování DISKUSNÍCH FÓR v rámci přiděleného FÓRA z administrátora portálu na SPRÁVCE AUTOŠKOLY.

3.4.1.3 Zpráva – Diskusní fórum

Každá zpráva musí být zařazena právě do jednoho fóra. Jedno fórum může obsahovat více zpráv.

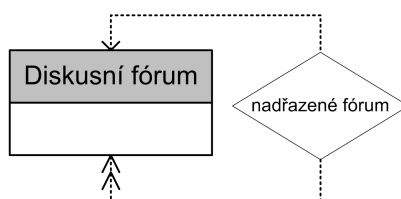


Obrázek 3.35: Vztah ZPRÁVA – DISKUSNÍ FÓRUM

Každá ZPRÁVA musí být svázána s tématem diskuse, ke kterému patří. Kardinalita vztahu zajišťuje, že ke ZPRÁVĚ bude vždy přiřazeno jedno z DISKUSNÍCH FÓR.

3.4.1.4 Diskusní fórum – Diskusní fórum

Každé diskusní fórum může obsahovat více podřízených fór. Každé diskusní fórum může mít jedno nadřazené fórum.

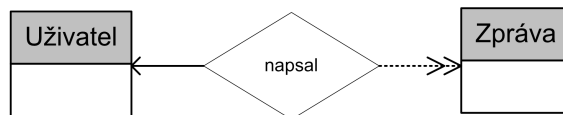


Obrázek 3.36: Vztah DISKUSNÍ FÓRUM – DISKUSNÍ FÓRUM

Uvedený vztah vychází z požadavku na možnost stromového strukturování DISKUSNÍCH FÓR. Entita DISKUSNÍ FÓRUM bude mimo jiné zaznamenávat hierarchicky nadřazené položky, správnou prezentaci struktury DISKUSNÍCH FÓR bude zajišťovat aplikace.

3.4.1.5 Uživatel – Zpráva

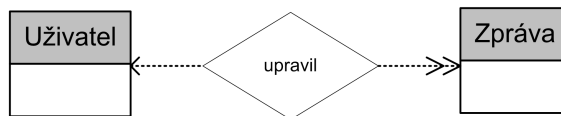
Jeden uživatel může napsat více zpráv. Zpráva musí mít přiřazeného právě jednoho uživatele.



Obrázek 3.37: Vztah UŽIVATEL – napsal – ZPRÁVA

Vyobrazené vztahy definují sledované spojitosti mezi ZPRÁVAMI a jednotlivými registrovanými UŽIVATELI. Zajišťují splnění požadavků na evidenci autora každé ZPRÁVY i na zaznamenání UŽIVATELE, který danou ZPRÁVU upravoval. Ze vztahů plyne, že každá ZPRÁVA

Jeden uživatel může upravit více zpráv. Zpráva může být upravena pouze jedním uživatelem.



Obrázek 3.38: Vztah UŽIVATEL – upravil – ZPRÁVA

Jedna soukromá zpráva může být určena pouze jedinému uživateli. Jeden uživatel může obdržet více soukromých zpráv.



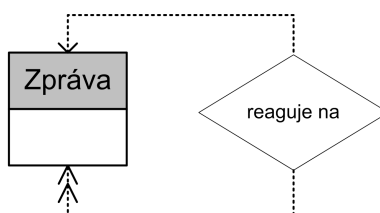
Obrázek 3.39: Vztah ZPRÁVA – soukromá pro – UŽIVATEL

musí mít svého autora a že je možné evidovat pouze jednoho UŽIVATELE, který ji upravil. Aplikace bude tedy zaznamenávat vždy poslední aktivitu provedenou se ZPRÁVOU a tento údaj včetně časového atributu aktualizovat. Nutnost přiřazení autora zprávy zajišťuje požadavek, aby do DISKUSNÍHO FÓRA mohli přispívat pouze registrovaní návštěvníci.

Poslední uvedený vztah zajišťuje možnost zasílání soukromých zpráv pro jednotlivé uživatele. Navrhované řešení každé ZPRÁVĚ volitelně přiřazuje jednoho z UŽIVATELŮ, který představuje příjemce ZPRÁVY a zároveň předpokládá, že jeden UŽIVATEL může obdržet soukromých ZPRÁV více.

3.4.1.6 Zpráva – Zpráva

Ke každé zprávě může být zaznamenáno více reakcí. Každá reakce může patřit k jedné zprávě.



Obrázek 3.40: Vztah ZPRÁVA – ZPRÁVA

Tato vazba umožňuje snadnou evidenci reakcí na příspěvky v DISKUSNÍCH FÓRECH. Pokud je ZPRÁVA reakcí, je v příslušném atributu uveden odkaz na záznam, na který ZPRÁVA reaguje. Tento návrh tedy zajišťuje zaznamenávání souvislostí v diskusních vláknech a následná prezentace průběhů diskusí (např. pouze dle času odeslání nebo právě s odlišením reakcí) je ponechána na aplikaci.

3.4.2 Atributy entit

V této části jsou popsány všechny atributy entit modulu pro správu diskusí, které vyplývají z definovaných požadavků.

Protože entity UŽIVATEL a AUTOŠKOLA jsou blíže popsány v samostatných částech, popisující příslušné funkční celky, nejsou v přehledu níže zahrnuty. Pro bližší informace viz 3.6 Správa uživatelů a 3.5 Správa autoškol.

3.4.2.1 Diskusní fórum

Název atributu	Datový typ	Popis
id_forum	Integer, PK	Identifikátor entity
Název fóra	Varchar(255)	Název diskusního fóra
Popis	Longtext	Popis diskusního fóra
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je diskusní fórum aktivní

Tabulka 3.14: Základní atributy entity DISKUSNÍ FÓRUM

3.4.2.2 Zpráva

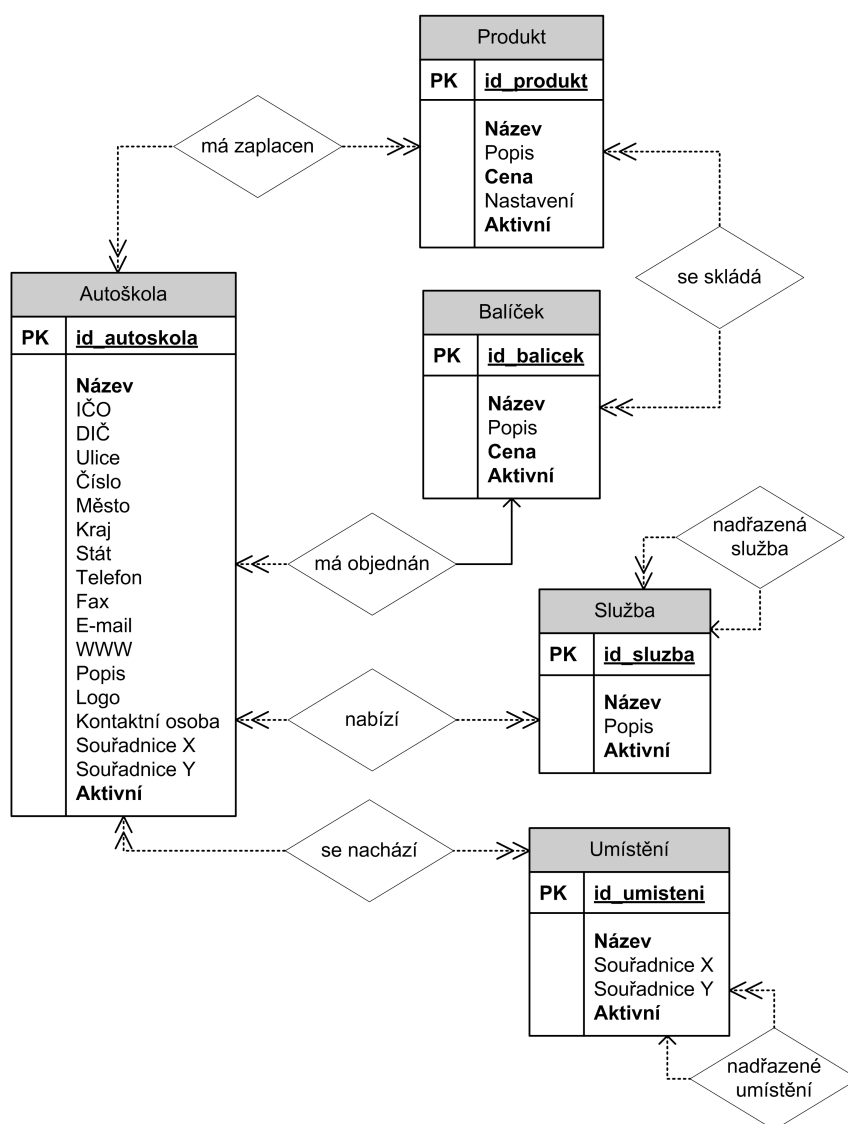
Název atributu	Datový typ	Popis
id_zprava	Integer, PK	Identifikátor entity
Text zprávy	Varchar(1024)	Povinný text zaslané zprávy
Titulek zprávy	Varchar(255)	Volitelný titulek zprávy
Datum/čas odeslání	Datetime	Automaticky ukládané datum a čas odeslání zprávy
Datum/čas úpravy	Datetime	Datum a čas poslední úpravy zprávy
IP	Varchar(15)	IP adresa odesílatele zprávy
Publikováno	Boolean	Určuje, zda je zpráva zobrazována ve výpisech diskusních fór. Při vytvoření zprávy je automaticky nastavováno na True.
Důvod odstranění	Varchar(255)	Pokud administrátor nebo moderator diskuze změní atribut Publikováno, může napsat i odůvodnění odstranění zprávy, které se místo ní bude v diskusním fóru vypisovat.

Tabulka 3.15: Základní atributy entity ZPRÁVA

3.5 Správa autoškol

U každé autoškoly bude evidována řada základních i rozšiřujících informací, jako např. přehled nabízených služeb a vybavení, fotografií z učeben, apod. pro dva účely – správu klientů administrátory portálu a pro potřeby prezentace jednotlivých záznamů v katalogu autoškol.

Adresář autoškol bude návštěvníkům portálu umožňovat procházet katalog autoškol dle jejich umístění nebo dle nabízených služeb. Autoškoly budou mít dále na výběr z několika připravených balíčků služeb, navíc bude možné definovat další jednotlivé zpoplatňované služby. Nastavení balíčků a služeb má umožnit snadnou administraci služeb a případné přizpůsobení parametrů některých funkcí portálu autoškolám.



Obrázek 3.41: Konceptuální schéma modulu pro správu autoškol

3.5.1 Vztahy mezi entitami

Následuje popis vztahů mezi jednotlivými definovanými entitami modulu pro správu a evidenci záznamů autoškol a důvody pro volbu navrhovaného řešení.

3.5.1.1 Autoškola – Umístění

Každé autoškole může být přiřazeno více umístění. Jedno umístění může být přiřazeno více autoškolám.



Obrázek 3.42: Vztah AUTOŠKOLA – UMÍSTĚNÍ

Každá AUTOŠKOLA může mít přiřazeno více různých UMÍSTĚNÍ (např. *Středočeský kraj, Praha, Praha 1*) a jedno UMÍSTĚNÍ může být zároveň přiřazeno více AUTOŠKOLÁM. Vznikne tedy strukturovaná databáze UMÍSTĚNÍ, do které je možné zařazovat jednotlivé AUTOŠKOLY a na základě zvoleného zařazení je poté návštěvníkům postupně zobrazovat při procházení katalogem dle jejich aktuální pozice ve vhodně vytvořené struktuře.

3.5.1.2 Autoškola – Služba

Autoškola může mít poskytovat více služeb. Služba může být poskytována více autoškolami.



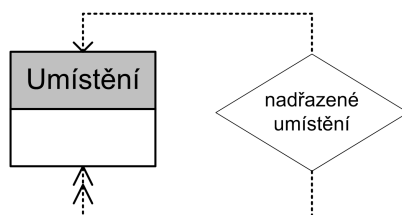
Obrázek 3.43: Vztah AUTOŠKOLA – SLUŽBA

Každá AUTOŠKOLA může poskytovat více různých SLUŽEB (např. *výuku různých skupin řidičských průkazů, kondiční jízdy, školení profesionálních řidičů*), zároveň jedna SLUŽBA může být poskytována více AUTOŠKOLAMI. Podobně jako u UMÍSTĚNÍ tedy vznikne strukturovaný seznam, z kterého bude možné AUTOŠKOLÁM přiřadit libovolný počet SLUŽEB a při procházení katalogem návštěvníkovi opět nabízet hledané AUTOŠKOLY dle požadovaných SLUŽEB, ale také ve spojení s filtrováním dle UMÍSTĚNÍ.

3.5.1.3 Umístění – Umístění, Služba – Služba

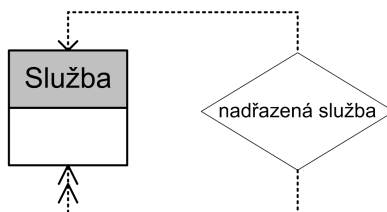
Uvedené vztahy zajišťují požadavky na možnost vytváření hierarchické struktury SLUŽEB i UMÍSTĚNÍ. Návrh počítá se stromovou strukturou pro oba seznamy a vyjadřuje proto, že každá z entit může obsahovat libovolné množství podřízených záznamů příslušného typu

Každé umístění může obsahovat více podřízených umístění. Každé umístění může mít jedno nadřazené umístění.



Obrázek 3.44: Vztah UMÍSTĚNÍ – UMÍSTĚNÍ

Každá služba může obsahovat více podřízených služeb. Každá služba může mít jednu nadřazenou službu.



Obrázek 3.45: Vztah SLUŽBA – SLUŽBA

entity a zároveň, že jeden záznam může být zařazen vždy právě do jedné hierarchicky nadřazené struktury.

3.5.1.4 Autoškola – Produkt

Autoškola může mít zaplacen více produktů. Produkt může být poskytován více autoškolám.



Obrázek 3.46: Vztah AUTOŠKOLA – PRODUKT

PRODUKTY představují různé služby poskytované provozovatelem portálu. Aplikace bude umožňovat správci portálu řídit přístup jednotlivým AUTOŠKOLÁM k definovaným službám a např. zpoplatnit vybrané funkční části portálu nebo omezit jejich rozsah. Každý PRODUKT může mít své specifické nastavení ukládané do příslušného atributu ve formátu, který může být zvolen aplikačně (např. `nazevParametru1=hodnota1;nazevParametru2=hodnota2;...`). Vztah mezi AUTOŠKOLOU a PRODUKTEM umožňuje definici různého nastavení jednotlivých služeb zvlášť pro každou AUTOŠKOLU.

3.5.1.5 Autoškola – Balíček

Autoškola musí mít přiřazen právě jeden balíček. Balíček může být poskytován více autoškolám.



Obrázek 3.47: Vztah AUTOŠKOLA – BALÍČEK

BALÍČKY slouží pro jednodušší správu nabízených služeb, tedy PRODUKTŮ. Provozovatel portálu může definovat jednotlivé skupiny služeb spolu s jejich nastavením pomocí tzv. „balíčků“ a ty pak nabízet AUTOŠKOLÁM jako celek. Nutnost přiřazení BALÍČKU každé AUTOŠKOLE zajišťuje, že AUTOŠKOLA bude mít od začátku jasně definované funkce a prostředky, které jí budou dostupné. Návrh předpokládá vytvoření výchozího BALÍČKU se standardním nastavením všech volitelných služeb a funkcí portálu přiřazovaného při vytvoření každé nové AUTOŠKOLE.

3.5.1.6 Balíček – Produkt

Balíček se může skládat z více produktů. Produkt může být zařazen ve více balíčcích.



Obrázek 3.48: Vztah BALÍČEK – PRODUKT

Jak je uvedeno výše, BALÍČEK slouží pro efektivní správu PRODUKTŮ a jejich nastavení poskytovaných provozovatelem portálu jednotlivým AUTOŠKOLÁM. BALÍČEK tedy může obsahovat libovolnou kombinaci evidovaných PRODUKTŮ a zároveň jeden PRODUKT se může objevit v různých BALÍČCÍCH.

3.5.2 Atributy entit

V této části jsou popsány všechny atributy entit modulu pro správu záznamů autoškol, které vyplývají z definovaných požadavků.

3.5.2.1 Služba

Název atributu	Datový typ	Popis
id_sluzba	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název služby
Popis	Longtext	Podrobný popis služby
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je služba aktivní

Tabulka 3.16: Základní atributy entity SLUŽBA

3.5.2.2 Umístění

Název atributu	Datový typ	Popis
id_umisteni	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název umístění
Souřadnice X	Double	GPS souřadnice
Souřadnice Y	Double	GPS souřadnice
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je umístění aktivní

Tabulka 3.17: Základní atributy entity UMÍSTĚNÍ

3.5.2.3 Balíček

Název atributu	Datový typ	Popis
id_balicek	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název balíčku nabízených služeb a produktů
Popis	Longtext	Podrobný popis balíčku
Cena	Integer	Cena balíčku
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je balíček aktivní

Tabulka 3.18: Základní atributy entity BALÍČEK

3.5.2.4 Produkt

Název atributu	Datový typ	Popis
id_produk	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název produktu nebo služby nabízené provozovatelem portálu. Aplikačně může být ošetřen přístup autoškol k jednotlivým funkcím portálu dle přiřazených produktů.
Popis	Longtext	Podrobný popis produktu
Nastavení	Varchar(1024)	Možnost nastavení volitelných parametrů a jejich hodnotu u poskytovaného produktu ve vhodně zvoleném formátu.
Cena	Integer	Cena produktu
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je produkt aktivní

Tabulka 3.19: Základní atributy entity PRODUKT

3.5.2.5 Autoškola

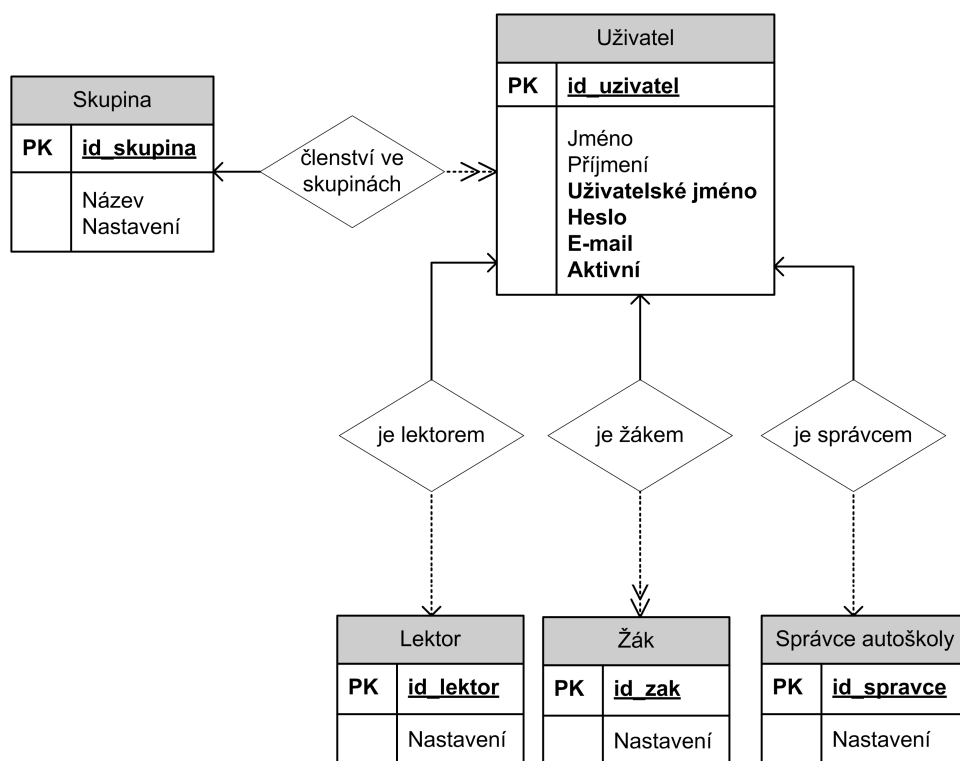
Název atributu	Datový typ	Popis
id_autoskola	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název autoškoly
IČ	Integer	Jednotlivé atributy, které identifikují autoškolu, mohou být dle potřeb provozovatele portálu nebo samotné autoškoly libovolně doplněny.
DIČ	Varchar(20)	
Ulice	Varchar(255)	
Číslo	Varchar(10)	
Město	Varchar(255)	
Kraj	Varchar(255)	
Stát	Varchar(255)	
Telefon	Varchar(20)	
Fax	Varchar(20)	
E-mail	Varchar(255)	
WWW	Varchar(255)	
Kontaktní osoba	Varchar(255)	
Logo	Varchar(255)	
Popis	Longtext	
Souřadnice X	Double	GPS souřadnice
Souřadnice Y	Double	GPS souřadnice
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je autoškola aktivní

Tabulka 3.20: Základní atributy entity AUTOŠKOLA

3.6 Správa uživatelů

Aplikace musí vhodným způsobem zajišťovat evidenci a správu všech zaregistrovaných uživatelů portálu, kteří mohou v systému vystupovat v různých rolích. Je třeba rozlišovat uživatele s různými přístupovými právy a na základě zařazení do příslušné skupiny jim zpřístupňovat různé prvky a nástroje portálu. V první řadě je třeba rozlišovat administrátory portálu, kteří mohou neomezeně spravovat libovolnou část aplikace. Dále je třeba rozlišovat uživatele zařazené do jednotlivých autoškol a to včetně jejich rolí – žáky, lektory a správce autoškol.

Zvolený model zohledňuje současnou definici požadavků a identifikuje základní entity, nutné pro řízení přístupových práv. Výsledná aplikace předpokládá poměrně složitou definici přístupových práv a okolností, za kterých budou moci uživatelé přistupovat k jednotlivým entitám, proto se již v této fázi počítá s aplikačním řešením přesných oprávnění platných pro jednotlivé druhy rolí.



Obrázek 3.49: Konceptuální schéma modulu pro správu uživatelů

3.6.1 Vztahy mezi entitami

Následuje popis vztahů mezi jednotlivými definovanými základními entitami modulu pro správu uživatelů a jejich rolí v systému a důvody pro volbu navrhovaného řešení.

3.6.1.1 Uživatel – Skupina

Uživatel musí patřit právě do jedné skupiny. Skupina může obsahovat více uživatelů.



Obrázek 3.50: Vztah UŽIVATEL – SKUPINA

Uvedený vztah definuje, že každý UŽIVATEL portálu musí být zařazen právě do jedné z daných SKUPIN uživatelů. SKUPINOU uživatelů mohou být dle entit identifikovaných z požadavků administrátorů portálu nebo uživatelé autoškol, ti jsou dále reprezentováni různými entitami vyjadřujícími jejich konkrétní role - tedy ŽÁKY, LEKTORY a SPRÁVCI. Návrh umožňuje vytvoření dalších SKUPIN uživatelů, kterým může být snadno přizpůsoben individuální vzhled i funkce portálu.

3.6.1.2 Uživatel – Lektor

Uživatel může být lektorem. Lektor musí být uživatelem.



Obrázek 3.51: Vztah UŽIVATEL – LEKTOR

Protože u entity UŽIVATEL budou evidovány jen atributy společné všem uživatelským rolím v systému, je v návrhu pro každou z uživatelských rolí (kromě skupiny Administrátorů portálu, u které to není třeba) vytvořena samostatná entita. Stejně jako pro ŽÁKY a SPRÁVCE AUTOŠKOL je tedy možné definovat samostatné atributy i pro entitu LEKTOR, u kterých mohou být evidovány specifické vlastnosti pro vyjmenované role, ať už pro potřeby administrátorů portálu, SPRÁVců AUTOŠKOL, jejich ŽÁKŮ nebo samotných LEKTORŮ.

Návrh definuje, že každý UŽIVATEL může být veden jako LEKTOR pouze jednou. Protože se dá předpokládat, že LEKTOR může spolupracovat s více AUTOŠKOLAMI, není dále vázán k záznamům AUTOŠKOL, ale pouze k jednotlivým KURZŮM. Návrh předpokládá, že LEKTORY budou v AUTOŠKOLÁCH evidovat jejich SPRÁVCI a proto při jejich vytvoření bude příslušnost k AUTOŠKOLE zaznamenána v atributu Nastavení. Na základě tohoto atributu se budou LEKTORŮ následně zobrazovat SPRÁVcům AUTOŠKOL např. při přidělování vedení výuky kurzů, jednotlivých rozvrhových akcí, správy datového úložiště, apod. Případy, kdy bude nutné zajistit výuku LEKTORA ve dvou různých AUTOŠKOLÁCH, budou řešit administrátoři portálu aplikačně uvedením další hodnoty u entity LEKTOR do atributu Nastavení.

3.6.1.3 Uživatel – Žák

Uživatel může být přiřazen k více žákům. Žák musí být přiřazen právě k jednomu uživateli.



Obrázek 3.52: Vztah UŽIVATEL – ŽÁK

Entita ŽÁK slouží k podobným účelům jako výše popsaná entita LEKTOR, nyní je však možné k jednomu UŽIVATELI přiřadit více ŽÁKŮ. To zajišťuje, že UŽIVATEL portálu bude moci být zařazen do výuky ve více AUTOŠKOLÁCH a následnou korektní evidenci souvisejících vztahů, jako např. statistik testů, účasti ve výuce, apod.

3.6.1.4 Uživatel – Správce autoškoly

Uživatel může patřit k jednomu správci. Správce musí být přiřazen k jednomu z uživatelů.



Obrázek 3.53: Vztah UŽIVATEL – SPRÁVCE AUTOŠKOLY

SPRÁVCE AUTOŠKOLY může spravovat vždy pouze jeden záznam AUTOŠKOLY. Pro správu každé AUTOŠKOLY je tedy třeba vytvořit vždy nový uživatelský účet, což je v návrhu požadováno jednak z bezpečnostních důvodů, a také z důvodu jednodušší implementace rozhraní správy AUTOŠKOL v aplikačním prostředí.

3.6.2 Atributy entit

V této části jsou popsány všechny atributy entit modulu pro správu uživatelů, které vyplývají z definovaných požadavků a zvoleného řešení.

3.6.2.1 Uživatel

Název atributu	Datový typ	Popis
id_uzivatel	Integer, PK	Identifikátor entity
Jméno	Varchar(255)	Jméno uživatele
Příjmení	Varchar(255)	Příjmení uživatele
Uživatelské jméno	Varchar(255)	Přihlašovací jménouživatele
Heslo	Varchar(1024)	Heslo uživatele ukládané šifrovaně
E-mail	Varchar(255)	E-mailová adresa uživatele
Aktivní	Boolean	Určuje, zda je uživatelský účet aktivní

Tabulka 3.21: Základní atributy entity UŽIVATEL

3.6.2.2 Skupina

Název atributu	Datový typ	Popis
id_skupina	Integer, PK	Identifikátor entity
Název	Varchar(255)	Název skupiny
Nastavení	Varchar(1024)	Případné konfigurační příkazy a nastavení parametrů zobrazení funkčních částí pro uživatele zařazené do dané skupiny.

Tabulka 3.22: Základní atributy entity SKUPINA

3.6.2.3 Lektor

Název atributu	Datový typ	Popis
id_lektor	Integer, PK	Identifikátor entity
Nastavení	Varchar(1024)	Případné konfigurační příkazy a nastavení parametrů zobrazení funkčních částí pro lektory.

Tabulka 3.23: Základní atributy entity LEKTOR

3.6.2.4 Žák

Název atributu	Datový typ	Popis
id_zak	Integer, PK	Identifikátor entity
Nastavení	Varchar(1024)	Případné konfigurační příkazy a nastavení parametrů zobrazení funkčních částí pro žáky.

Tabulka 3.24: Základní atributy entity ŽÁK

3.6.2.5 Správce autoškoly

Název atributu	Datový typ	Popis
id_spravce	Integer, PK, FK(<i>id_uzivatel</i>)	Identifikátor entity, který je zároveň cizím klíčem k ID entity UŽIVATEL. Kardinalita zajišťuje unikátnost klíče v obou tabulkách.
Nastavení	Varchar(1024)	Případné konfigurační příkazy a nastavení parametrů zobrazení funkčních částí pro správce autoškol.

Tabulka 3.25: Základní atributy entity SPRÁVCE AUTOŠKOLY

KONCEPTUÁLNÍ DATOVÝ MODEL

V předchozí kapitole byl navrhovaný portál podrobně znázorněn a popsán schématem vztahů jednotlivých entit. Jeho účelem bylo přehledné vyobrazení a jasné definování účelu a významu každého prvku navrhovaného systému a na jeho základě je nyní možné vytvořit konceptuální datový model. Datový model vychází z konceptuálního schématu, navíc však znázorňuje závislosti záznamů v jednotlivých entitách. Díky němu je možné zachytit nutné předpoklady pro zajištění integrity a konzistence všech evidovaných záznamů a jejich vzájemných vazeb, je z něj tedy např. možné vyvodit, že záznamy v entitě ODPOVĚD' jsou závislé na propojené entitě TEST a pokud tedy dojde ke smazání údaje o provedeném testu, není nutné uchovávat související zaznamenané odpovědi a mělo by dojít i ke smazání těchto záznamů k již neexistujícímu testu.

Vzhledem k rozsahu databázového modelu a velkému počtu jeho prvků nejsou již nadále popisovány jednotlivé entity a vztahy zvlášť pro každý funkční celek portálu. Protože podrobné informace o významech entit a jejich atributů jsou uvedeny již v předchozích kapitolách, jsou v následujících odstavcích již pouze stručně popsány závislosti vztahů jednotlivých prvků, jejich kompletní grafické znázornění je zachyceno v příloze na schématu konceptuálního datového modelu (viz Příloha B na str. 60).

4.1 Závislost vztahů

Jeden ze závislých vztahů je uveden již v příkladu výše. Pokud dojde k odstranění záznamu o provedeném TESTU, nemá smysl nadále uchovávat k němu zaznamenané ODPOVĚDI a z optimalizačních důvodů je vhodné je z databáze odstranit. Ze stejného důvodu existuje závislá vazba i mezi entitami ODPOVĚD' a OTÁZKA. Pokud tedy dojde k odstranění OTÁZKY z databáze, odstraní se i k ní svázané ODPOVĚDI, protože již nebude možné dohledat příslušný záznam OTÁZKY a ověřit tak jejich správnost, např. pro statistické účely. Jednoduchá správa platných testových otázek zařazovaných do testu i konzistence statistik provedených testů je proto zajištěna atributem Aktivní u každé OTÁZKY. Předpokládá se, že odstranění záznamu provedeného TESTU nebo OTÁZKY bude spíše výjimečná operace.

Další závislost je definována ve vztahu mezi entitami DISKUSNÍ FÓRUM a ZPRÁVA. Protože se dá během provozu portálu předpokládat vytvoření poměrně rozsáhlé hierarchie DISKUSNÍCH FÓR, ať už veřejných nebo patřících jednotlivým AUTOŠKOLÁM, je třeba zajistit efektivní databázovou správu příslušných záznamů. Pokud tedy dojde ke smazání DISKUSNÍHO FÓRA, může být aplikačně zajištěn přesun zařazených diskusních příspěvků do speciální kategorie (např. do archívu), pokud však uživatel archivaci nepožaduje, je třeba

zajistit odstranění záznamů všech ZPRÁV, které byly do smazaného FÓRA zařazeny.

Další závislé vztahy vznikají v souvislosti s entitou AUTOŠKOLA. Návrh definuje několik druhů evidovaných údajů vztahujících se ke konkrétním záznamům AUTOŠKOL, které bez vztahu se souvisejícím záznamem AUTOŠKOLY ztrácejí svůj význam. Jde zejména o relaci s entitou PLÁN AKCÍ, ve které jsou zaznamenávány rozvrhové akce přiřazené k jednotlivým AUTOŠKOLÁM, a dále o vztah s entitou KURZ pro správu jednotlivých vyučovaných skupin. Je zřejmé, že pokud je smazán záznam AUTOŠKOLY, není třeba uchovávat ani případné záznamy o vedených KURZECH a AKCÍCH, navíc to dle navrhovaných vztahů ani není možné, protože každý záznam o AKCI i KURZU musí být přiřazen některé z AUTOŠKOL.

Ze stejných důvodů, které jsou uvedeny v předchozím odstavci, je v případě smazání záznamu AUTOŠKOLY odstraněn i příslušný záznam přiřazeného SPRÁVCE a všechna definovaná místa konání AKCÍ v entitě MÍSTO.

4.2 Restriktivní integritní omezení

U většiny dalších vzniklých cizích klíčů bude zvoleno tzv. restriktivní integritní omezení pro mazání i aktualizaci záznamů. Takto definované omezení určuje, že nebude možné smazat např. záznam KATEGORIE, pokud v ní budou zařazeny záznamy OTÁZEK nebo SEKCI, pokud bude obsahovat nějaké záznamy DOKUMENTŮ, apod. Obecně se jedná o všechny vytvářené struktury záznamů (tedy např. zmíněné KATEGORIE OTÁZEK, DISKUSNÍCH FÓR, SEKCE DOKUMENTŮ, apod.), případně o entity obsahující logicky podřízené záznamy, které bez patřičného zařazení nemají význam (např. vypsané KURZY se zařazenými ŽÁKY, nebo PLÁNOVANÉ AKCE, na které jsou již evidováni přihlášení UŽIVATELÉ).

Restriktivní omezení je aplikováno u všech cizích klíčů, u kterých případné změny ovlivňují vztahy a přiřazení dalších entit a mohou tak způsobit vznik nekonzistencí nebo osamocených záznamů bez potřebných vazeb. V návrhu se vyskytuje však i několik vztahů, u kterých mazání souvisejících záznamů problém nepředstavuje, případně u kterých lze smazání záznamu ošetřit aplikační funkcionalitou. Jde například o záznamy SLUŽEB poskytovaných jednotlivými AUTOŠKOLAMI nebo jejich UMÍSTĚNÍ, dále např. o BALÍČKY nebo jednotlivé PRODUKTY, jejichž záznamy mohou v databázi existovat i po smazání záznamu AUTOŠKOLY, která se jmenovanými entitami měla definované vazby.

FYZICKÝ DATOVÝ MODEL

Veškerý obsah předchozích kapitol, od základního popisu portálu, přes podrobný popis požadavků na aplikační funkcionalitu, až ke konceptuálnímu a datovému schématu je předpokladem pro vytvoření konečného fyzického datového modelu navrhovaného portálu. Informace získané z podrobné analýzy vztahů a vazeb identifikovaných entit se promítají do celkové koncepce návrhu datového modelu, i do volby atributů včetně jejich datových typů a integritních a vstupních omezení.

Schéma fyzického datového modelu znázorňuje celkové řešení jednotlivých prvků návrhu již v závislosti na zvoleném prostředí, ve kterém bude konečná databáze provozována. Volba technologické platformy je nutná např. z důvodu rozdílných názvů nebo definic datových typů, různé implementace views, apod. Pro demonstrativní účely tedy bylo pro vytvoření fyzické databáze navrhovaného portálu zvoleno prostředí vyvíjené společností Oracle, konkrétně DBMS¹ Oracle Database 10g Express Edition. [4]

V následujících částech této kapitoly jsou shrnuty jednotlivé integritní a vstupní omezení navržená na základě definovaných požadavků a zároveň respektující zvolenou technologickou platformu. Grafické znázornění fyzického datového modelu je uvedeno v Příloze C na str. 61, Příloha E (str. 63) obsahuje ukázkou skriptu generující navrženou databázi. Vzhledem k rozsahu databáze je prezentována pouze část skriptu určená pro generování a ukládání testových otázek, kompletní zdrojový kód navrženého databázového modelu je uložen na disku CD-ROM, který je přílohou D této bakalářské práce (viz str. 62).

5.1 Omezení vstupů řešení databázově

U všech atributů entit je zvolen vhodný datový typ pro uložení všech předpokládaných hodnot, kterých daný atribut může nabývat.

Všechny textové vstupy jsou typu **Varchar** a jsou proto omezeny na přiměřenou hodnotu dle zadávaného řetězce, např. text testové otázky může mít až 1024 znaků, uživatelské jméno 255 znaků, apod. Pro účely uložení článků a popisů je využit typ **CLOB**, což je specifický datový typ vhodný k uchování rozsáhlých formátovaných textů např. právě v podobě kompletních HTML zdrojů nebo PostScriptových instrukcí.

U několika atributů je předpokládáno nabývání **Boolean** hodnot, tedy pouze **True** nebo **False**. Pro tyto účely je využit atribut typu **Smallint** s omezením vkládaných hodnot pouze na 0 a 1. **Boolean** atributy jsou v aplikaci využity zejména pro označení aktivních

¹DBMS – *Database Management System* – software zajišťující organizaci, uchování, řízení a manipulaci s daty

záznamů, tedy položek, s kterými je možné dále pracovat. Atributem Aktivní se označují např. záznamy v tabulce OTÁZKA, KATEGORIE OTÁZKY, DISKUSNÍ FÓRUM, apod.

Dalším datovým typem použitým pro ukládání hodnot je **Date**, určený pro všechny atributy, které zaznamenávají časové údaje. Jde tedy především o atributy v PLÁNU AKCÍ, které zaznamenávají data i hodiny trvání akcí i případných registrací a dále o záznamy, u kterých se evidují data vytvoření nebo úprav, tedy např. DOKUMENTY, PŘÍLOHY, ZPRÁVY v DISKUSNÍM FÓRU, apod.

Pro uložení všech číselných údajů je používán datový typ **Integer**, který je svým rozsahem pro zamýšlené hodnoty dostačující. Jedná se především o všechny identifikátory entit a dále o atributy, kde se předpokládá ukládání pouze celých čísel, tedy např. IČ AUTOŠKOLY nebo ceny BALÍČKŮ a PRODUKTŮ.

Číselné údaje, u kterých je znám úzký obor hodnot nabývaných atributy, je využit datový typ **Smallint**. Jde např. o hodnoty v souvislosti s bodovým ohodnocením testů (např. počet bodů za otázku, minimální počet bodů pro splnění testu, počet otázek v testu, apod.).

Pro zaznamenání desetinných čísel se používá datový typ **Number**, který zajišťuje korektní uložení čísel s dlouhým desetinným rozvojem. Konkrétně je v návrhu tento datový typ využit pro ukládání GPS souřadnic v desetinném formátu.

5.2 Výchozí hodnoty atributů

U několika atributů jsou nastaveny výchozí hodnoty, které jsou uloženy s každým novým záznamem, pokud nejsou definovány při vkládání definovány explicitně jinak. Vhodné nastavení výchozích hodnot je účelné z několika důvodů. Je výhodné jednak pro automatizaci a zjednodušení určitých aplikačních postupů, kdy může být do databáze např. automaticky ukládáno datum a čas vytvoření určitého záznamu (např. u DOKUMENTU, PŘÍLOHY nebo ZPRÁVY) nebo označení aktivity záznamu. Další využití výchozích hodnot spočívá v jednoduché aplikační správě generovaných záznamů. To se týká například testové části a způsobu práce s vygenerovanými testovými otázkami, kde jsou vhodným nastavením výchozích hodnot např. atributů Celkový počet bodů a zvolenou metodou zachycení označených ODPOVĚDÍ rozlišovány dokončené a rozpracované TESTY.

5.3 Dekomponované vztahy

Mezi entitami v navrhovaném modelu se vyskytuje několik vztahů $m:n$. Pro vyjádření těchto vztahů ve fyzickém databázovém prostředí je potřeba takové vztahy rozložit do tzv. dekompozičních tabulek, které jednak zaznamenávají zmiňované vztahy mezi entitami, a zároveň je mohou vhodnými atributy blíže určovat a specifikovat jejich význam.

Vztah $m:n$ je např. mezi entitami KATEGORIE a DRUH, v příslušné dekompoziční tabulce SLOŽENÍ budou tedy oba cizí klíče zároveň primárním, aby bylo zajištěno, že KATEGORIE

OTÁZEK může ve SKUPINĚ (a potažmo v TESTU) být zařazena pouze jednou. Obdobně entita ODPOVĚD' má jako svůj identifikátor použity dva cizí klíče z entit TEST a OTÁZKA, čímž je zajištěno, že v jednom TESTU může být každá OTÁZKA jen jednou a stejně tak ve vztahu UŽIVATELE a PLÁNU AKCÍ, kde je tímto postupem zajištěno, aby se jeden UŽIVATEL mohl na každou rozvrhovou AKCI přihlásit pouze jednou.

K tomuto vztahu je do dekompoziční tabulky třeba také doplnit vhodné rozšiřující atributy, jelikož slouží pro registraci účastníků na rozvrhové AKCE a zároveň pro evidenci průběhu jejich výuky. Vzhledem k možnosti opakování plánované AKCE a existenci pouze jediného záznamu každé AKCE v navrhované databázi je nutné zajistit přesnou evidenci i pro jednotlivé opakující se hodiny, na které se mohou UŽIVATELÉ registrovat. To je zajištěno atributem Datum akce v příslušné dekompoziční tabulce, do kterého je ukládáno datum i čas konkrétního výskytu AKCE. Stejný datový typ se používá i pro zaznamenávání data, kdy se UŽIVATEL na AKCI registroval. Evidence účasti je zajištěna Boolean atributem Účast, který vyjadřuje, zda se přihlášený UŽIVATEL rozvrhové AKCE skutečně zúčastnil.

5.4 Views

Při návrhu databázového modelu byl pro uchování přehledné a snadno udržovatelné struktury databáze kladen důraz na vytvoření minimálního počtu vztahů mezi jednotlivými entitami. Pro získání potřebných údajů (např. podrobné statistiky TESTŮ, plánované AKCE přístupné vybraným UŽIVATELŮM, apod.) je tedy v některých případech nutné kombinovat údaje obsažené v několika různých entitách. Pro tyto účely je vhodné využít definovaných pohledů na data obsažená v databázi, tzv. **views**.

Jejich hlavním účelem je zpřístupnění relevantních záznamů potřebných pro vytvoření požadovaných výstupů, neméně důležitým faktorem pro využití **views** je však také optimalizace zatížení databázového stroje. Údaje získávané díky záznamům vracených databází prostřednictvím **views** nebudou v každé situaci potřeba se svými aktuálně platnými hodnotami, pro potřeby statistických údajů např. o týdenních souhrnech provedených testů bude tedy využíván příslušný pohled s agregovanými a předpočítanými hodnotami ukládanými do mezipaměti a nebude tak nutné přistupovat ke zbytečně velkému množství uložených záznamů při každém požadavku na zmiňované údaje.

K výše popsáným účelům je tedy např. v testové části portálu navržen jako jeden z pohledů OTAZKY_NEZARAZENE_V_TESTU, který vybere ID a texty OTÁZEK bez záznamu u ODPOVĚDÍ, SPATNE_ZODPOVEZENE_OTAZKY vybírající ID a texty otázek, na které bylo odpovězeno chybně i s počtem chyb, dále jsou definovány např. pohledy NEAKTIVNI_OTAZKY nebo NEDOKONCENE_TESTY, které vybírají ID neaktivních OTÁZEK, resp. nedokončených TESTŮ. O správnou interpretaci a využití záznamů vracených pomocí **views** se bude dále starat aplikace.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo navrzení optimálního datového modelu pro konkrétní aplikaci, tedy pro účely informačního, komunitního a e-learningového portálu se zaměřením na výuku uchazečů o řidičský průkaz.

Důraz je kladen na nejdůležitější část celého procesu návrhu databázového schématu, tedy na přesné definování účelu aplikace a všech požadovaných funkcí, čemuž je věnována první a druhá kapitola.

Na základě detailního poznání řešené problematiky bylo vytvořeno konceptuální schéma vztahů všech identifikovaných entit včetně atributů tak, aby model splňoval všechny dané podmínky, kritéria a omezení. Schéma je podrobně popsáno ve třetí kapitole této práce, jeho celkové grafické znázornění je uvedeno přílohou (viz Příloha A na str. 59).

Čtvrtá kapitola se zabývá konceptuálním datovým modelem (viz Příloha B na str. 60), který blíže specifikuje závislosti záznamů v jednotlivých entitách. Z hlediska návrhu databázového modelu má význam především pro zachování datové integrity záznamů při následném provozování databáze.

V páté kapitole je popsána poslední fáze návrhu, tedy vytvoření fyzického datového modelu (viz Příloha C na str. 61) zohledňujícího konkrétní technologickou platformu, na které bude výsledná databáze provozována. Fyzický model specifikuje vlastnosti databáze z hlediska konkrétních datových typů a výchozích hodnot jednotlivých atributů, zobrazuje všechny modelované vztahy i s dekompozičními tabulkami a popisuje využití **views**, významně tedy ovlivňuje následný návrh aplikačního řešení portálu.

Ukázkové skripty včetně zkušebních záznamů pro testovou část jsou uvedeny rovněž přílohou této práce (viz Příloha E na str. 63), kompletní zdrojové kódy a technická dokumentace databáze vygenerovaná nástrojem Sybase PowerDesigner [5] jsou vzhledem k velkému rozsahu přiloženy na CD-ROM (viz Příloha D na str. 62).

Na základě navrženého databázového modelu je budován reálný internetový portál, který zatím pokrývá část funkcionality, popsané v této práci. Portál je vyvíjen technologií PHP¹ s využitím DBMS MySQL ve verzi 5.0 [6]. Jako základ portálu byl zvolen framework² redakčního systému Joomla! [7], který podporuje modularizaci, tedy snadný vývoj další rozšiřující funkcionality. V současné době portál plní požadavky na správu informačního obsahu, testovou část, evidenci autoškol a správu uživatelů. Portál je dostupný na adrese <http://www.online-autoskola.cz> a ukázky aplikačního rozhraní jsou uvedeny v poslední Příloze F (na str. 75).

¹PHP – skriptovací jazyk pro vývoj dynamických webových stránek

²Framework – základní aplikační struktura a rámec s definovaným rozhraním pro vývoj dalších rozšíření

SEZNAM OBRÁZKŮ

2.1	Požadovaná struktura nabízených umístění autoškol	12
3.1	Konceptuální schéma modulu pro správu obsahu	14
3.2	Vztah AUTOŠKOLA – KATEGORIE OBSAHU	15
3.3	Vztah SEKCE – KATEGORIE OBSAHU	15
3.4	Vztah SEKCE – DOKUMENT	16
3.5	Vztah SEKCE – UŽIVATEL	16
3.6	Vztah SEKCE – SEKCE	16
3.7	Vztah DOKUMENT – vytvořil – UŽIVATEL	17
3.8	Vztah DOKUMENT – upravil – UŽIVATEL	17
3.9	Vztah DOKUMENT – PŘÍLOHA	17
3.10	Vztah DOKUMENT – OTÁZKA	18
3.11	Vztah UŽIVATEL – PŘÍLOHA	18
3.12	Konceptuální schéma testového modulu	21
3.13	Vztah KATEGORIE OTÁZKY – DRUH ŘP	22
3.14	Vztah OTÁZKA – KATEGORIE OTÁZKY	22
3.15	Vztah ODPOVĚď – OTÁZKA	23
3.16	Vztah TEST – DRUH ŘP	23
3.17	Vztah ODPOVĚď – TEST	23
3.18	Vztah TEST – UŽIVATEL	24
3.19	Konceptuální schéma modulu pro e-learning	26
3.20	Vztah SPRÁVCE AUTOŠKOLY – AUTOŠKOLA	27
3.21	Vztah SPRÁVCE AUTOŠKOLY – AUTOŠKOLA	27
3.22	Vztah Plán akcí – Autoškola	27
3.23	Vztah MÍSTO – AUTOŠKOLA	28
3.24	Vztah Lektor – Kurz	28
3.25	Vztah KURZ – PLÁN AKCÍ	28
3.26	Vztah Žák – Kurz	29
3.27	Vztah LEKTOR – PLÁN AKCÍ	29
3.28	Vztah PLÁN AKCÍ – MÍSTO	29
3.29	Vztah KOMISAŘ – PLÁN AKCÍ	30
3.30	Vztah UŽIVATEL – PLÁN AKCÍ	30
3.31	Konceptuální schéma modulu diskusního fóra	33
3.32	Vztah UŽIVATEL – spravuje – DISKUSNÍ FÓRUM	34
3.33	Vztah UŽIVATEL – sleduje – DISKUSNÍ FÓRUM	34

3.34	Vztah AUTOŠKOLA – DISKUSNÍ FÓRUM	34
3.35	Vztah ZPRÁVA – DISKUSNÍ FÓRUM	35
3.36	Vztah DISKUSNÍ FÓRUM – DISKUSNÍ FÓRUM	35
3.37	Vztah UŽIVATEL – napsal – ZPRÁVA	35
3.38	Vztah UŽIVATEL – upravil – ZPRÁVA	36
3.39	Vztah ZPRÁVA – soukromá pro – UŽIVATEL	36
3.40	Vztah ZPRÁVA – ZPRÁVA	36
3.41	Konceptuální schéma modulu pro správu autoškol	38
3.42	Vztah AUTOŠKOLA – UMÍSTĚNÍ	39
3.43	Vztah AUTOŠKOLA – SLUŽBA	39
3.44	Vztah UMÍSTĚNÍ – UMÍSTĚNÍ	40
3.45	Vztah SLUŽBA – SLUŽBA	40
3.46	Vztah AUTOŠKOLA – PRODUKT	40
3.47	Vztah AUTOŠKOLA – BALÍČEK	41
3.48	Vztah BALÍČEK – PRODUKT	41
3.49	Konceptuální schéma modulu pro správu uživatelů	44
3.50	Vztah UŽIVATEL – SKUPINA	45
3.51	Vztah UŽIVATEL – LEKTOR	45
3.52	Vztah UŽIVATEL – ŽÁK	46
3.53	Vztah UŽIVATEL – SPRÁVCE AUTOŠKOLY	46
F.1	Ukázka úvodní stránky portálu www.online-autoskola.cz	75
F.2	Ukázka prezentace obsahu portálu www.online-autoskola.cz	76
F.3	Ukázka testového rozhraní portálu www.online-autoskola.cz	77
F.4	Ukázka vyhodnocení zkušebního testu portálu www.online-autoskola.cz	78
F.5	Ukázka adresáře autoškol portálu www.online-autoskola.cz	79

SEZNAM TABULEK

2.1	Kategorie otázek, jejich ohodnocení, počet v testu a příslušné skupiny . . .	9
3.1	Základní atributy entity KATEGORIE OBSAHU	19
3.2	Základní atributy entity SEKCE	19
3.3	Základní atributy entity DOKUMENT	20
3.4	Základní atributy entity PŘÍLOHA	20
3.5	Základní atributy entity KATEGORIE OTÁZKY	24
3.6	Základní atributy entity DRUH ŘP	25
3.7	Základní atributy entity OTÁZKA	25
3.8	Základní atributy entity TEST	25
3.9	Základní atributy entity ODPOVĚď	26
3.10	Základní atributy entity KURZ	31
3.11	Základní atributy entity MÍSTO	31
3.12	Základní atributy entity KOMISAŘ	31
3.13	Základní atributy entity PLÁN AKCÍ	32
3.14	Základní atributy entity DISKUSNÍ FÓRUM	37
3.15	Základní atributy entity ZPRÁVA	37
3.16	Základní atributy entity SLUŽBA	42
3.17	Základní atributy entity UMÍSTĚNÍ	42
3.18	Základní atributy entity BALÍČEK	42
3.19	Základní atributy entity PRODUKT	42
3.20	Základní atributy entity AUTOŠKOLA	43
3.21	Základní atributy entity UŽIVATEL	46
3.22	Základní atributy entity SKUPINA	47
3.23	Základní atributy entity LEKTOR	47
3.24	Základní atributy entity ŽÁK	47
3.25	Základní atributy entity SPRÁVCE AUTOŠKOLY	47

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] *OMG Unified Modeling Language Infrastructure*. [online] (v2.2, březen 2009).
Získáno 25. duben 2009, z Object Management Group:
<http://www.omg.org/docs/formal/09-02-04.pdf>
- [2] **Robert G. Brown**: *FIPS Publication 184*. [online] (21. prosinec 1993).
Získáno 28. duben 2009, z National Institute of Standards and Technology:
<http://www.itl.nist.gov/fipspubs/idef1x.doc>
- [3] **Matthew West**: *Developing High Quality Data Models*. [online] (v2.0, Issue 2.1).
Získáno 28. duben 2009, z Matthew West's Home Page:
<http://www.matthew-west.org.uk/documents/princ03.pdf>
- [4] *Oracle Database Documentation Library*. [online] (2009).
Získáno 25. duben 2009, z Oracle:
<http://www.oracle.com/pls/xe102/homepage>
- [5] *Data Modeling*. [online] (2009)
Získáno 24. duben 2009, ze Sybase:
<http://www.sybase.com/products/modelingdevelopment/powerdesigner/datamodeling>
- [6] *MySQL 5.0 Reference Manual* [online] (Revision 14745).
Získáno 25. duben 2009, z MySQL Documentation:
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en>
- [7] *Development Working Group* [online] (2009).
Získáno 25. duben 2009, z Joomla! Official Documentation:
http://docs.joomla.org/Development_Working_Group

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

DBMS (*Database Management System*)

Software zajišťující organizaci, uchování, řízení a manipulaci s daty.

GPS (*Global Positioning System*)

Navigační systém pro přesné určení polohy pomocí satelitů.

HTML (*HyperText Markup Language*)

Značkovací jazyk pro popis struktury a vzhledu dokumentu.

PHP

Skriptovací jazyk pro vývoj dynamických webových stránek.

SEO (*Search Engine Optimiziation*)

Optimalizace portálu pro vyhledávače použitím vhodných popisků, titulků stránek, tvaru URL, apod.

UML (*Unified Modeling Language*)

Standardizovaná notace zápisu analýzy objektově orientovaných systémů.

URL (*Uniform Resource Locator*)

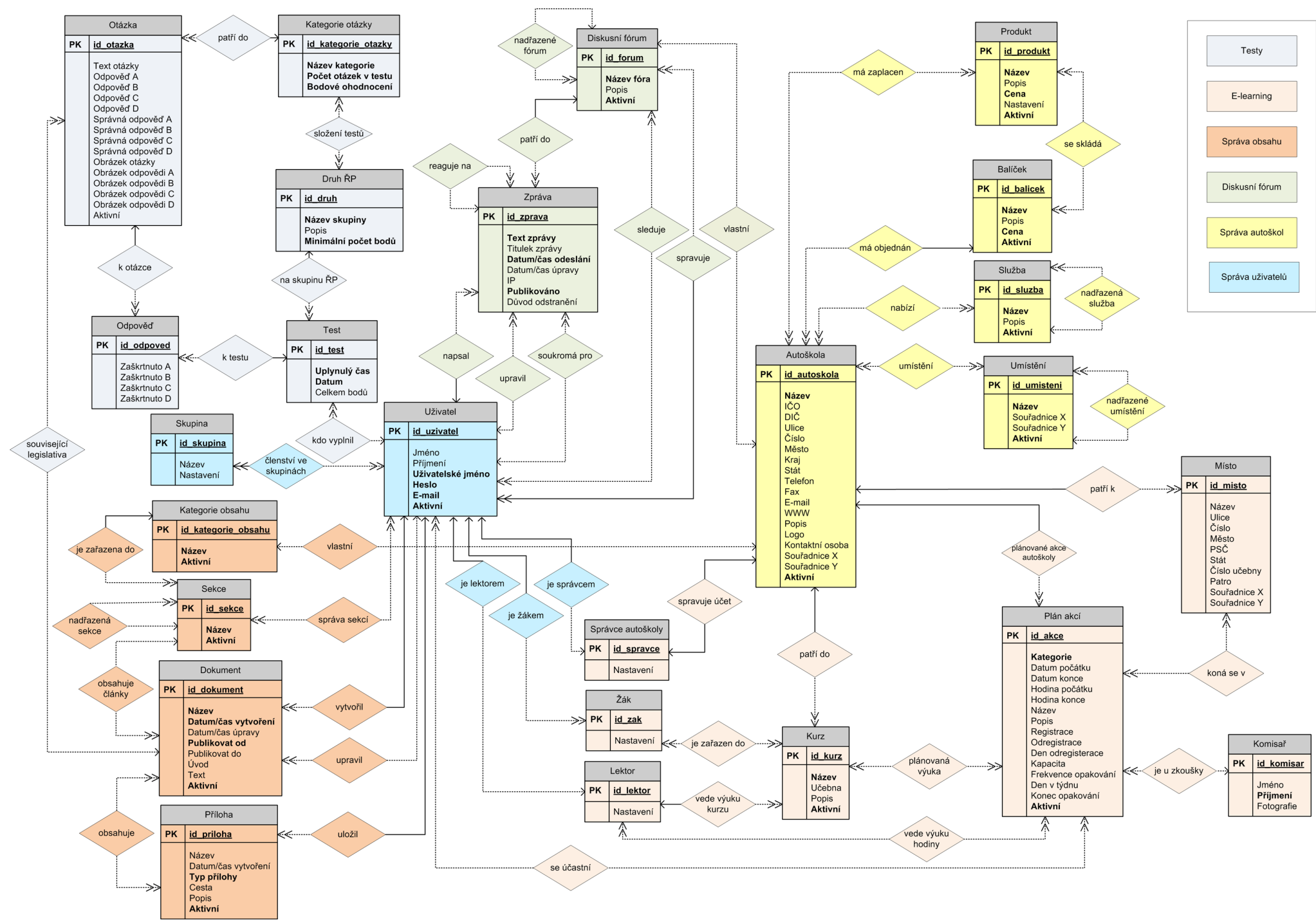
Standard pro jednoznačné určení typu a umístění informačních zdrojů.

WYSIWYG (*What You See Is What You Get*)

Vizuální formátovací nástroje typu FCKeditor.

Příloha A

KONCEPTUÁLNÍ SCHÉMA

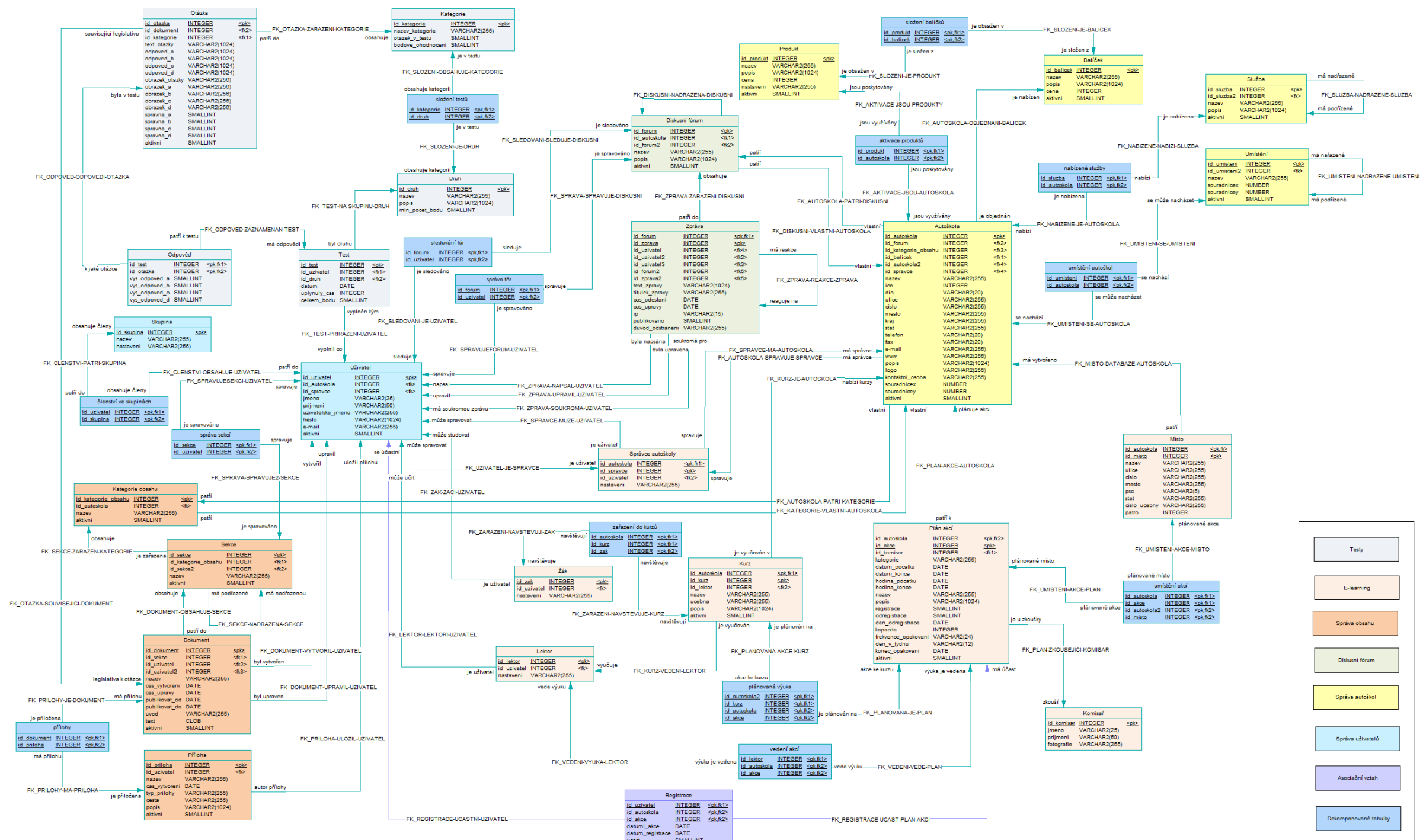


KONCEPTUÁLNÍ DATOVÝ MODEL



Příloha C

FYZICKÝ DATOVÝ MODEL



OBSAH CD-ROM

CD-ROM přiložený na zadní straně desek této bakalářské práce obsahuje doplňující materiál. Seznam adresářů a popis jejich obsahu je uveden níže:

<code>bp</code>	Adresář s elektronickou verzí tohoto dokumentu.
<code>dokumentace</code>	Technická dokumentace fyzického datového modelu.
<code>schemata</code>	Obrázky jednotlivých schémat.
<code>skripty</code>	Skripty pro vygenerování fyzického datového modelu.

UKÁZKA SKRIPTŮ GENERUJÍCÍCH DATABÁZI

Definice tabulek

```

/*=====*/
/* Table: OTAZKA
/*=====*/
create table OTAZKA (
    ID_OTAZKA            INTEGER            not null,
    ID_KATEGORIE         INTEGER            not null,
    TEXT_OTAZKY          VARCHAR2(1024),
    ODPOVED_A            VARCHAR2(1024),
    ODPOVED_B            VARCHAR2(1024),
    ODPOVED_C            VARCHAR2(1024),
    ODPOVED_D            VARCHAR2(1024),
    OBRAZEK_OTAZKY       VARCHAR2(256),
    OBRAZEK_A            VARCHAR2(256),
    OBRAZEK_B            VARCHAR2(256),
    OBRAZEK_C            VARCHAR2(256),
    OBRAZEK_D            VARCHAR2(256),
    SPRAVNA_A            SMALLINT           default 0,
    SPRAVNA_B            SMALLINT           default 0,
    SPRAVNA_C            SMALLINT           default 0,
    SPRAVNA_D            SMALLINT           default 0,
    AKTIVNI              SMALLINT           default 1
) /

comment on table OTAZKA is
'Obsahuje seznam otázek, jejich odpovědí a označení správných odpovědí'

/*=====*/
/* Table: DRUH
/*=====*/
create table DRUH (
    ID_DRUH              INTEGER            not null,

```

```

    NAZEV                VARCHAR2(256)                not null,
    POPIS                VARCHAR2(1024),
    MIN_PO CET_BODU      SMALLINT                        not null
) /

comment on table DRUH is
'Obsahuje názvy testů pro různé druhy (skupiny) řidičských oprávnění,
jejich popis a minimální počet bodů pro splnění testu'/

/*=====*/
/* Table: KATEGORIE */
/*=====*/

create table KATEGORIE (
    ID_KATEGORIE          INTEGER                        not null,
    NAZEV_KATEGORIE       VARCHAR2(256)                 not null,
    OTAZEK_V_TESTU        SMALLINT                      not null,
    BODOVE_OHODNOCENI     SMALLINT                      not null
) /

comment on table KATEGORIE is
'Obsahuje seznam kategorií otázek, počet otázek z kategorie v testu a
jejich bodové ohodnocení'/

/*=====*/
/* Table: SLOZENI */
/*=====*/

create table SLOZENI (
    ID_KATEGORIE          INTEGER                        not null,
    ID_DRUH                INTEGER                      not null
) /

comment on table SLOZENI is
'Zaznamenává pro každý druh testu, z jakých kategorií se skládá'/

/*=====*/
/* Table: ODPOVED */
/*=====*/

create table ODPOVED (
    ID_TEST               INTEGER                        not null,
    ID_OTAZKA             INTEGER                      not null,
    VYS_ODPOVED_A         SMALLINT                     default NULL,
    VYS_ODPOVED_B         SMALLINT                     default NULL,
    VYS_ODPOVED_C         SMALLINT                     default NULL,

```

```

        VYS_ODPOVED_D          SMALLINT          default NULL
    ) /
    comment on table ODPOVED is
    'Zaznamenává odpovědi v jednotlivých testech k jednotlivým otázkám'/

    /*=====*/
    /* Table: TEST */
    /*=====*/

    create table TEST (
        ID_TEST                INTEGER            not null,
        ID_UZIVATEL            INTEGER,
        ID_DRUH                INTEGER            not null,
        DATUM                  DATE                default SYSDATE not null,
        UPLYNULY_CAS            INTEGER            default 0 not null,
        CELKEM_BODU            SMALLINT            default NULL
    ) /

    comment on table TEST is
    'Obsahuje záznamy testů, datum jejich dokončení/uložení, uplynulý časový
    limit a u dokončených testů celkový počet bodů.'/

    /*=====*/
    /* Table: UZIVATELE */
    /*=====*/

    create table UZIVATELE (
        ID_UZIVATEL            INTEGER            not null,
        JMENO                  VARCHAR2(25)
        PRIJMENI               VARCHAR2(50)
        UZIVATELSKE_JMENO      VARCHAR2(255)      not null,
        HESLO                  VARCHAR2(1024)      not null,
        EMAIL                  VARCHAR2(255)      not null,
        AKTIVNI                SMALLINT            default 1 not null
    ) /

    comment on table UZIVATELE is
    'Seznam uživatelů'/

```

Definice referencí, integritních omezení a indexů

Definice primárních klíčů

alter table OTAZKA

add constraint PK_OTAZKA primary key (ID_OTAZKA) /

alter table DRUH

add constraint PK_DRUH primary key (ID_DRUH) /

alter table KATEGORIE

add constraint PK_KATEGORIE primary key (ID_KATEGORIE) /

alter table ODPOVED

add constraint PK_ODPOVED primary key (ID_TEST, ID_OTAZKA) /

alter table SLOZENI

add constraint PK_SLOZENI primary key (ID_KATEGORIE, ID_DRUH) /

alter table TEST

add constraint PK_TEST primary key (ID_TEST) /

alter table UZIVATELE

add constraint PK_UZIVATELE primary key (ID_UZIVATEL) /

Definice cizích klíčů

alter table OTAZKA

add constraint "FK_OTAZKA-KATEGORIE" foreign key (ID_KATEGORIE)
references KATEGORIE (ID_KATEGORIE) /

alter table ODPOVED

add constraint "FK_ODPOVED-OTAZKA" foreign key (ID_OTAZKA)
references OTAZKA (ID_OTAZKA) /

alter table ODPOVED

add constraint "FK_ODPOVED-TEST" foreign key (ID_TEST)
references TEST (ID_TEST) **on delete** cascade /

```
alter table SLOZENI
  add constraint "FK_SLOZENI-DRUH" foreign key (ID_DRUH)
    references DRUH (ID_DRUH) /

alter table SLOZENI
  add constraint "FK_SLOZENI-KATEGORIE" foreign key (ID_KATEGORIE)
    references KATEGORIE (ID_KATEGORIE) /

alter table TEST
  add constraint "FK_TEST-DRUH" foreign key (ID_DRUH)
    references DRUH (ID_DRUH) /

alter table TEST
  add constraint "FK_TEST-UZIVATELE" foreign key (ID_UZIVATEL)
    references UZIVATELE (ID_UZIVATEL) on delete set null /
```

Definice dalších integritních omezení

```
alter table TEST
  add constraint CKC_UPLYNULY_CAS_TEST check (UPLYNULY_CAS between 0
                                              and 900)/

alter table ODPOVED
  add constraint CKC_VYS_ODPOVED_A_ODPOVED check (VYS_ODPOVED_A is null or (
                                              VYS_ODPOVED_A in (0,1)))/

alter table ODPOVED
  add constraint CKC_VYS_ODPOVED_B_ODPOVED check (VYS_ODPOVED_B is null or (
                                              VYS_ODPOVED_B in (0,1)))/

alter table ODPOVED
  add constraint CKC_VYS_ODPOVED_C_ODPOVED check (VYS_ODPOVED_C is null or (
                                              VYS_ODPOVED_C in (0,1)))/

alter table ODPOVED
  add constraint CKC_VYS_ODPOVED_D_ODPOVED check (VYS_ODPOVED_D is null or (
                                              VYS_ODPOVED_D in (0,1)))/

alter table OTAZKA
  add constraint CKC_SPRAVNA_A_OTAZKA check (SPRAVNA_A is null or (SPRAVNA_A
                                              in (0,1)))/

alter table OTAZKA
  add constraint CKC_SPRAVNA_B_OTAZKA check (SPRAVNA_B is null or (SPRAVNA_B
                                              in (0,1)))/
```

```
alter table OTAZKA
    add constraint CKC_SPRAVNA_C_OTAZKA check (SPRAVNA_C is null or (SPRAVNA_C
                                                in (0,1)))/

alter table OTAZKA
    add constraint CKC_SPRAVNA_D_OTAZKA check (SPRAVNA_D is null or (SPRAVNA_D
                                                in (0,1)))/

alter table OTAZKA
    add constraint CKC_AKTIVNI_OTAZKA check (AKTIVNI is null or (AKTIVNI
                                                in (0,1)))/
```

Definice indexů

```
create index FK_ODPOVED on ODPOVED (ID_OTAZKA ASC)/
create index FK_OTAZKA on OTAZKA (ID_KATEGORIE ASC)/
create index FK_SLOZENI on SLOZENI (ID_KATEGORIE ASC)/
create index FK_SLOZENI2 on SLOZENI (ID_DRUH ASC)/
create index FK_TEST on TEST (ID_UZIVATEL ASC)/
create index FK_TEST2 on TEST (ID_DRUH ASC)/
```

Vytvoření views

```
/*=====*/
/* View: NEAKTIVNI_OTAZKY
/*=====*/
create or replace view NEAKTIVNI_OTAZKY("id_otazka") as
select id_otazka from otazky
where aktivni = 0
with check option /
comment on table NEAKTIVNI_OTAZKY is
'Přehled neaktivních otázek' /

/*=====*/
/* View: OTAZKY_NEZARAZENE_V_TESTU
/*=====*/
create or replace view OTAZKY_NEZARAZENE_V_TESTU as
select id_otazka, text_otazky
from otazka
```

```

where otazka.id_otazka not in (select odpoved.id_otazka from odpoved)
and aktivni = 1
and aktivni is not null
with check option /
comment on table OTAZKY_NEZARAZENE.V_TESTU is
'Přehled aktivních otázek, které nebyly zařazeny v testu' /

/*=====*/
/* View: SPATNE_ZODPOVEZENE_OTAZKY
/*=====*/
create or replace view SPATNE_ZODPOVEZENE_OTAZKY("id_otazka", "text_otazky",
                                                "pocet_chyb") as

select id_otazka, text_otazky, count(id_otazka) as pocet_chyb
from odpoved left join otazka using(id_otazka)
where spravna_a != vys_odpoved_a
or spravna_b != vys_odpoved_b
or spravna_c != vys_odpoved_c
or spravna_d != vys_odpoved_d
and vys_odpoved_a is not null
and vys_odpoved_b is not null
and vys_odpoved_c is not null
and vys_odpoved_d is not null
group by id_otazka, text_otazky
with check option /
comment on table SPATNE_ZODPOVEZENE_OTAZKY is
'Přehled špatně zodpovězených otázek z tabulky odpovědí a jejich počet.' /

/*=====*/
/* View: NEDOKONCENE_TESTY
/*=====*/
create or replace view NEDOKONCENE_TESTY as
select id_test from test
where celkem_bodu is null
with check option /
comment on table NEDOKONCENE_TESTY is
'Přehled nedokončených testů' /

```

Vytvoření sekvencí a triggerů

```

/*=====*/
/* Sekvence
/*=====*/
create sequence SEQ_DRUH start with 1 nomaxvalue /
create sequence SEQ_KATEGORIE start with 1 nomaxvalue /
create sequence SEQ_OTAZKA start with 1 nomaxvalue /
create sequence SEQ_TEST start with 1 nomaxvalue /
create sequence SEQ_UZIVATELE start with 1 nomaxvalue /

/*=====*/
/* Triggery
/*=====*/
create trigger "TR_DRUH-ID" before insert
on DRUH for each row
begin
select seq_druh.nextval into :new.id_druh from dual;
end; /

create trigger "TR_KATEGORIE-ID" before insert
on KATEGORIE for each row
begin
select seq_kategorie.nextval into :new.id_kategorie from dual;
end; /

create trigger "TR_OTAZKA-ID" before insert
on OTAZKA for each row
begin
select seq_otazka.nextval into :new.id_otazka from dual;
end; /

create trigger "TR_TEST-ID" before insert
on TEST for each row
begin
select seq_test.nextval into :new.id_test from dual;
end; /

create trigger "TR_UZIVATEL-ID" before insert
on UZIVATELE for each row

```

```

begin
select seq_uzivatel.nextval into :new.id_uzivatel from dual;
end; /

```

Skripty pro vložení dat

```

/*=====*/
/* Tabulka UZIVATELE
/*=====*/
insert into uzivatele (jmeno, prijmeni, uzivatelske_jmeno, heslo, e-mail,
aktivni) values ('Jan', 'Modrý', 'modryj', 'www', 'modry@email.cz', 1);
insert into uzivatele (jmeno, prijmeni, uzivatelske_jmeno, heslo, e-mail,
aktivni) values ('Josef', 'Červený', 'cervenyj', 'xxx', 'cerveny@email.cz',
1);
insert into uzivatele (jmeno, prijmeni, uzivatelske_jmeno, heslo, e-mail,
aktivni) values ('Karel', 'Žlutý', 'zlutyk', 'yyy', 'zluty@email.cz', 1);
insert into uzivatele (jmeno, prijmeni, uzivatelske_jmeno, heslo, e-mail,
aktivni) values ('Petr', 'Zelený', 'zelenyp', 'zzz', 'zeleny@email.cz', 1);

/*=====*/
/* Tabulka DRUH
/*=====*/
insert into druh (nazev, popis, min_pocet_bodu) values ('Skupina A', 'Test
pro žadatele o řidičské oprávnění skupiny A', 85);
insert into druh (nazev, popis, min_pocet_bodu) values ('Skupina B', 'Test
pro žadatele o řidičské oprávnění skupiny B', 85);
insert into druh (nazev, popis, min_pocet_bodu) values ('Skupina C', 'Test
pro žadatele o řidičské oprávnění skupiny C', 85);
insert into druh (nazev, popis, min_pocet_bodu) values ('Skupina D', 'Test
pro žadatele o řidičské oprávnění skupiny D', 85);
insert into druh (nazev, popis, min_pocet_bodu) values ('Skupina E', 'Test
pro žadatele o řidičské oprávnění skupiny E', 85);

/*=====*/
/* Tabulka KATEGORIE
/*=====*/
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Zákon č. 361/2000 Sb. (Pojmy, pov...)', 4, 2);

```

```

insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Zákon č. 361/2000 Sb. (Jízda voz...)',3,2);
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Zákon č. 361/2000 Sb. (Ostatní ut...)',3,2)
;
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Dopravní značky',3,1);
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Řešení dopravních situací',3,4);
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Zásady bezpečné jízdy (skupina A)',4,2);
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Zásady bezpečné jízdy (skupina B)',4,2);
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Zásady bezpečné jízdy (skupina C)',4,2);
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Související předpisy',2,2);
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Podmínky provozu vozidel',2,1);
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Zdravotnická příprava',1,1);
insert into kategorie (nazev_kategorie, otazek_v_testu, bodove_ohodnoceni)
values ('Nezařazené otázky',0,0);

/*=====*/
/* Tabulka OTAZKA
/*=====*/
insert into otazka (id_kategorie, text_otazky, odpoved_a, odpoved_b,
odpoved_c, odpoved_d, obrazek_otazky, obrazek_a,
obrazek_b, obrazek_c, obrazek_d, spravna_a, spravna_b,
spravna_c, spravna_d, aktivni) values (1,
'Provozovatel vozidla je:', 'Každá fyzická osoba, která je držitelem
řidičského oprávnění, ale není vlastníkem vozidla.', 'Vlastník vozidla
nebo jiná fyzická nebo právnická osoba, která je zmocněna vlastníkem
vozidla k provozování vozidla vlastním jménem.', 'Každá fyzická osoba,
která je držitelem řidičského oprávnění.',
NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, NULL, 0, 1, 0, 0, 1);

```

```
/*=====*/
/* Tabulka SLOZENI
/*=====*/

insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (1, 1);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (2, 1);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (3, 1);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (4, 1);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (5, 1);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (6, 1);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (9, 1);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (10,1);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (11,1);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (1, 2);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (2, 2);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (3, 2);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (4, 2);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (5, 2);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (7, 2);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (9, 2);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (10,2);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (11,2);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (1, 3);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (2, 3);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (3, 3);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (4, 3);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (5, 3);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (8, 3);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (9, 3);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (10,3);
insert into slozeni (id_kategorie, id_druh) values (11,3);

/*=====*/
/* Tabulka TEST
/*=====*/

insert into test (id_uzivatel, id_druh, datum, uplynuly_cas, celkem.bodu)
      values (1, 1, to_date('20/05/2008','dd/mm/yyyy'), 673, 32);
insert into test (id_uzivatel, id_druh, datum, uplynuly_cas, celkem.bodu)
      values (1, 1, to_date('20/05/2008','dd/mm/yyyy'), 830, 28);
insert into test (id_uzivatel, id_druh, datum, uplynuly_cas, celkem.bodu)
      values (1, 2, to_date('22/05/2008','dd/mm/yyyy'), 745, 34);
```

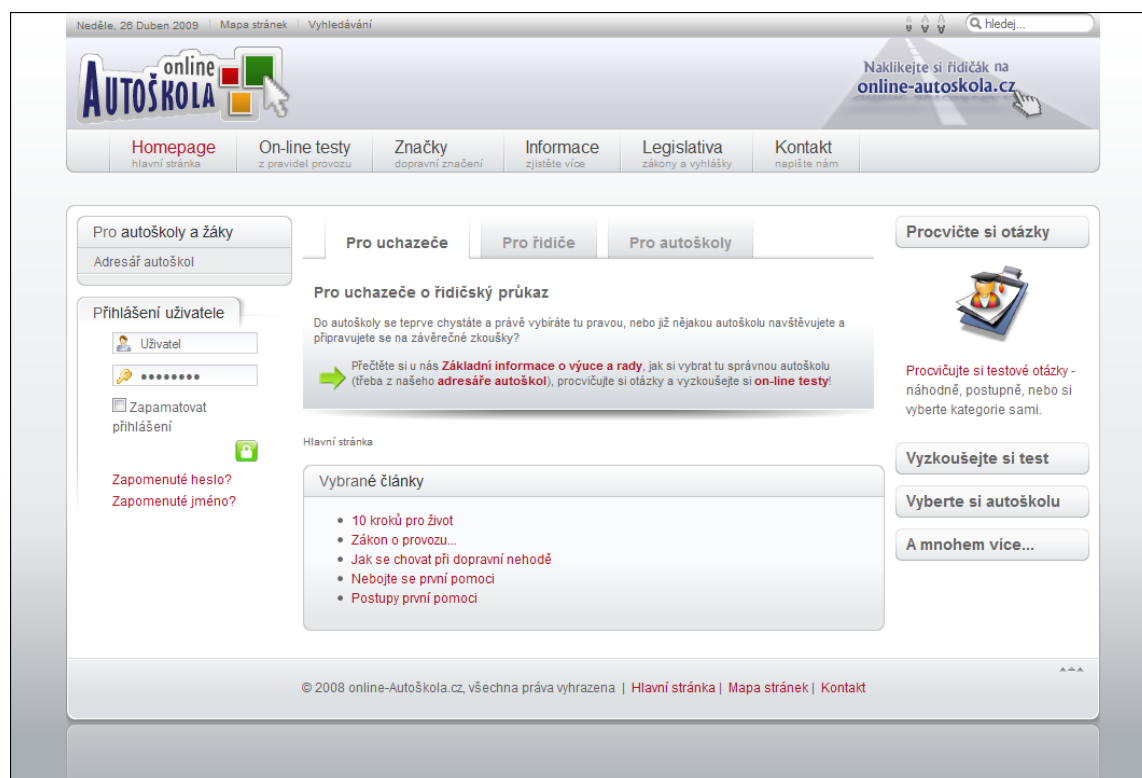
```

insert into test (id_uzivatel, id_druh, datum, uplynuly_cas, celkem_bodu)
    values (2, 3, to_date('18/05/2008','dd/mm/yyyy'), 871, 40);
insert into test (id_uzivatel, id_druh, datum, uplynuly_cas, celkem_bodu)
    values (2, 1, to_date('18/05/2008','dd/mm/yyyy'), 552, 24);
insert into test (id_uzivatel, id_druh, datum, uplynuly_cas, celkem_bodu)
    values (3, 3, to_date('19/05/2008','dd/mm/yyyy'), 612, 43);
insert into test (id_uzivatel, id_druh, datum, uplynuly_cas, celkem_bodu)
    values (3, 3, to_date('21/05/2008','dd/mm/yyyy'), 673, 46);
insert into test (id_uzivatel, id_druh, uplynuly_cas) values (1, 1, 412);
insert into test (id_uzivatel, id_druh, uplynuly_cas) values (2, 1, 331);

/*=====*/
/* Tabulka ODPOVED
/*=====*/
insert into odpoved (id_test, id_otazka, vys_odpoved_a, vys_odpoved_b,
    vys_odpoved_c, vys_odpoved_d) values (3, 10, 1, 1, 0, 0);

```

UKÁZKA ROZHRANÍ WEBOVÉ APLIKACE



Obrázek F.1: Ukázka úvodní stránky portálu www.online-autoskola.cz



Obrázek F.2: Ukázka prezentace obsahu portálu www.online-autoskola.cz



Obrázek F.3: Ukázka testového rozhraní portálu www.online-autoskola.cz

Středa, 29 Duben 2009 Mapa stránek Vyhledávání

online AUTOŠKOLA

Naklikejte si řidičák na online-autoskola.cz

Homepage hlavní stránka On-line testy z pravidel provozu Značky dopravní značení Informace zjistěte více Legislativa zákony a vyhlášky Kontakt napište nám

Pro autoškoly a žáky
Adresář autoškol

Moje autoškola
Můj profil
Přidat článek
Přehled událostí
Novinky e-mailem
Statistiky testů
Spuštění on-line testů
Testy
■ Test A
■ **Test B**
■ Test C, D
Testy Kategorie

Hlavní stránka \ Testy \ Test B

Vyhodnocení testu

Shrnutí	Výsledek testu
Celkový čas: 8:47	 Test splněn
Počet bodů: 45 / 50	
Pravidla provozu: 8 / 10 (16 b.)	
Dopravní značky: 2 / 3 (2 b.)	
Řešení dopravních situací: 3 / 3 (12 b.)	
Zásady bezpečné jízdy [B]: 4 / 4 (8 b.)	
Související předpisy: 2 / 2 (4 b.)	
Podmínky provozu vozidel: 2 / 2 (2 b.)	
Zdravotnická příprava: 1 / 1 (1 b.)	

1. Je řidič povinen dbát zvýšené opatrnosti vůči vývojkovým vozidlům autoškoly? 
☒ a. Ano.
☐ b. Ne.
[Klikněte zde pro zobrazení právní úpravy](#)

2. Provozovatel vozidla nesmí přikázat nebo svěřit samostatné řízení vozidla: 

3. Nesmět omezit znamená povinnost řidiče počínat si tak, aby: 

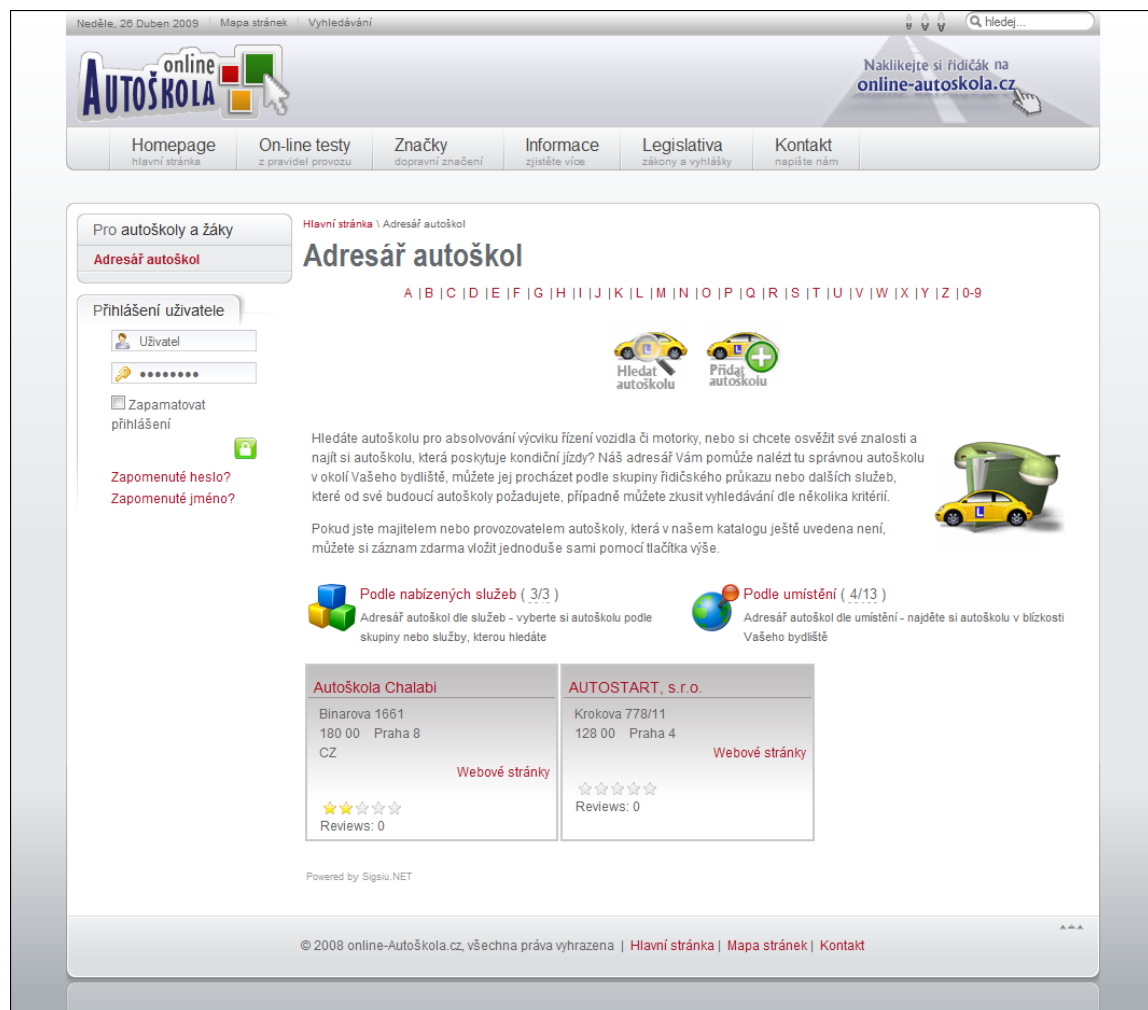
4. Řidič je povinen podrobit se vyšetření ke zjištění, zda není ovlivněn alkoholem nebo jinou návykovou látkou: 
☒ a. Na vyzvu starosty obce.
☒ b. Na vyzvu policisty nebo strážníka obecní policie.
☐ c. Na vyzvu pracovníka dopravního podniku.
[Klikněte zde pro zobrazení právní úpravy](#)

5. Řidič motorového vozidla je povinen podrobit vozidlo kontrole největší přípustné hmotnosti na nápravu, největší přípustné hmotnosti vozidla nebo jízdní soupravy nebo technického stavu vozidla nebo jízdní soupravy na vyzvu: 

6. Nesmět ohrozit znamená povinnost řidiče počínat si tak, aby: 

7. Je povinností řidiče tramvaje umožnit chodci nerušené přejítí na přechodu pro chodce? 

Obrázek F.4: Ukázka vyhodnocení zkušebního testu portálu www.online-autoskola.cz



Obrázek F.5: Ukázka adresáře autoškol portálu www.online-autoskola.cz