

Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta

Katedra informačních technologií a technické výchovy

## **Návrh řešení školního informačního systému**

Autor: Jakub Hošek

Vedoucí práce: PhDr. Jiří Štípek, Ph.D.

Praha 2008

## **NÁZEV:**

Návrh řešení školního informačního systému

## **ABSTRAKT:**

Tato diplomová práce se zabývá problematikou školních informačních systémů. Vychází z obecné charakteristiky a principů informačních systémů a vymezuje specifické požadavky škol na informační systém. Prezentuje, srovnává a analyzuje vybrané aspekty nejrozšířenějších školních informačních systémů dostupných v České republice a následně přináší návrh a realizaci vlastního informačního systému určeného pro základní a střední školy.

## **KLÍČOVÁ SLOVA:**

informační systém, školní informační systém, Bakaláři, SAS, Škola OnLine, návrh a realizace informačního systému

**TITLE:**

A proposition for the solution of a school information system

**SUMMARY:**

This diploma thesis deals with the issue of school information systems. It is based on general characteristics and principles of information systems and it further defines specific needs that schools have as far as information systems are concerned. It also presents, compares and analyses chosen aspects of the most popular school information systems that are available in the Czech Republic and subsequently submits a proposal and realisation of a new information systems designed for Elementary and Secondary schools.

**KEYWORDS:**

information system, school information system, Bachelors, SAS, School OnLine, proposal and realisation of information system

### **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval panu PhDr. Jiřímu Štípkovi, Ph.D. za vedení této diplomové práce a za jeho podnětné dotazy a připomínky.

Obsah:

1 Úvod	9
2 Motivace a cíle práce	10
3 Úvodní kapitola	11
4 Analýza požadavků	13
4.1 Úvodní kapitola	13
4.1.1 Úvodní kapitola	13
4.2 Security	14
4.2.1 Security	14
4.2.2 Security	15
4.3 Security	15
5 Přehled a výběr konkrétních školních IS	16
5.1 Přehled	16
5.1.1 Přehled	16
5.1.2 Přehled	17
5.1.3 Přehled	19
5.1.4 Přehled	21
5.1.5 Přehled	21
5.1.6 Přehled	22
5.1.7 Přehled	22
5.1.8 Přehled	22
5.1.9 Přehled	22
5.1.10 Přehled	22
5.1.11 Přehled	22
5.1.12 Přehled	22
5.1.13 Přehled	22
5.1.14 Přehled	22
5.1.15 Přehled	22
5.1.16 Přehled	22
5.1.17 Přehled	22
5.1.18 Přehled	22
5.1.19 Přehled	22
5.1.20 Přehled	22
5.1.21 Přehled	22
5.1.22 Přehled	22
5.1.23 Přehled	22
5.1.24 Přehled	22
5.1.25 Přehled	22
5.1.26 Přehled	22
5.1.27 Přehled	22
5.1.28 Přehled	22
5.1.29 Přehled	22
5.1.30 Přehled	22
5.1.31 Přehled	22
5.1.32 Přehled	22
5.1.33 Přehled	22
5.1.34 Přehled	22
5.1.35 Přehled	22
5.1.36 Přehled	22
5.1.37 Přehled	22
5.1.38 Přehled	22
5.1.39 Přehled	22
5.1.40 Přehled	22
5.1.41 Přehled	22
5.1.42 Přehled	22
5.1.43 Přehled	22
5.1.44 Přehled	22
5.1.45 Přehled	22
5.1.46 Přehled	22
5.1.47 Přehled	22
5.1.48 Přehled	22
5.1.49 Přehled	22
5.1.50 Přehled	22
5.1.51 Přehled	22
5.1.52 Přehled	22
5.1.53 Přehled	22
5.1.54 Přehled	22
5.1.55 Přehled	22
5.1.56 Přehled	22
5.1.57 Přehled	22
5.1.58 Přehled	22
5.1.59 Přehled	22
5.1.60 Přehled	22
5.1.61 Přehled	22
5.1.62 Přehled	22
5.1.63 Přehled	22
5.1.64 Přehled	22
5.1.65 Přehled	22
5.1.66 Přehled	22
5.1.67 Přehled	22
5.1.68 Přehled	22
5.1.69 Přehled	22
5.1.70 Přehled	22
5.1.71 Přehled	22
5.1.72 Přehled	22
5.1.73 Přehled	22
5.1.74 Přehled	22
5.1.75 Přehled	22
5.1.76 Přehled	22
5.1.77 Přehled	22
5.1.78 Přehled	22
5.1.79 Přehled	22
5.1.80 Přehled	22
5.1.81 Přehled	22
5.1.82 Přehled	22
5.1.83 Přehled	22
5.1.84 Přehled	22
5.1.85 Přehled	22
5.1.86 Přehled	22
5.1.87 Přehled	22
5.1.88 Přehled	22
5.1.89 Přehled	22
5.1.90 Přehled	22
5.1.91 Přehled	22
5.1.92 Přehled	22
5.1.93 Přehled	22
5.1.94 Přehled	22
5.1.95 Přehled	22
5.1.96 Přehled	22
5.1.97 Přehled	22
5.1.98 Přehled	22
5.1.99 Přehled	22
5.1.100 Přehled	22

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením PhDr. Jiřího Štípka, Ph.D. V práci jsem použil informační zdroje uvedené v seznamu.

Praha, 24. listopadu 2008



## Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Vymezení problematiky</b> .....	<b>10</b>
<b>3 Cíl práce</b> .....	<b>11</b>
<b>4 Informační systémy</b> .....	<b>13</b>
<b>4.1 Obecné informace o IS</b> .....	<b>13</b>
4.1.1 Definice IS.....	13
<b>4.2 Školní IS</b> .....	<b>14</b>
4.2.1 Terminologie školních IS.....	14
4.2.2 Důvody užití informačního systému v prostředí školy.....	15
<b>4.3 Specifika ŠIS</b> .....	<b>15</b>
<b>5 Přehled a srovnání existujících školních IS</b> .....	<b>16</b>
<b>5.1 Bakaláři</b> .....	<b>16</b>
5.1.1 Požadavky na systém.....	16
5.1.2 Popis částí a funkcí systému.....	17
5.1.3 Uživatelské rozhraní.....	19
5.1.4 Pořizovací náklady.....	21
<b>5.2 SAS - Systém agend pro školy</b> .....	<b>21</b>
5.2.1 Požadavky na systém.....	22
5.2.2 Popis částí a funkcí systému.....	22
5.2.3 Uživatelské rozhraní.....	22
5.2.4 Pořizovací náklady.....	24
<b>5.3 Škola OnLine</b> .....	<b>25</b>
5.3.1 Požadavky na systém.....	26
5.3.2 Popis částí a funkcí systému.....	26
5.3.3 Uživatelské rozhraní.....	28
5.3.4 Pořizovací náklady.....	28

5.4 Srovnání systémů.....	29
5.4.1 Porovnání vybraných parametrů.....	30
5.4.2 Porovnání nákladů .....	30
5.4.3 Výhody a nevýhody jednotlivých IS.....	33
<b>6 Analýza a návrh řešení.....</b>	<b>34</b>
<b>6.1 Obecné požadavky na systém.....</b>	<b>34</b>
<b>6.2 Výběr implementační platformy.....</b>	<b>35</b>
6.2.1 Programovací jazyk.....	36
6.2.2 Databáze.....	37
<b>6.3 Architektura.....</b>	<b>38</b>
<b>6.4 Uživatelské role.....</b>	<b>39</b>
<b>6.5 Diagramy případů užití.....</b>	<b>40</b>
6.5.1 Uživatelé.....	41
6.5.2 Školní rok.....	44
6.5.3 Prospěch a docházka.....	47
6.5.4 Nástěnka.....	49
<b>6.6 Tvorba školního roku.....</b>	<b>50</b>
<b>6.7 Správa hesel a uživatelských účtů.....</b>	<b>50</b>
<b>6.8 Návrh databáze.....</b>	<b>52</b>
<b>6.9 Uživatelské rozhraní.....</b>	<b>53</b>
<b>7 Popis realizovaného informačního systému.....</b>	<b>55</b>
7.1 Přihlášení do systému.....	55
7.2 Popis prostředí.....	55
7.3 Moduly systému.....	56
7.4 SW používaný při realizaci.....	59
<b>8 Testování informačního systému.....</b>	<b>61</b>
8.1 Podmínky testování.....	61
8.2 Vyhodnocení průzkumu.....	63
<b>9 Závěr.....</b>	<b>65</b>
<b>10 Seznam obrázků.....</b>	<b>66</b>

<b>11 Seznam tabulek.....</b>	<b>67</b>
<b>12 Seznam příloh.....</b>	<b>68</b>
<b>13 Seznam použitých informačních zdrojů.....</b>	<b>69</b>

Informační systémy se používají v mnoha různých oblastech a mnoha druzích informačních systémů. Tyto systémy by neměly být zaměřeny na jediný účel, ale na řešení široké škály problémů. Informační systémy se používají v mnoha různých oblastech a mnoha druzích informačních systémů. Tyto systémy by neměly být zaměřeny na jediný účel, ale na řešení široké škály problémů. Informační systémy se používají v mnoha různých oblastech a mnoha druzích informačních systémů. Tyto systémy by neměly být zaměřeny na jediný účel, ale na řešení široké škály problémů.

Informační systémy se používají v mnoha různých oblastech a mnoha druzích informačních systémů. Tyto systémy by neměly být zaměřeny na jediný účel, ale na řešení široké škály problémů. Informační systémy se používají v mnoha různých oblastech a mnoha druzích informačních systémů. Tyto systémy by neměly být zaměřeny na jediný účel, ale na řešení široké škály problémů.



## 1 Úvod

V dnešním moderním světě se setkáváme denně s mnoha druhy informačních systémů. Jejich používání je běžné. Tyto informační systémy by nám měly zjednodušovat a ulehčovat práci a pomáhat nám v orientaci ve velkém množství informací. Informační systémy pronikají do všech prostředí lidské činnosti, ta školní není výjimkou. V posledních letech zažívají elektronické informační systémy, které se orientují na školu, velký rozvoj. Tento vývoj je logický. Potřeba evidence osob, věcí a procesů tu byla vždy, dříve však nebyla k dispozici výpočetní technika, proto byly systémy vedeny například v podobě papírových kartoték. Velký rozmach výpočetní techniky přinesl sebou i rozvoj informačních systémů. Do prostředí škol, a to jak základních, tak i středních, se tento rozvoj informačních systémů také promítá. V dnešní době je jen velmi malý počet škol, které by nevyužívaly ve svých strukturách některý z informačních systémů.

Informační systémy v prostředí školy mají význam a využití při správě a archivaci dat, při organizaci výuky, či řízení chodu školy. Školní informační systém zefektivňuje nejen vedení agendy školy, ale také mohou usnadňovat komunikaci mezi učiteli a rodiči, což může mít pozitivní vliv na prospěch žáků. Komunikace školy s rodiči představuje jeden z důležitých aspektů využití informačních systémů.<sup>1</sup>

## 2 Vymezení problematiky

Informační systémy škol představují specifickou oblast využití manažerských informačních systémů. V anglicky psané literatuře se pro toto téma používá zejména výraz school information system (SIS). Tento pojem lze do češtiny přeložit dvěma způsoby - školní informační systém nebo informační systém školy<sup>1</sup>. S ohledem na srozumitelnost bude v dalším textu používáno sousloví školní informační systém, resp. zkratka ŠIS.

Během posledních let jsou ŠIS zaváděny do škol ve velké míře. Mnohé školy však mohou mít problém s výběrem vhodného IS, který by splňoval přesně jejich požadavky. Proces rozhodování a výběru IS by mohl být škole usnadněn podpůrným materiálem, který srovnává funkce, nároky a vlastnosti již existujících informačních systémů. Vhodné výčty a srovnání nejsou v současné době příliš komplexně zpracovány. Buďto se zaměřují na vybrané aspekty např. rozebírají IS z pohledu určité funkce, nebo jsou určeny spíše odborné veřejnosti např. sborník „In Infotech 2007 - moderní informační a komunikační technologie ve vzdělávání“ a pro výše uvedený účel výběru neposkytují informace o konkrétních IS ve vhodné formě a v dostatečném rozsahu<sup>2</sup>. Tato diplomová práce by měla pomoci při výběru nového ŠIS nebo přechodu na jiný.

Na trhu existuje řada komerčních ŠIS, ovšem cena licencí u těchto produktů není malá. Mnohé školy nechtějí tyto placené produkty využívat a to především z důvodů vysokých pořizovacích nákladů. Marně k nim však hledají alternativu v oblasti nekomerčních a open source systémů. Školám by výrazně pomohla existence školního informačního systému šířeného pod licencí GNU/GPL.

### 3 Cíl práce

Hlavním cílem práce je na základě analýzy aktuálních možností a současných způsobů využívání informačních systémů na základních a středních školách vybrat, popř. navrhnout, s ohledem především na rámec ekonomických determinant, optimální platformu IS včetně spektra funkcionalit ve smyslu potřeb a požadavků plynoucích z hlavního poslání školy. Jde tedy o nalezení, případně o návrh IS, který bude reflektovat jak možnosti, tak i širokou škálu potřeb škol, bude odpovídat, resp. splňovat obecně přijímané nároky na IS a SW a v neposlední řadě jeho pořízení, aktualizace, vývoj reagující na nové požadavky, správa a provoz budou pro rozpočet škol finančně nenáročné.

V souladu s hlavním cílem práce jsou stanoveny cíle dílčí, které v různé míře pokrývají části, resp. oblasti cíle hlavního a jejichž naplnění bude splněním cíle hlavního.

Prvním z dílčích cílů je zmapování existujících informačních systémů, které jsou určené pro školy. V první fázi bude provedeno zjišťování aktuálně používaných IS na školách, resp. IS, které jsou pro školy v současnosti k dispozici. Ve druhé fázi bude provedena analýza nalezených IS, uveden přehled základních technologických informací a charakteristika systémů, kladné a záporné stránky, pořizovací náklady a další důležité údaje. Třetí fáze pak bude orientována na srovnání všech zmiňovaných informačních systémů z relevantních hledisek, a to formou, která současně bude plnit funkci vodítka či pomůcky při výběru IS ze stávající nabídky.

Druhý cíl této práce stojí na předpokladu, že žádný z existujících, přesněji nalezených IS, nebude v dostatečné míře odpovídat parametrům, resp. charakteristice naznačené v hlavním cíli. Druhým cílem je tedy navržení a následné vytvoření jádra informačního systému, které bude založeno jednak na analýze stávajících používaných, resp. dostupných IS a jednak bude odpovídat stanoveným požadavkům. Z hlediska plnění druhého dílčího cíle se předpokládá realizace řady následujících kroků či úkolů: stanovení požadavků na základní funkce vlastního návrhu systému, které bude vycházet z výsledků třetí fáze plnění prvního dílčího cíle, stanovení požadavků na vlastní návrh jádra IS

na základě požadavků učitelů z praxe, vymezení předpokládaného způsobu budoucího vývoje s ohledem na životaschopnost projektu a ekonomickou náročnost, návrh koncepce systému, výběr platformy a technologií, vytvoření prototypu jádra systému.

Posledním dílčím cílem je ověření navržených a zvolených přístupů a řešení v praxi, prostřednictvím ověření prototypu IS na vybraných školách. V první fázi bude ověřována samotná funkčnost systému a jeho jednotlivých modulů. Ve druhé fázi pak bude systém nasazen do praxe a testován v reálném provozu na vybraných školách. Třetí fáze bude orientována na zpětnou vazbu formou dotazníkového šetření se zaměřením jak na konkrétní moduly, resp. součásti systému, jejich funkčnost a přehlednost, tak i na celkové hodnocení IS učiteli a jejich požadavky či doporučení ve smyslu úprav či rozšíření. Poslední, čtvrtá fáze bude analýzou zjištěných informací - dat dotazníkového šetření a případných doplňujících rozhovorů a jejím výsledkem bude celkové zhodnocení navrženého systému, včetně posouzení zvolených přístupů a formulace závěrů, popř. doporučení úprav a změn v koncepci či návrhu systému.

Ověření řady dalších aspektů, spojených např. se životaschopností projektu, možnostmi jeho vývoje atp., je z hlediska časových nároků, tj. vzhledem předpokládané délce relevantního ověřování, cílem, jehož splnění je v rámci diplomové práce jen těžko dosažitelné. Z tohoto důvodu není jejich ověření v práci ani plánováno.

## 4 Informační systémy

Tato kapitola se zabývá obecnou problematikou informačních systémů a uvádí jejich definice. Zaměřuje se na specifikace školních informačních systémů a zabývá se problematikou používané terminologie.

### 4.1 Obecné informace o IS

Informační systémy jsou systémy určené k uchování a zpracování informací. Data je možné do systému vkládat, jsou v něm následně uchovávána, zpracovávána a kdykoliv je možné informace zpětně získat. Informačních systémů je okolo nás velké množství. Běžně se setkáváme s podnikovými informačními systémy, či informačními systémy ve veřejné správě.

#### 4.1.1 Definice IS

Existují různé definice informačních systémů. Uvedu pouze dvě z nich, které považuji za výstižné.

Podle Z. Molnára<sup>3</sup> je IS definován následovně: Informační systém je soubor lidí, technických prostředků a metod (programů), zabezpečujících sběr, přenos, zpracování, uchování dat, za účelem prezentace informací pro potřeby uživatelů činných v systémech řízení.

Podle jiné definice lze IS chápat jako systém vzájemně propojených informací a procesů, které s těmito informacemi pracují, přičemž pod pojmem procesy rozumíme funkce, které zpracovávají informace do systému vstupující a transformují je na informace ze systému vystupující. Zjednodušeně můžeme říci, že procesy jsou funkce zabezpečující sběr, přenos, uložení, zpracování a distribuci informací. Pod pojmem informace pak rozumíme data, která slouží zejména pro rozhodování a řízení v rozsáhlejších systémech.<sup>4</sup>

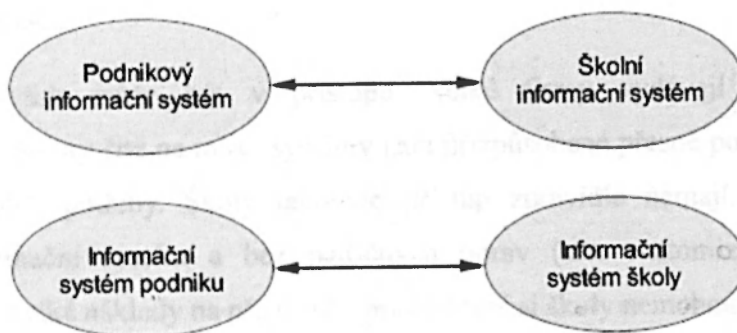
## 4.2 Školní IS

Potřeby škol se vzhledem k informačnímu systému příliš neliší od potřeb firem. Mají však určitá specifika, kterými se zabývá následující kapitola.

### 4.2.1 Terminologie školních IS

Používaná terminologie je v oblasti informačních systému se zaměřením na segment vzdělávání značně nejednotná. Užívají se současně termíny školní informační systém a informační systém školy, které se navzájem zaměňují. J. Basl<sup>5</sup> při řešení problému vychází z metody zjišťování četnosti výskytu ve vyhledávací centrum.cz a na jejím základě se přiklonil k užívání termínu informační systém školy. Pojem školní informační systém může vyvolávat dojem, že se jedná o školní pomůcku, jako například školní sešit.

Použitou četnostní metodu však nelze považovat za dostatečně přesnou. Jednak lze diskutovat o algoritmu, na jehož základě konkrétně zvolený vyhledávač pracuje (bylo by nutné provést srovnání pro více vyhledávačů), a dále je nutné analyzovat obsah vyhledaných odkazů. V případě termínu školní informační systém se ve většině případů jednalo o systém pro obecné nasazení nebo o oblast informačních systémů. Naopak u termínu informační systém školy byly vyhledané odkazy převážně směřovány na stránku s informacemi o informačním systému konkrétní školy.



Obrázek 1: Analogie pojmu

Je rovněž možné vycházet z analogie podnikových informačních systémů (viz obrázek 1). Pokud hovoříme o podnikových informačních systémech, máme na mysli oblast informačních systémů s daným zaměřením na podnikovou sféru, naopak, pokud

hovoříme o informačním systému podniku, uvažujeme již konkrétní informační systém.<sup>7</sup>

#### 4.2.2 Důvody užití informačního systému v prostředí školy

Důvodů, proč implementovat IS do prostředí školy, je několik. Hlavním je zjednodušení a zefektivnění organizace chodu školy. ŠIS poskytují velmi účinné nástroje pro evidenci žáků a zaměstnanců školy. Umožňují správu známek a docházky žáků, poskytuje nástroje pro tvorbu a správu rozvrhů. V IS je možné evidovat školní majetek, či spravovat agendu knihovny.

Další výhodou ŠIS je usnadnění komunikace mezi jednotlivými subjekty systému. Kvalitní ŠIS dává přístup rodičům ke studijním výsledkům svých potomků a usnadňuje komunikaci mezi rodiči a učiteli. Tím vytváří pozitivní klima, ve kterém se dá zefektivnit pedagogický proces nebo dokonce předcházet kázeňským problémům.

Nasazení IS může pomoci managementu školy zvýšit efektivitu, pružnost a rychlost práce.

#### 4.3 Specifika ŠIS

Informační systémy určené pro školy se principiálně neliší od jiných informačních systémů například firemních. Základním smyslem a funkcí je zpracování, uchování a distribuce informací.

Rozdíl však může být v přístupu. Velké firmy vydávají nemalé částky na informační systémy šité na míru, systémy jsou přizpůsobené přesně požadavkům firmy a reflektují jejich potřeby. Školy takovýto přístup zpravidla nemají, pouze vezmou existující informační systém a bez patřičných úprav (tzv. customizace) ho nasadí. Důvodem jsou velké náklady na příslušné úpravy, které si školy nemohou dovolit.<sup>6</sup>

## 5 Přehled a srovnání existujících školních IS

Tato část práce je zaměřena na existující školní informační systémy. Obsahem kapitoly je popis a srovnání nejrozšířenějších ŠIS dostupných v České republice. Jsou uváděny jen ty systémy, které jsou určené pro základní a střední školy.

### 5.1 Bakaláři

Jedná se o komplexní systém pokrývající většinu potřeb školy. Tento školní informační systém je jeden z nejstarších. Je také na českých školách nejrozšířenější. Systém obsahuje celou řadu modulů a jednotlivých aplikací, které pokrývají velkou část administrativních a organizačních činností školy. Řeší evidenci žáku a zaměstnanců, klasifikaci (zápis známek, tisk vysvědčení a třídních výkazů, grafické zpracování prospěchu), docházku, přípravu úvazku, sestavení rozvrhu hodin, plánování akcí školy, suplování. Další moduly slouží pro přijímací řízení resp. zápis do prvního ročníku, inventarizaci majetku, rozpočet školy, půjčování knih a učebnic, rozpis maturitních zkoušek, tvorbu tématických plánů, komunikaci s rodiči atd. Celý systém je modulárně uspořádán. Lze jej použít jak pro mateřské, základní, tak i střední školy.<sup>7</sup>

#### 5.1.1 Požadavky na systém

Systém Bakaláři byl vytvořen v programovacím jazyce Delphi. Desktopové aplikace vyžadují tyto operační systémy: 32-bitové aplikace - Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows 2003, Windows 2008, Windows Vista 32-bit.

K ukládání dat se využívá SQL server. V technických specifikacích výrobce jsou udávány následující varianty:

- je doporučena verze Windows - MS SQL 2000 (postačuje MSDE), MS SQL 2005 (postačuje MS SQL 2005.Express)



- Linux, Unix - MySQL, optimální verze 4.1 a vyšší

Pro chod modulu „Webové aplikace“ je nutné mít následující technologie:

- Windows 2000 + service pack 3, Windows 2000 server nebo vyšší (Windows XP prof., Windows 2003)
- Internet Information Services (IIS) verze 5.0 nebo vyšší
- .NET Framework verze 1.1 včetně SP1

### 5.1.2 Popis částí a funkcí systému

#### Evidence žáků a zaměstnanců

Evidence žáků a zaměstnanců zpracovává vedle osobních údajů zejména klasifikaci žáků. Propracovaný systém zápisu a účinných kontrol dovoluje udržovat data v lepším stavu než klasická ruční evidence. Z karty žáka pak lze vyčíst veškeré potřebné informace - osobní údaje, údaje o rodičích, kompletní klasifikaci za celou školní docházku a podobně.<sup>8</sup> U evidence zaměstnanců jsou k dispozici kompletní data, včetně možnosti evidence mzdy.

#### Grafické zpracování klasifikace

Jedná se o nadstavbu aplikace modulu Evidence žáků. Program umožňuje získat důležité informace o prospěchu žáků a tříd. Z grafů je například velmi dobře patrný vývoj prospěchu či zameškaných hodin během studia. Různá srovnání průměrů ve třídách, skupinách a předmětech mnohé napoví i o vyučujících.<sup>9</sup>

#### Rozvrh hodin

Program pomáhá tvůrci rozvrhu hlídat kolize, ukazuje prostor pro nasazení jednotlivých rozvrhových lístků, hledá možné výměny a přesuny hodin, to vše při současném pohledu do více rozvrhů (tříd, učitelů, místností). Samozřejmostí je dělení na libovolné skupiny (skládající se i z žáků z více tříd) a práce ve více týdenních cyklech (standardně sudý, lichý týden). Tisknout lze rozvrhy tříd, učitelů i místností a jejich

přehledy.<sup>10</sup> Modul obsahuje nástroje na automatické generování rozvrhů.

### **Suplování a plán akcí školy**

Pomocí komponenty suplování je možné efektivně spravovat absenci učitelů a suplování. Modul plán akcí školy umožňuje správu a evidenci školních akcí.

### **Knihovna**

Knihovna zahrnuje klasickou evidenci knih (videokazet, magnetofonových kazet, časopisů, CD,...). Modul je navázán na modul evidence žáků a zaměstnanců a umožňuje tak evidenci výpůjček. Dále modul obsahuje nástroje pro vyhledávání.

### **Ostatní**

Další částí Bakalářů jsou moduly pro evidenci majetku, pro rozpočet školy, pro evidenci vzdělávacích akcí, evidenci školských organizací a jejich zaměstnanců. Dále je k dispozici modul pro správu přijímacích řízení, případně organizaci maturit či tématických plánů.

### **Webové aplikace**

Jedná se o rozšiřující součást systému, poskytující přístup k uživatelským datům prostřednictvím sítě Internet. Prostřednictvím této aplikace mají rodiče přístup k následujícím údajům:<sup>11</sup>

- *Osobní údaje žáka* - dle výběru mohou rodiče nejen kontrolovat, zda škola eviduje správné údaje (telefony, adresy...), ale systém umožňuje i přímé ohlašování změn těchto údajů přes www.
- *Pololetní klasifikace* - kompletní pololetní klasifikace ve všech ročnících od počátku studia, přehled zameškaných hodin.
- *Průběžná klasifikace* - přehled všech průběžně zadaných známek - lze volit, zda zobrazovat i témata, váhy známek, poznámky, průměr apod.
- *Průběžná docházka* - napojení na modul Třídní kniha - evidence zameškaných

hodin - zobrazení po dnech, měsících, ale i přímo po vyučovacích hodinách.

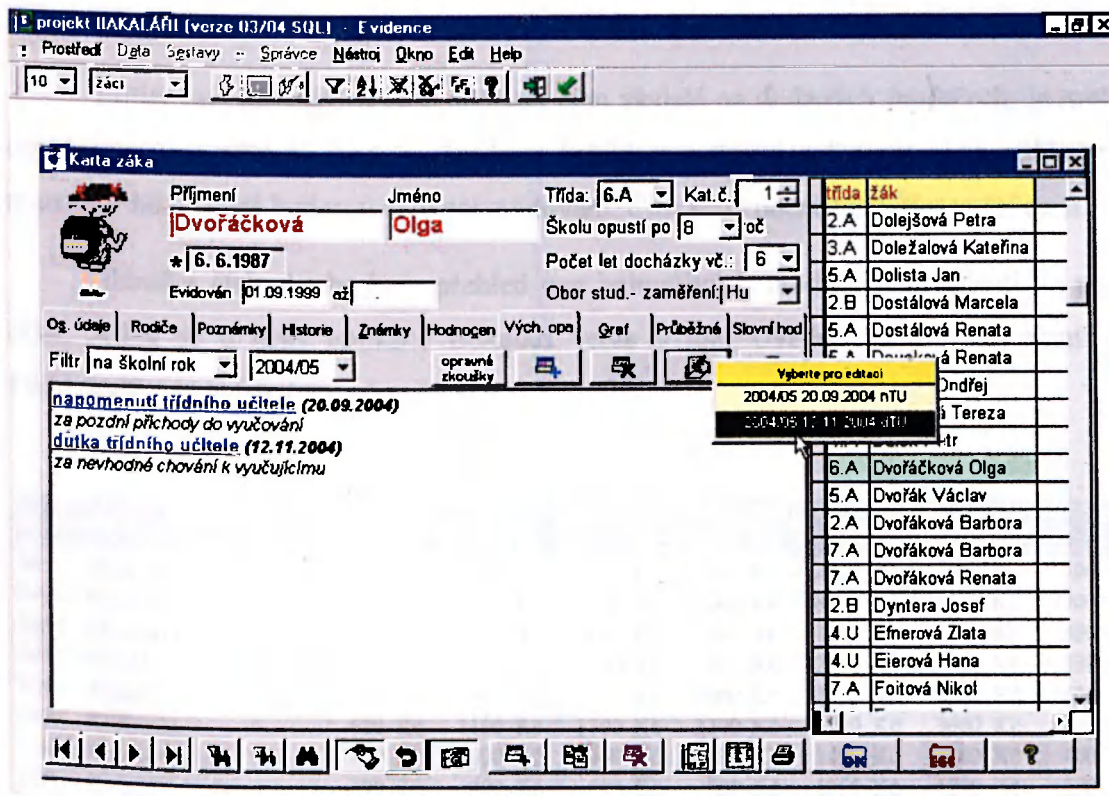
- *Výchovná opatření* - přehled třídních důtek, pochval atd. za aktuální pololetí nebo za celé studium.
- *Rozvrh* - tabulka rozvrhu, a to buď stálý rozvrh, nebo aktuální rozvrh včetně změn způsobených suplováním.
- *Vyučované předměty* - seznam předmětů s učiteli, kteří daný předmět žáka vyučují.
- *Ankety* - modul pro vyplňování anket, určený pro žáky a rodiče.
- *Komunikační systém školy* - modul pro komunikaci mezi ředitelstvím, učiteli, rodiči, případně žáky (vedle nástěnek, obsahuje poznámky vyučujících k hodnocení žáků, omluvenky od rodičů).

### 5.1.3 Uživatelské rozhraní

Po spuštění desktopové aplikace se nabídne tabulka pro přihlášení uživatele. Po správném zadání hesla se otevře okno aplikace (viz obrázek 2). V horní části je menu, ve spodní části se otevírají příslušné požadované části systému. Aplikace je velmi rozsáhlá, poskytuje mnoho částí a množností nastavení. To vše může způsobit obtížnější orientaci v prostředí.

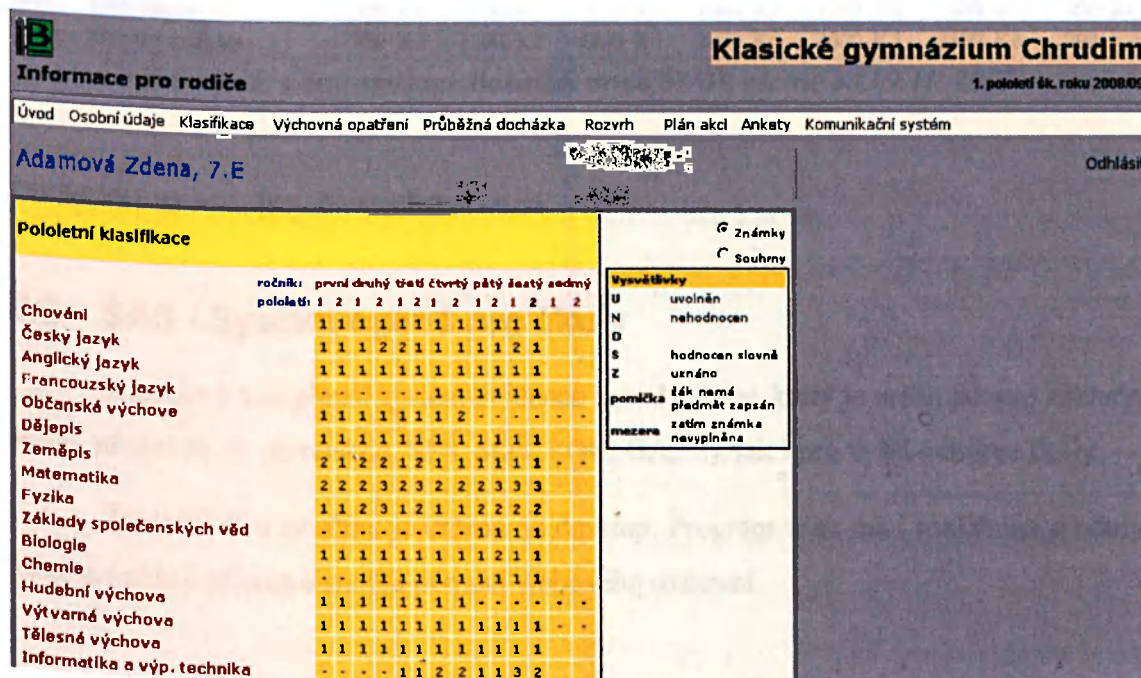
Webové rozhraní aplikace (viz obrázek 3) je graficky velmi strohé, uživatel zde ale přehledně nalezne požadované informace. V horní části jsou informace o škole a o pololetí, pod ním je navigační menu, ve spodní části se zobrazují požadované informace.

## Návrh řešení školního informačního systému



Obrázek 2: Uživatelské rozhraní - Bakaláři - Karta studenta

Na obrázku 3 je snímek obrazovky zobrazující prostředí webové aplikace.



Obrázek 3: Webové rozhraní - Bakaláři - Pololetní klasifikace

### 5.1.4 Pořizovací náklady

Pořizovací náklady na tuto aplikaci jsou závislé na dodaných modulech; je možné objednat pouze některé moduly. Druhým kritériem určující celkovou cenu aplikace je množství žáků, které budou v aplikaci evidováni. Čím větší počet žáků, tím vyšší cena.

Tabulka číslo 1 obsahuje přehled cen jednotlivých modulů v závislosti na počtu žáků. Jedná se o ceny aplikace Bakaláři verze 07/08. Uvedené ceny jsou platné od 19.11.2007 a jsou uvedeny včetně DPH.

Plná cena licence pro jednotlivé moduly	dle velikosti školy						
	do 100 žáků	do 200 žáků	do 300 žáků	do 400 žáků	do 500 žáků	do 600 žáků	dal. 200 žáků
B01 Společné prostředí	2000 Kč	2200 Kč	2400 Kč	2600 Kč	2800 Kč	3000 Kč	200 Kč
B02 Evidence + Bakalář	1900 Kč	3400 Kč	5100 Kč	6800 Kč	8500 Kč	9500 Kč	1900 Kč
B03 Přijímací zkoušky	300 Kč	400 Kč	600 Kč	800 Kč	1000 Kč	1200 Kč	300 Kč
B05 Grafické zprac. Klas.	500 Kč	800 Kč	1200 Kč	1600 Kč	2000 Kč	2300 Kč	500 Kč
B06 Rozpis maturit	600 Kč	1000 Kč	1500 Kč	2000 Kč	2500 Kč	2800 Kč	600 Kč
B07 Knihovna	600 Kč	1100 Kč	1700 Kč	2200 Kč	2700 Kč	3000 Kč	600 Kč
B08 Inventarizace	400 Kč	600 Kč	900 Kč	1200 Kč	1400 Kč	1600 Kč	400 Kč
B09 Rozpočet školy	300 Kč	400 Kč	600 Kč	800 Kč	1000 Kč	1200 Kč	300 Kč
B10 Plán akcí školy	400 Kč	700 Kč	1000 Kč	1300 Kč	1600 Kč	1800 Kč	400 Kč
B11 Rozvrh (generátor)	1600 Kč	2900 Kč	4400 Kč	5800 Kč	7200 Kč	8000 Kč	1600 Kč
B13 Suplování	600 Kč	1100 Kč	1700 Kč	2200 Kč	2700 Kč	3000 Kč	600 Kč
B14 Tematické plány	300 Kč	600 Kč	800 Kč	1100 Kč	1300 Kč	1500 Kč	300 Kč
B15 Třídni kniha	300 Kč	500 Kč	800 Kč	1000 Kč	1200 Kč	1400 Kč	300 Kč
B16 Webové aplikace	700 Kč	1200 Kč	1800 Kč	2400 Kč	3000 Kč	3400 Kč	700 Kč

Tabulka 1: Ceny aplikace Bakaláři verze 07/08, platné od 19.11. 2007

Domovská stránka: <http://www.bakalari.cz>

### 5.2 SAS - Systém agend pro školy

Jedná se o komplexní systém evidence agendy školy, který je určen jak pro základní školy, střední školy (gymnázia, SPŠ, SOŠ, SOU, OA, ...), tak i pro vyšší odborné školy.

Základní část systému je určena na desktop. Program však má i rozšiřující moduly, které umožňují přístup a správu pomocí webového rozhraní.

### 5.2.1 Požadavky na systém

Desktopová aplikace je určena pro OS Windows (Windows 98, Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003 a další). Další nároky se liší v závislosti na verzi aplikace. Verze 5.18.5 si data ukládá do textového souboru resp. DBF. Verze 6.4 vyžaduje k běhu databázový server Firebird V1.5.

Aplikaci je dle výrobce funkční i pod linuxovými distribucemi, je nutné mít nainstalovaný balíček Wine.

Webová část aplikace potřebuje k běhu jakýkoliv webový server, např. Apache, nebo Internet Information Services.

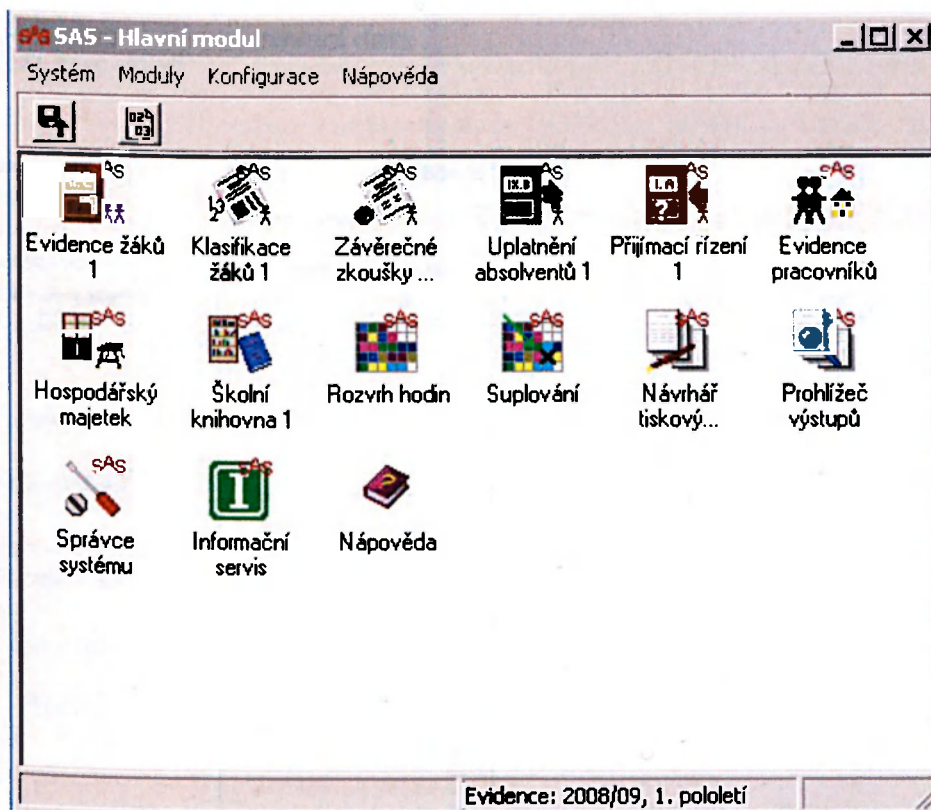
### 5.2.2 Popis částí a funkcí systému

Program SAS je komplexní informační systém, který pokrývá naprostou většinu potřeb škol. Hlavní charakteristiky systému jsou následující<sup>12</sup>:

- vedení školní matriky, sběr individuálních údajů ze školní matriky
- evidence žáků, jejich klasifikace, přijímací řízení
- evidence pracovníků školy, evidence majetku, školní knihovna
- rozvrh hodin s automatickým nasazováním lístků, suplování, plán akcí školy
- tisky seznamů, vysvědčení, rozvrhů, a dalších písemností
- informace pro rodiče o průběžných výsledcích studia

### 5.2.3 Uživatelské rozhraní

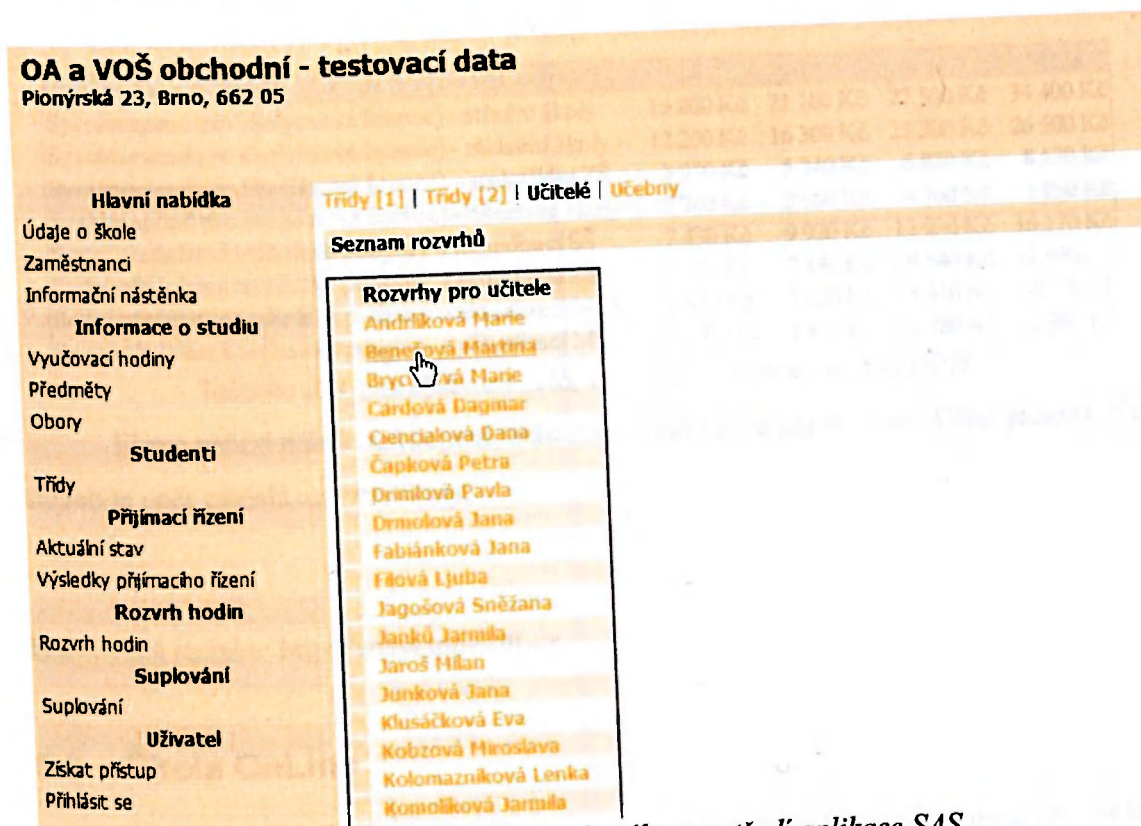
Po spuštění aplikace se otevře okno hlavního modulu SAS. Okno obsahuje všechny moduly systémů (viz obrázek 4). Na výběr je z modulů: evidence žáků, klasifikace žáků, závěrečné zkoušky, uplatnění absolventů, přijímací řízení, evidence pracovníků, hospodářský úsek, školní knihovna, rozvrh hodin, suplování, návrhář tiskovin a prohlížeč výstupů.



Obrázek 4: Screenshot - Desktopové prostředí aplikace SAS

Při výběru jednoho z modulů se otevře samostatné okno, které je určené ke správě daného modulu. Uživatelské rozhraní systému je přehledné a intuitivní, pouze se uživatel může ztratit v množství oken, které se postupně otevírají.

Informace vedené v informačním systému je možné zpřístupnit prostřednictvím webu (viz obrázek 5). Na webové stránce IS jsou data, která jsou veřejná, např. adresa školy. Po přihlášení se zobrazí i data vázaná k účtu, např. známky studenta.



Obrázek 5: Screenshot webového prostředí aplikace SAS

Webové rozhraní je přehledné. Pomocí něj má uživatel přístup k datům vedených v informačním systému. Webové rozhraní systému je pouze nadstavba, která je postavena tak, že nelze přes něj data do systému vkládat.

## 5.2.4 Pořizovací náklady

Cena aplikace se odvíjí od počtu licencí. Software se prodává v licencích pro jeden, pět, deset a patnáct stanic. Celá aplikace se prodává jako celek, nelze koupit jen jednotlivé části systému. V ceně je zohledněn typ školy, to znamená, že základní školy mají cenu nižší než školy střední.



Licence, která vyjadřuje maximální počet uživatelů	M1	M5	M10	M15
Systém agend pro školy (nová licence) - střední školy	15 800 Kč	21 100 Kč	27 500 Kč	34 400 Kč
Systém agend pro školy (nová licence) - základní školy	12 200 Kč	16 300 Kč	21 200 Kč	26 500 Kč
Systém agend pro školy (nová licence) - malotřídní ZŠ	3 930 Kč	5 240 Kč	6 820 Kč	8 530 Kč
Systém agend pro školy (nová licence) - mateřské školy	2 740 Kč	3 660 Kč	4 760 Kč	5 950 Kč
Roční předplatné technické podpory a aktualizací SŠ	7 430 Kč	9 920 Kč	12 930 Kč	16 170 Kč
Roční předplatné technické podpory a aktualizací ZŠ	5 490 Kč	7 340 Kč	9 540 Kč	11 930 Kč
Roční předplatné technické podpory a aktualizací MZŠ	1 970 Kč	2 620 Kč	3 410 Kč	4 270 Kč
Roční předplatné technické podpory a aktualizací MŠ	1 370 Kč	1 830 Kč	2 380 Kč	2 980 Kč

Tabulka 2: Ceny aplikace SAS, ceny jsou uvedeny s 19% DPH

Firma nabízí dále k zakoupení technickou podporu a aktualizace. Cena jednotlivých služeb je opět závislá na typu školy.

Domovská stránka: <http://www.mp-soft.cz>

### 5.3 Škola OnLine

Škola OnLine je informační systém určený výhradně k webovému nasazení. Skládá se z několika částí, tou hlavní je modul katedra, dále je možné systém rozšířit o další části např. modul žákovská.

#### Modul Katedra

Škola OnLine je interaktivní manažerský informační systém, který umožňuje 24 hodin denně zpracovávat prostřednictvím sítě Internet potřebné školní agendy a data. Nad tímto systémem převzalo záštitu MŠMT. Katedra je hostovaná aplikace určená mateřským, základním, středním a vyšším odborným školám k vedení školní matriky a elektronické agendy spojené s provozem školy. Umožňuje jednoduchý, bezpečný a rychlý přístup k potřebným informacím na základě určeného přístupu jednotlivým uživatelům. Důležité přitom je, že škola nemusí nic instalovat - stačí jí pouze internetové připojení.<sup>13</sup>

#### Modul Žákovská

Jedná se o rozšiřující aplikaci pro modul Katedra. Díky tomuto modulu mohou učitelé a žáci přistupovat k datům vedených v modulu Katedra. Prakticky se jedná

o elektronickou žákovskou knížku. Rodiče tak mají neustálý přehled o studijních výsledcích, docházce, či chování svého dítěte. Rovněž žáci mají přístup do tohoto systému, mohou si tedy kontrolovat své známky, či změny v rozvrhu. Rodič má také možnost nastavit zaslání požadovaných dat prostřednictvím SMS či emailu. Tato služba je ale placená. Jinak zbytek vyjmenovaných funkcí je poskytována zdarma. Jedinou nutnou podmínkou je, aby daná škola využívala modul Katedra.

Využívání tohoto modulu je přínosem i pro učitele. Ulehčuje totiž komunikaci mezi učitelem, žákem a rodičem. Například při dlouhodobé nemoci žáka systém umožní snazší doplnění učiva. Celý systém dělá školu otevřenější.

### 5.3.1 Požadavky na systém

Celá aplikace je přístupná na severu [www.skolaonline.cz](http://www.skolaonline.cz), k provozu tedy není potřebný vlastní server. K přístupu je nutný pouze webový prohlížeč a připojení do sítě Internetu. Aplikace podporuje všechny nejrozšířenější prohlížeče.

### 5.3.2 Popis částí a funkcí systému

#### Nejdůležitější funkce modulu Katedra

- *školní matrika* - v tomto modulu jsou evidováni žáci
- *studijní výsledky* - slouží k evidenci studijních výsledků žáků
- *docházka* - modul je určen ke správě docházky žáků
- *elektronická třídní kniha*
- *osobní kalendáře uživatelů*
- *učební plány*
- *zápis do 1. tříd a přijímací řízení*
- *maturitní a závěrečné zkoušky*

- *rozvrhy a suplování + vazba na generátor rozvrhů*
- *vysvědčení - umožňuje tvorbu a tisk vysvědčení*
- *komunikace s rodiči a žáky*
- *knihovna - modul určený ke správě školní knihovny*
- *evidence skladu, inventáře, plateb, úrazů*
- *plánování školních akcí*
- *výstupy a exporty pro zřizovatele*
- *e-learningová výuka*

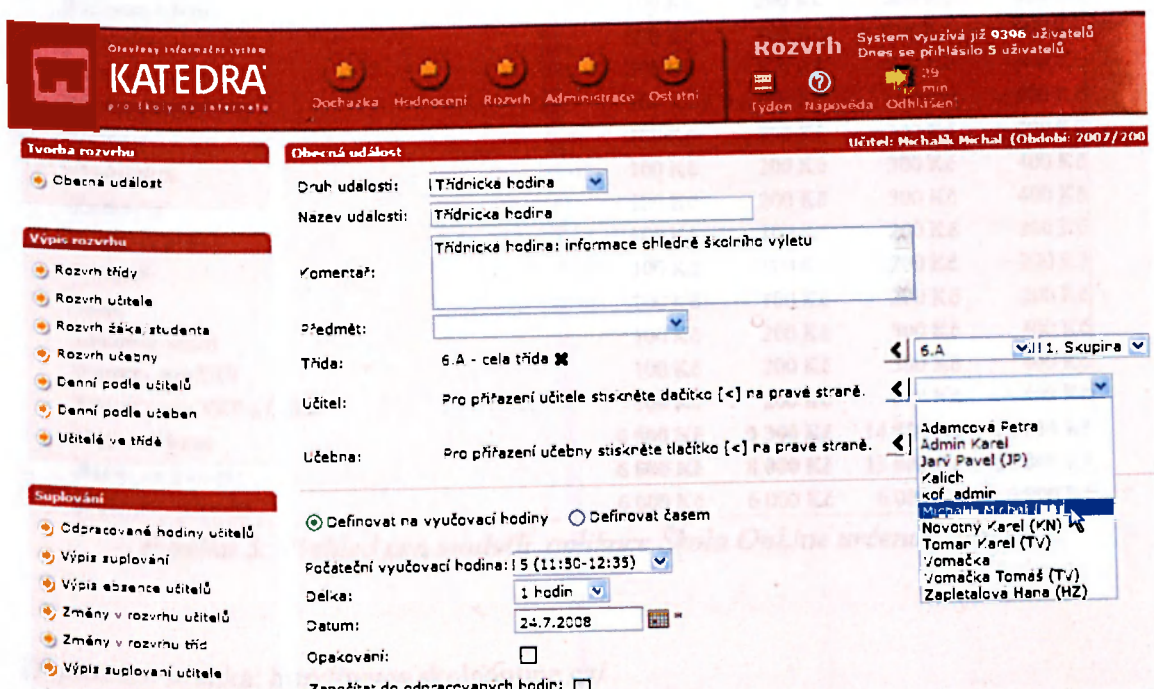
#### **Nejdůležitější funkce<sup>14</sup> modulu Žákovská**

- *docházka - omluvené i neomluvené hodiny žáka, aktuální přítomnost ve škole*
- *studijní výsledky – hodnocení žáka v jednotlivých předmětech, průběh a průměr, chování žáka*
- *osobní kalendář - zobrazení rozvrhu s přehledem akcí v daném dni*
- *rozvrhy - jsou přístupné rozvrhy žáka a tříd*
- *probrané učivo - přehled probraného učiva za zvolené období v libovolném předmětu*
- *plány zkoušení - plánovaná hodnocení v jednotlivých předmětech s uvedením v rozvrhu*
- *komunikace - s rodiči a žáky prostřednictvím emailu nebo SMS*
- *knihovna - možnost rezervace knih přes Internet*
- *e-learningová výuka - možnost využití e-learningových školních výukových materiálů*

### 5.3.3 Uživatelské rozhraní

Aplikace je určena výhradně pro webové prostředí, od toho se odvíjí její uživatelské rozhraní. Po přihlášení se uživatel dostane do prostředí IS. Grafické rozhraní aplikace Katedra a Žákovská jsou graficky velmi podobné.

V horní části aplikace Katedra (viz obrázek 6) se nachází hlavní navigační menu obsahující položky docházka, hodnocení, rozvrh, administrace a ostatní. Dále pak v levé části okna se nachází podmenu, v pravé části pak karta s daným obsahem.



Obrázek 6: Uživatelské rozhraní aplikace Katedra

Uživatelské rozhraní je velmi příjemné, přehledné a intuitivní. I přesto, že Katedra je webová aplikace, má velmi dobře zpracované ovládací prvky.

### 5.3.4 Pořizovací náklady

Cena se pro každou školu stanovuje na základě počtu žáků a počtu aktivovaných modulů. V tabulce 3 jsou uvedeny ceny modulů aplikace Katedra. Všechny uvedené částky jsou za jeden kalendářní rok včetně 19% DPH. Každá škola, která si objedná Katedru, k ní dostane aplikaci Žákovská zdarma.

Modul systému Škola OnLine pro SŠ	KATS100	KATS200	KATS400	KATS700
	0-100	100-200	200-400	400-700
Jádro systému	2 300 Kč	2 600 Kč	3 300 Kč	4 500 Kč
Evidenze osob	800 Kč	1 400 Kč	3 800 Kč	6 800 Kč
Tvorba rozvrhu, výpisy rozvrhu	300 Kč	400 Kč	500 Kč	600 Kč
Suplování, dozory	200 Kč	300 Kč	400 Kč	500 Kč
Zájmové útvary	100 Kč	200 Kč	300 Kč	400 Kč
Hodnocení	300 Kč	400 Kč	500 Kč	600 Kč
Zadávání, výpisy docházky, reporty	300 Kč	400 Kč	500 Kč	600 Kč
Třídni kniha	200 Kč	400 Kč	700 Kč	900 Kč
Integrace s docházkovým systémem	100 Kč	200 Kč	400 Kč	600 Kč
Tisk vysvědčení	200 Kč	300 Kč	400 Kč	500 Kč
Přijímací řízení	100 Kč	200 Kč	300 Kč	400 Kč
Maturity	300 Kč	400 Kč	500 Kč	600 Kč
Závěrečné zkoušky	300 Kč	400 Kč	500 Kč	600 Kč
Učební plány	100 Kč	200 Kč	300 Kč	400 Kč
Výkazy	100 Kč	200 Kč	300 Kč	400 Kč
Školní akce	100 Kč	200 Kč	300 Kč	400 Kč
Knihovna	100 Kč	200 Kč	300 Kč	400 Kč
Evidenze plateb	100 Kč	100 Kč	200 Kč	200 Kč
Inventář	100 Kč	100 Kč	200 Kč	200 Kč
Sklad	100 Kč	100 Kč	200 Kč	200 Kč
Evidenze úrazů	100 Kč	200 Kč	300 Kč	400 Kč
Exporty pro UIV	100 Kč	200 Kč	300 Kč	400 Kč
Exporty pro VZP a ČSSZ	100 Kč	200 Kč	300 Kč	400 Kč
<b>Cena celkem</b>	<b>6 500 Kč</b>	<b>9 300 Kč</b>	<b>14 800 Kč</b>	<b>21 000 Kč</b>
<b>Sleva na komplet</b>	<b>6 000 Kč</b>	<b>8 000 Kč</b>	<b>13 000 Kč</b>	<b>19 000 Kč</b>
Generátor rozvrhu	6 000 Kč	6 000 Kč	6 000 Kč	6 000 Kč

Tabulka 3: Přehled cen modulů aplikace Škola OnLine určenou pro SŠ.

Domovská stránka: <http://www.skolaonline.cz/>

## 5.4 Srovnání systémů

Tato kapitola se zaměřuje na porovnání jednotlivých informačních systémů z hlediska jejich specifikací a funkcí. Dále jsou porovnávány pořizovací a provozní náklady na jednotlivé informační systémy.

### 5.4.1 Porovnání vybraných parametrů

V tabulce 4 je porovnání vybraných parametrů informačních systémů. Zohledněna jsou hlavně kritéria, která v předchozích kapitolách nebyla popsána vůbec nebo velmi málo.

Vlastnosti a funkce	Bakaláři	SAS	Skola Online
Typ aplikace	Desktop / Web	Desktop / Web	Web
Podporované OS	Windows	Windows, Linux	není závislá na OS
Přehlednost a kvalita GUI	střední	střední	vysoká
Poradenská služba	ano	ano	ano
Nápověda pro uživatele	ano	ne	velmi propracovaná
Video návod	ano	ano	ano
Možnost vyzkoušet DEMO	ano	ano	pouze modul žakovská
Rozšířenost systému	vysoká	střední	střední
Cena se odvíjí	od počtu studentů	od množství licencí	od počtu studentů
Možnost přístupu rodičů	ano	ano	ano

Tabulka 4: Vlastnosti systému

### 5.4.2 Porovnání nákladů

Pro každou školu jsou určité důležité finanční náklady na pořízení informačního systému. V následující stati budou porovnány náklady na jednotlivé systémy.

Aby bylo možné systémy vzájemně porovnat, je nutné stanovit srovnatelná kritéria. Ne každý systém obsahuje všechny funkce, proto je nutné vybrat jen ty, které jsou implementovány v každém z nich. Systém by měl obsahovat evidenci osob, možnost klasifikace, generování a správa rozvrhu, suplování, třídní knihu a přístup přes web.

Ceny systémů se liší v závislosti na počtu žáků a typu školy, proto bylo nutné zvolit jednotná kritéria. Kalkulace byla vytvořena pro středně velkou školu čítající 450 žáků. Výsledná cena obsahuje pořizovací náklady na systém a dále náklady na provoz (aktualizaci a podporu) na dobu 5 let.

## Bakaláři

Celková cena systému se skládá z jednotlivých modulů, ze všech modulů byly vybrány pouze ty, které odpovídají zvoleným požadavkům. Přehled a ceny modulů jsou uvedeny v tabulce 5.

Společné prostředí	2800 Kč
Evidence + Bakalář	8500 Kč
Klasifikace	2000 Kč
Rozvrh	7200 Kč
Suplování	2700 Kč
Třídní kniha	1200 Kč
Webové aplikace	3000 Kč
<b>Cena celkem</b>	<b>27400 Kč</b>

*Tabulka 5: Bakaláři - Cena vybraných modulů*

Aktualizace a roční podpora aplikace Bakaláři stojí 6 300,- Kč. Výslednou cenu získáme následovně  $27\ 000 + 4 * 6\ 300 = 52\ 000$ .

Pořizovací cena a náklady na provozu po dobu pěti let činí 52 000,- Kč.

## SAS - Systém agend pro školy

Systém se pořizuje jako celek, cena se odvíjí od počtu licencí. Aby bylo možné porovnat cenu s ostatními systémy, bylo stanoveno, že škola o počtu 450 žáků odpovídá počtu deseti licencí. K tomuto počtu se dospělo následujícím výpočtem. Počet 450 žáků odpovídá přibližně 15 třídám. Na zajištění výuky v těchto třídách je nutné asi 30 učitelů. Předpokládejme že, učitelé sedí v kabinetech po třech a v každém kabinetu je počítač s IS. Tím jsme se dostali k počtu 10 licencí. Tento výpočet je velmi přibližný, slouží hlavně k tomu, aby bylo možné porovnat cenu IS.

Cena systému v počtu deseti licencí je 27 500,- Kč. Roční aktualizace a podpora činí 12 930,- Kč.

Celkové náklady na systém na dobu pěti let získáme následujícím výpočtem:

$$27\ 500 + 12\ 930 * 4 = 79\ 220$$

Požizovací cena a náklady na provozu po dobu pěti let činí 79 220,- Kč.

### Škola OnLine

Cena systému se skládá z jednotlivých modulů aplikace Katedra, přehled vybraných modulů a jejich cena je uvedena v tabulce 6.

Jádro systému	4500 Kč
Evidenze osob	6800 Kč
Rozvrh a suplování	1100 Kč
Docházka a třídní kniha	1500 Kč
Hodnocení	600 Kč
Vysvědčení	500 Kč
Cena celkem	15000 Kč

Tabulka 6: Škola OnLine - Cena vybraných modulů

Cena se platí za pronájem aplikace za každý rok. Cena provozu aplikace vychází na dobu pěti let následovně:

$$15\ 000 * 5 = 75\ 000$$

Cena za pronájem na dobu pěti let činí 75 000,- Kč.



### 5.4.3 Výhody a nevýhody jednotlivých IS

Klady a zápory jednotlivých informačních systémů jsou shrnuty v tabulce 7.

Bakaláři	
klady	system je komplexní, pokrývá veškeré potřeby školy
	možnost přístupu do aplikace přes webové rozhraní
	dobrá podpora aplikace, reflektování potřeb školy, vydávání aktualizací
	existence video návodů na stránkách výrobce
zápory	uživatelské prostředí není příliš přehledné, uživatel se může v ovládání hůře orientovat
	nepodporuje všechny operační systémy, IS je funkční jen pod OS Windows
SAS - Systém agend pro školy	
klady	podpora i jiné OS než jen Windows, například Linux
	možnost přistupovat k datům přes webové rozhraní
	existence video návodů na stránkách výrobce
zápory	vysoké pořizovací náklady
	system není příliš rozšířený, mohou být problémy s aktualizacemi a podporou uživatelů
Škola OnLine	
klady	nezávislost na OS, system využívá webové technologie
	velmi dobré uživatelské rozhraní, system je přehledný
zápory	údaje jsou umístěny na „cizím“ serveru
	pomalá odezva hostitelského serveru

Tabulka 7: Klady a zápory jednotlivých systémů

## 6 Analýza a návrh řešení

Východiskem při analýze a návrhu řešení je srovnání součástí a funkcí již existujících systémů. Dále jsou zohledněny teoretické požadavky na IS.

Budovaný informační systém by měl být distribuován pod GNU licenci. To znamená, že bude volně dostupný včetně zdrojových kódů. Záměrem je, aby byl systém následně rozvíjen komunitně, podobně jako například projekt Moodle. Tento přístup k vývoji softwaru je efektivní, zajišťuje jeho rychlý vývoj s minimálními náklady na jeho rozvoj.

### 6.1 Obecné požadavky na systém

Ideální školní informační systém by měl pokrývat veškeré potřeby školy z hlediska evidence, správy a řízení. Konkrétně by v něm mělo být možné vést evidenci osob a to jak učitelů, tak i dalších zaměstnanců školy. Důležitá součást ŠIS je školní matrika, zajišťující evidenci žáků a studentů. V ideálním ŠIS by mělo být možné evidovat docházku a studijní výsledky studentů. Tvorba školních roků s možností definování tříd, předmětů a učeben je také nutnou součástí ideálního systému. Mělo by být možné sestavovat či případně generovat rozvrhy, dále by neměla chybět možnost provádět změny v rozvrhu a vytvářet suplování. Informační systém by měl také obsahovat elektronickou třídní knihu, zprávu maturitních a závěrečných zkoušek, tvorbu učebních plánů a vysvědčení. IS by měl umožňovat určitý způsob komunikace mezi uživateli.

Doplňkovými funkcemi systému jsou evidence školního majetku, správa chodu školní knihovny, evidence plateb za studium, či kalendář školních akcí.

Výše naznačené požadavky na IS však nemohou být vzhledem ke svému rozsahu a náročnosti implementace řešeny kompletně v rámci diplomové práce. Pro potřeby návrhu a realizace vlastního systému, jako jednoho z výstupů práce, bude jejich velký počet redukován na nejdůležitější, resp. hlavní části či moduly, které budou pokrývat základní funkce ŠIS. Systém pak bude samozřejmě koncipován tak, aby funkce, které nebudou

v základní verzi systému přímo zakomponovány bylo možné v budoucnu snadno doplnit. Z tohoto důvodu je volena modulová koncepce systému, která umožňuje jeho snadné rozšiřování.

Informační systém by měl obsahovat následující funkce, které lze považovat za základní. V systému by měla být možná evidence studentů a učitelů. Dále by měl IS umožnit definici školních let, tvorbu školních tříd a definici předmětů. V informačním systému by mělo být možné tvořit školní rozvrhy. Dále by měl IS umožnit evidenci, docházku a klasifikaci studentů.

Následující požadavek nelze požadovat za základní, ovšem do návrhu informačního systému by měl být také zakomponován. Systém by měl umožnit určitou formu komunikace mezi uživateli. Komunikace v systému by měla probíhat prostřednictvím elektronické nástěnky.

## 6.2 Výběr implementační platformy

Tato podkapitola je zaměřena na výběr softwarové technologie, která bude pro realizaci projektu nejvhodnější. Zaměřuje se na výběr programovacího jazyka a vhodné databáze.

Cílem projektu je vytvoření informačního systému, který bude možné implementovat do prostředí základních a středních škol. Informační systém by měl být postaven na open source technologii, aby jeho zdrojové kódy byly volně přístupné.

Systém by měl být distribuován pod GNU licenci, aby bylo možné ho používat volně. Distribuce IS pod touto licenci také umožní jeho případný následný vývoj komunitou.

V systému by měly existovat různé uživatelské role, aby bylo možné diferencovat práva k jednotlivým typům účtů. Znamená to tedy, že každá uživatelská role, bude mít specifická práva a v systému bude moci vykonávat různé činnosti, také bude mít každá uživatelská role rozdílný přístup k informacím evidovaných v systému.

Informační systém by měl být složen s jednotlivých funkčních částí, takzvaných modulů. Takto koncipovaný systém je snadno rozšiřitelný, což je pro jeho případný budoucí vývoj důležité.

### 6.2.1 Programovací jazyk

Výběr vhodného programovacího jazyka pro realizaci práce je stěžejní. K návrhu řešení lze přistoupit dvěma způsoby. Aplikaci lze vytvořit jako webovou nebo desktopovou.

Realizace projektu za pomoci webových technologií má oproti desktopovému řešení mnoho výhod, ale zároveň i některá úskalí. Porovnání kladů a záporů těchto dvou přístupů je shrnuto v následujícím přehledu (viz tabulka 8 a 9).

Webové řešení – programovací jazyky např. PHP, JSP, .NET, ASP	
klady	není omezené lokalitou a platformou, provoz je možný všude, kde funguje webový prohlížeč
	uživatel nemusí stahovat a instalovat aplikaci
	upgrade systému je centralizovaný s minimálními dopady na uživatele
zápory	omezená možnost práce s lokálními prostředky počítače (periférie)
	nutnost optimalizace pro více konkurenčních prohlížečů
	nemožnost práce bez Internetového připojení, nebo sítě

Tabulka 8: Výhody a zápory webového řešení<sup>15</sup>

Desktopové řešení	
klady	rychlejší odezva uživatelského rozhraní
	snazší obslužení a přístup k HW počítače
zápory	obtížná aktualizace aplikace
	nutná dostupnost serveru pro ukládání dat
	optimalizace a přizpůsobení různým operačním systémům a jeho verzím (např. Windows 2000/XP/Vista, Linux, MAC OS, a další)

Tabulka 9: Výhody a zápory desktopového řešení<sup>15</sup>

Pro vytvoření informačního systému bylo zvoleno webového řešení. Hlavní důvod jsou snadná dostupnost k systému prostřednictvím sítě. Uživatel nemusí instalovat žádný software, pouze se prostřednictvím webového prohlížeče připojí k danému serveru.

Zvoleným programovacím jazykem k realizaci projektu je PHP ve verzi 5.2. Důvod je jeho velké rozšíření a podpora. Pro tvorbu informačního systému nebude použito žádného PHP frameworku. Nasazení frameworku by totiž mohlo případně zkomplikovat následný vývoj systému komunitou.

### 6.2.2 Databáze

Informační systém pro svůj chod potřebuje nějaký datový sklad, kam se budou ukládat data se kterými systém pracuje. Pro tento účel slouží databáze, k dispozici je jich velké množství (např. PostgreSQL, Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server a další).

Pro realizaci projektu byla zvolena databáze MySQL a to z několika důvodů. Tato databáze je dostupná pod bezplatnou licenci GPL. Jedná se o velmi rozšířenou databázi, která má podporu na většině hostingových serverů. Zvolený programovací jazyk PHP má potřebné knihovny pro komunikaci s tímto typem databáze. Další výhodou je také rychlost při práci s touto databází.

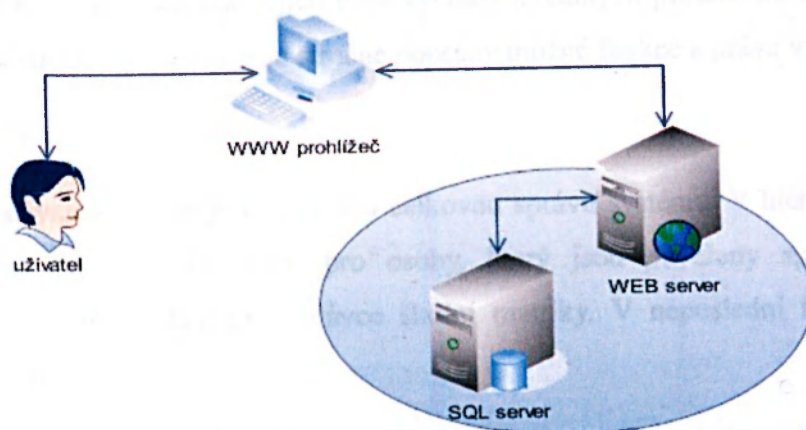
Informační systém bude pracovat s databází MySQL ve verzi 5.1.

### 6.3 Architektura

Tato kapitola je zaměřena na celkovou architekturu systému. Pro realizaci byl určen programovací jazyk PHP ve verzi 5.2 a dále databáze MySQL 5.1. Pro toto řešení je nutné navrhnout vhodnou architekturu systému (viz obrázek 7).

Hlavní součástí systému je webový server, který interpretuje zdrojové PHP kódy. Na obrázku 7 je označen jako „WEB server“. Pro realizaci projektu je vhodné použít některou z linuxových distribucí. Linux s webovým serverem Apache a modulem PHP patří do kategorie open source. Open source je počítačový software s otevřeným kódem. Otevřenost značí nejen dostupnost zdrojového kódu, ale také legální dostupnost licencí<sup>22</sup>. Realizace projektu s využitím open source softwaru zajistí minimální pořizovací náklady na implementaci.

Další částí systému je databázový server, na obrázku 7 je označen jako SQL server. Ve schématu je databázovému serveru pro lepší názornost oddělen od webového, v reálném prostředí se může použít pro běh obou serverů stejný hardware.



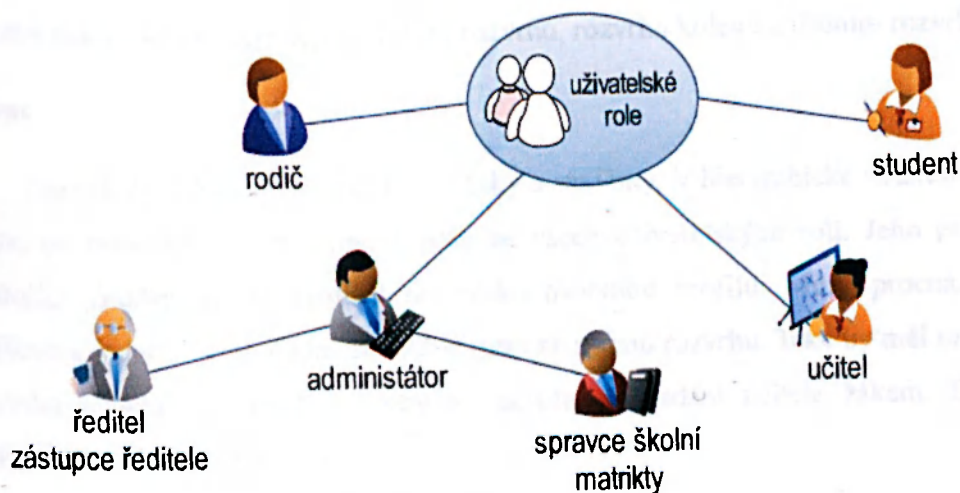
Obrázek 7: Architektura systému

Uživatel přistupuje k systému prostřednictvím sítě, a to buď lokální nebo internetové. Pomocí webového prohlížeče se připojí na webový server na kterém je v běhu informační systém

## 6.4 Uživatelské role

Je nutné, abychom v systému rozlišovali různé uživatelské role. Každá z rolí má specifická práva a může využívat různé funkce. Šíře funkcí se odvíjí od práv, která se váží k jednotlivým rolím.

V systému se rozlišují čtyři uživatelské role (viz obrázek 8).



Obrázek 8: Uživatelské role

Rozdělení rolí a definice jejich práv vychází z reálných požadavků na informační systém. V následném výčtu rolí jsou stručně popsány možné funkce a práva v systému.

### Administrátor

Tato uživatelská role je určena pro celkovou správu systému. V hierarchii práv je nejvýše. Tento typ účtu je určen pro osoby, který jsou pověřeny správou celého informačního systému. Dále pro správce školní matriky. V neposlední řadě také pro ředitele a jeho zástupce.

Tato uživatelská role má přístup ke všem funkcím a datům informačního systému. Znamená to tedy, že uživatelská role „administrátor“ může do systému přidávat další uživatele, editovat jejich profily a odstraňovat je ze systému. Dále má právo vytvářet a nastavovat školní roky. Zřizovat a editovat třídy. Přiřazovat do tříd žáky. Další právo, které je vázáno na roli administrátora, je vypisování předmětů, které jsou vázány na specifický

rok a třídu. Tato uživatelská role má taktéž právo sestavovat a upravovat jednotlivé rozvrhy tříd a učitelů.

### **Učitel**

Tato uživatelská role je určena pro učitele. Mohou přistupovat k osobním datům žáků, editovat osobní údaje žáků ve třídě, ve které jsou třídními. Dále má právo zápisu známek a editace známek žáků u předmětů, které vyučuje. Učitel má právo zapisovat docházku žáků. Dále má přístup ke svému rozvrhu, rozvrhu kolegů a třídním rozvrhům.

### **Student**

Tato uživatelská role je určena pro žáky a studenty. V hierarchické struktuře práv je nejnižší, to znamená že má nejméně práv ze všech uživatelských rolí. Jeho práva jsou následující. Student může nahlížet do svého osobního profilu. Může procházet svojí klasifikaci u jednotlivých předmětů. Má přístup ke svému rozvrhu. Také by měl mít přístup k rozvrhu učitelů, v případě potřeby to usnadní vyhledání učitele žákem. Dále vidí v systému kontaktní data kantorů.

### **Rodič**

Jak už název role napovídá je tato uživatelská role určena pro rodiče či zákonné zástupce žáků. Rodič může procházet studijní výsledky studenta ke kterému je vázán. Má právo nahlédnout do jeho rozvrhu. Má přístup k některým datům vztahujícím se k učiteli. Konkrétně ke kontaktním údajům, jako je například email, nebo telefon.

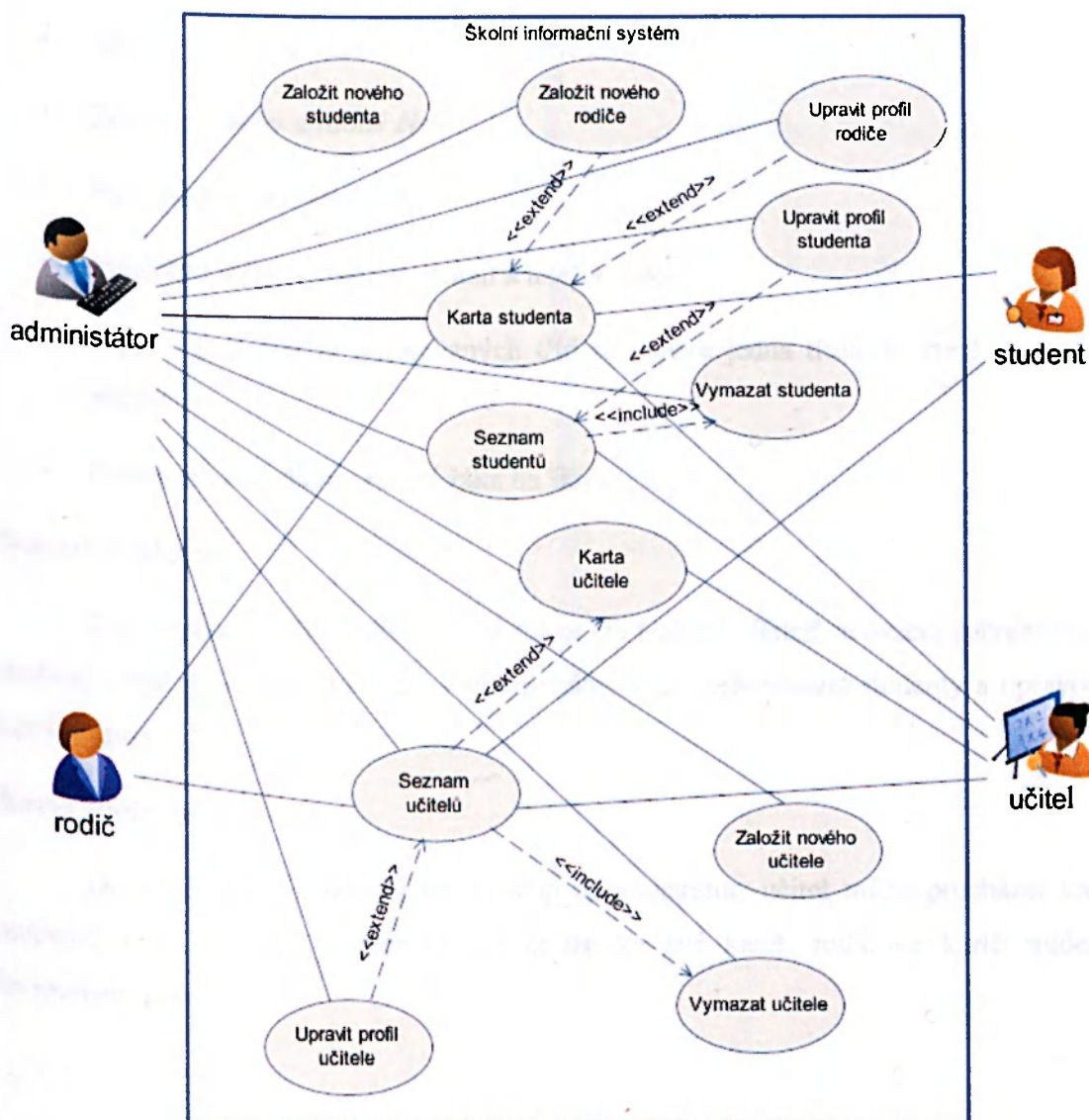
## **6.5 Diagramy případů užití**

Pro návrh řešení byl vybrán modelovací jazyk UML. UML, Unified Modeling Language je v softwarovém inženýrství grafický jazyk pro vizualizaci, specifikaci, navrhování a dokumentaci programových systémů. UML nabízí standardní způsob zápisu jak návrhů systému včetně konceptuálních prvků jako jsou business procesy a systémové funkce, tak konkrétních prvků jako jsou příkazy programovacího jazyka, databázová schémata a znovupoužitelné programové komponenty.<sup>17</sup>



Jednotlivé diagramy případu užití (use case diagram) popisují způsoby využití cílového systému z pohledu vnějšího uživatele. Pod každým diagramem jsou jednotlivé součásti popsány.

### 6.5.1 Uživatelé



Obrázek 9: Diagramy případů užití - Uživatelé systému

### Založit nového studenta

Nové studenty zakládá administrátor. U každého žáka se zadávají následující osobní a studijní údaje:

- *Jméno a příjmení studenta* - tyto údaje sou povinné, jsou potřebné k vygenerování uživatelského jména
- *Adresa* - obsahuje informace o ulici, městě a PSČ
- *Datum narození a rodné číslo*
- *Národnost* - národnost žáka
- *Kontaktní údaje* - obsahuje email a telefon žáka
- *Třída* - ze seznamu definovaných tříd se vybere jedna třída do které se student přiřadí
- *Datum přijetí* - datum přijetí žáka na školu

### Seznam studentů

K seznamu má přístup jak administrátor tak i učitel. Učiteli se ovšem zobrazí pouze studenti z tříd ve kterých vyučuje. Administrátor může odstraňovat studenty a upravovat jejich profily.

### Karta studenta

Do všech karet studentů má přístup administrátor, učitel může procházet karty studentů které vyučuje. Student může pouze ke své kartě, rodič ke kartě studenta ke kterému je vázán.

V kartě jsou informace o studentu (jméno a příjmení studenta, adresa, datum narození a rodné číslo, národnost, kontaktní údaje, třída, datum přijetí), dále karta obsahuje informace o rodičích studenta. Pokud není žádný rodič u studenta zřízen je možné tyto informace o rodiči zadat. S tím také souvisí tvorba uživatelského účtu pro rodiče. Ten se automaticky vytvoří při zadání údajů. V kartě je také odkaz na osobní rozvrh, známky a docházku studenta.

### **Založit nového učitele**

Založit nového učitele může pouze administrátor. Při zadání učitele se u každého učitele zadávají následující údaje:

- *Jméno a příjmení učitele* - tyto údaje sou povinné, jsou potřebné k vygenerování uživatelského jména
- *Titul* - titul učitele
- *Adresa* - obsahuje informace o ulici, městě a PSČ
- *Kontaktní údaje* - obsahuje email a telefon učitele
- *Třidnictví* - ze seznamu definovaných tříd se vybere jedna, v této třídě bude učitel přidělen jako třídní učitel
- *Aprobace* - obsahuje informaci o aprobaci učitele

### **Seznam učitelů**

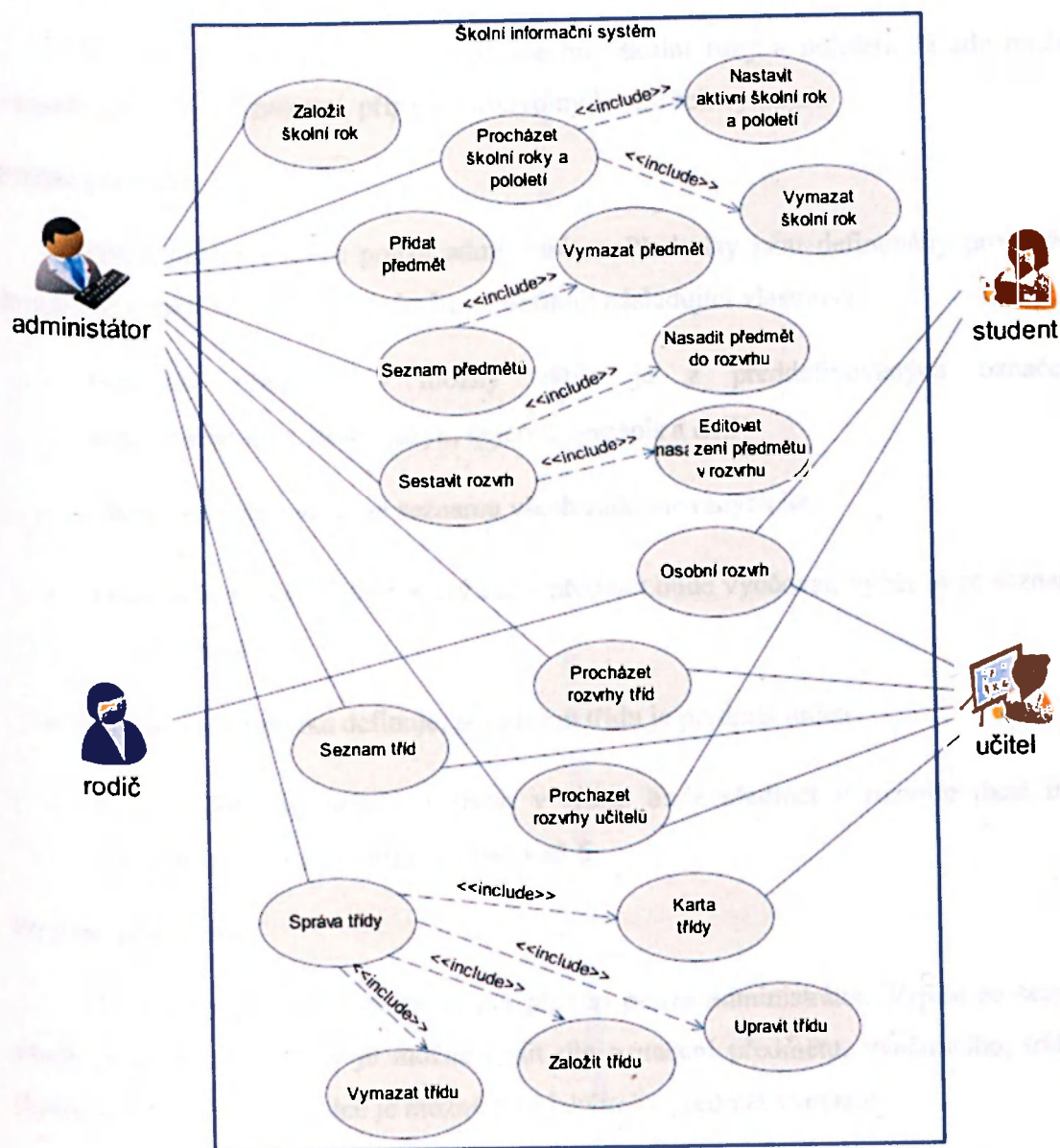
K seznamu učitelů mají přístup všechny uživatelské role, liší se však svým rozsahem v závislosti na roli. Administrátor má v seznamu nástroje na editaci a odstranění jednotlivých učitelů.

### **Karta učitele**

Do karty učitele mohou přistupovat uživatelské role učitele a administrátora. Učitel má přístupné pouze některé informace z karty učitele, osobní informace jsou skryty, k nim má přístup pouze administrátor.

V kartě jsou informace o učiteli (jméno a příjmení učitele, titul, adresa, email a telefon, třidnictví a probace). V kartě jsou také předměty, které učitel vyučuje a dále jeho osobní rozvrh.

### 6.5.2 Školní rok



Obrázek 10: Diagramy případů užití - Školní rok

### **Založit školní rok**

Pro každý reálný školní rok je nutné v IS založit speciální školní rok. Jedná se o důležitou činnost, na školní rok jsou vázány informace ohledně předmětů, rozvrhů, známek a docházky.

### **Procházet školní roky a pololetí**

V tomto případě užití se zobrazí všechny školní roky a pololetí. Je zde možné nastavit aktivní rok a pololetí, případně libovolný školní rok vymazat.

### **Přidat předmět**

Přidat předmět může pouze administrátor. Předměty jsou definovány pro každý školní rok zvlášť. U každého předmětu se definují následující vlastnosti:

- *Označení předmětu* - možný výběr je z předdefinovaných označení, např. matematika, český jazyk, dějepis, zeměpis a další
- *Školní rok* - lze vybrat ze seznamu všech zadaných let
- *Vyučující* - určuje učitele, který daný předmět bude vyučovat, výběr je ze seznamu všech učitelů
- *Třída* - tato nabídka definuje, pro kterou třídu je předmět určen
- *Časová dotace* - určuje, kolikrát v týdnu bude předmět v rozvrhu dané třídy nasazen, možnost výběru je z čísel 1 až 6.

### **Seznam předmětů**

K tomuto přehledu předmětů má přístup pouze administrátor. Vypíše se seznam všech předmětů. Předměty je možné třídit dle označení předmětu, vyučujícího, třídy a školního roku. V této nabídce je možné také jakýkoliv předmět vymazat.

### **Sestavit rozvrh**

Sestavovat a upravovat rozvrhy může pouze administrátor. Rozvrhy jsou

sestavovány pro danou třídu a školní rok. V nabídce se vygeneruje rozvrh, pod ním seznam předmětů dané třídy. U každého předmětu jsou v nabídce dny, hodiny a učebny určující nasazení v rozvrhu v takovém počtu, aby odpovídaly týdenní dotaci.

V této nabídce je možné rozvrhy nejen sestavovat, ale také upravovat.

### **Procházet rozvrhy tříd**

Přístup do nabídky má pouze učitel a administrátor. Tyto uživatelské role mohou procházet rozvrhy všech tříd ve všech školních letech.

### **Procházet rozvrhy učitelů**

K rozvrhům učitelů má přístup administrátor, učitel a student.

### **Osobní rozvrh**

Role studenta a učitele má osobní rozvrh. U studenta osobní rozvrh koresponduje s rozvrhem třídy do které je zapsán. Rodič má přístup k osobnímu rozvrhu žáka.

### **Správa třídy**

Správa třídy je přístupná pouze pro administrátora. Administrátor může zakládat, upravovat a mazat třídy.

### **Založit třídu**

Založit třídu může pouze administrátor. Při zakládání nové třídy je potřebné zadat následující údaje:

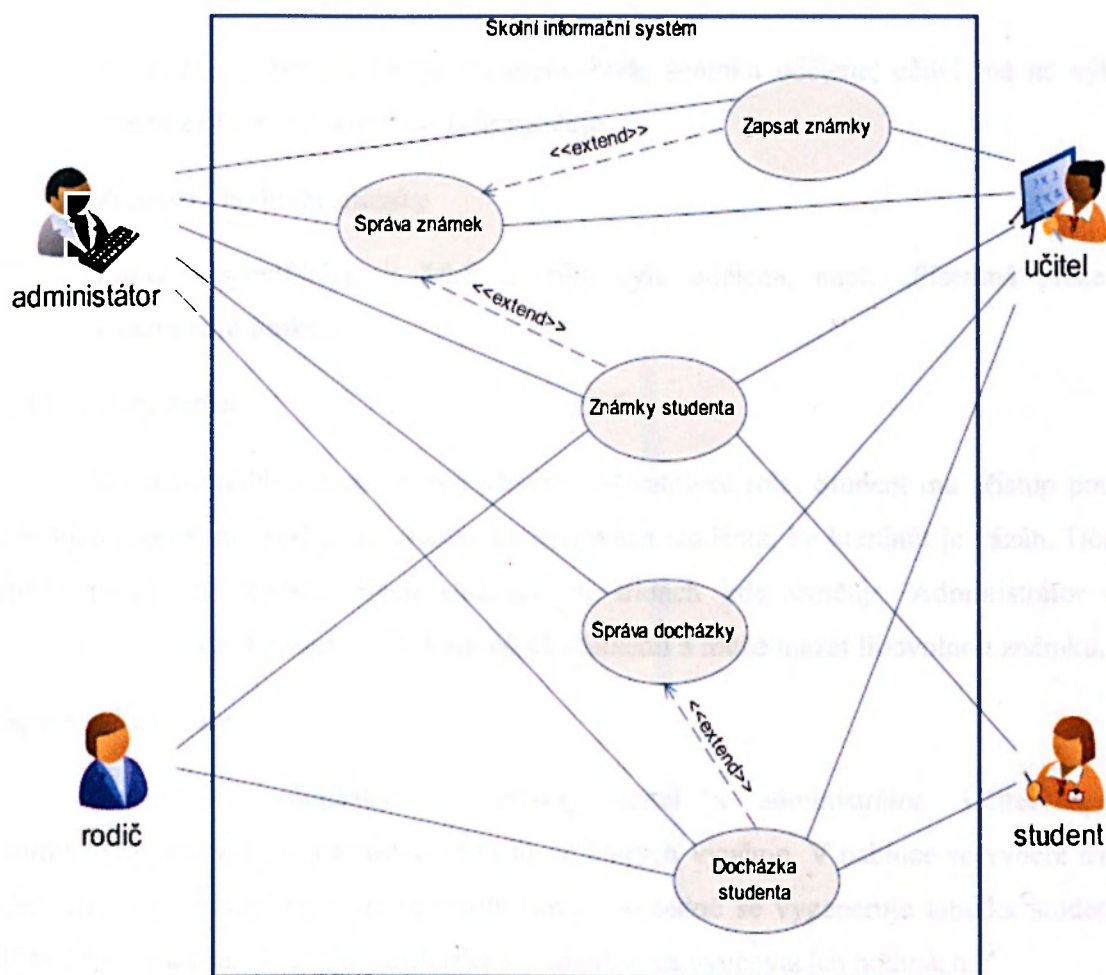
- *Označení třídy* - označení značí pod kterým jménem bude třída v systému vystupovat, např. prima A, 2.B, VII.C
- *Rok nástupu* - zadává se rok vzniku třídy, resp. rok nástupu studentů do prvního ročníku
- *Třídní učitel* - ze seznamu se vybírá učitel, který je k třídě přiřazen jako třídní
- *Doba studia* - zadává se délka studia v letech

- Domovská učebna - ze seznamu se vybere kmenová učebna třídy

### Karta třídy

Karta třídy obsahuje informace o dané třídě (označení třídy, rok nástupu, třídní učitel, doba studia, domovská učebna), dále rozvrh třídy a seznam žáků třídy.

### 6.5.3 Prospěch a docházka



Obrázek 11: Diagramy případů užití - Evidence známek a docházky

### Správa známek

Do správy známek má přístup administrátor a učitel. Na základě výběru třídy a školního roku je vytvořen seznam žáků. Učitel má přístup pouze ke třídám, v kterých sám

vyučuje.

### Zapsat známky

Zápis známek může provádět učitel a administrátor. Ze seznamu se vybere třída, ve které má být proveden zápis známek. Učitel může vybírat pouze ze tříd, v kterých vyučuje. Ze seznamu se vybere student, u kterého bude zapsána známka. V formuláři pro zápis známek jsou následující položky:

- *Datum* - datum zápisu známky
- *Předmět* - výběr předmětu z kterého bude známka udělena, učitel má na výběr pouze z předmětů, které ve třídě vyučuje
- *Známka* - hodnota známky
- *Popis* - specifikuje, z čeho známka byla udělena, např. „Písemná práce – kvadratická funkce“

### Známky studenta

Do této nabídky mají přístup všechny uživatelské role. Student má přístup pouze ke svým známkám. Rodič má přístup ke známkách studenta, ke kterému je vázán. Učitel může procházet známky všech studentů ve třídách kde vyučuje. Administrátor má neomezený přístup ke všem známkám všech studentů a může mazat libovolnou známku.

### Správa docházky

Ke správě docházky má přístup učitel a administrátor. Učitel oproti administrátorovi má přístup pouze do tříd ve kterých vyučuje. V nabídce se vybere třída, den a měsíc ve které se bude provádět zápis. Následně se vygeneruje tabulka studentů. U každého studenta se zapíše docházka v jednotlivých vyučovacích hodinách.

### Docházka studenta

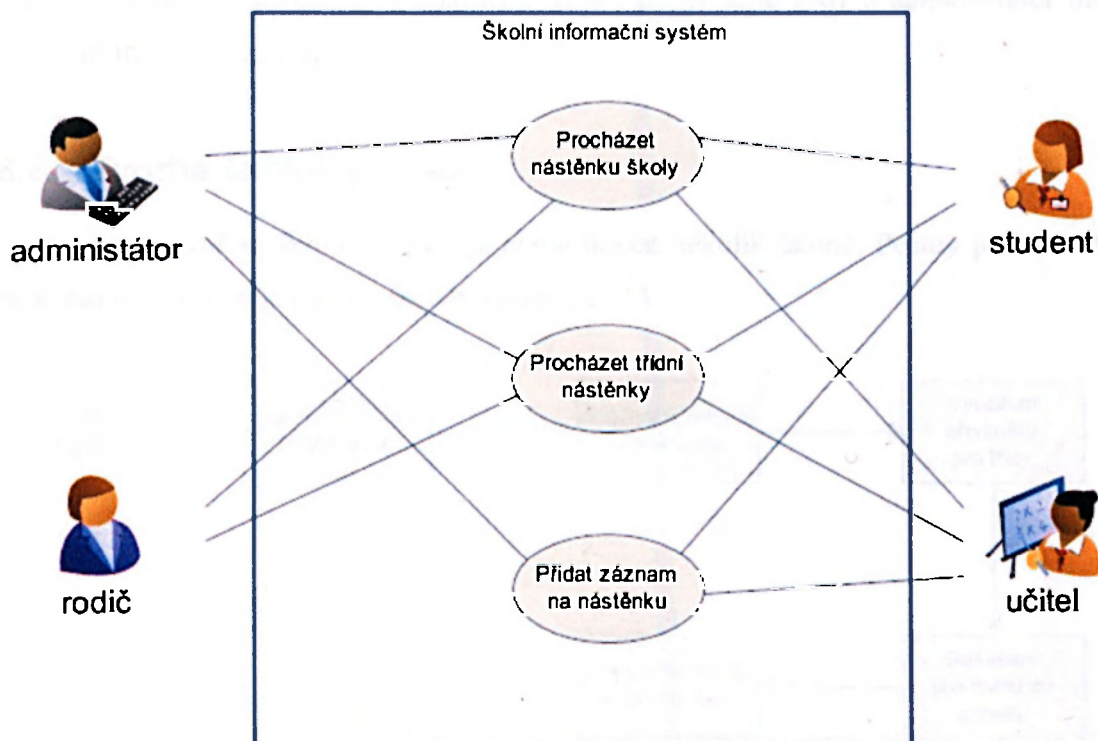
Administrátor má přístup ke všem záznamům o docházce. Učitel může procházet docházku studentů ve třídách ve kterých vyučuje. Student může procházet pouze svoji



docházkou. Rodič má přístup pouze k docházce studenta ke kterému je vázán.

V docházce studenta je přehled všech hodin, kdy byl student nepřítomen ve výuce.

#### 6.5.4 Nástěnka



Obrázek 12: Diagramy případů užití - Nástěnka

##### Přidat záznam na nástěnku

Rozeznávají se dva druhy nástěnek. Prvním druhem je nástěnka školy, na tu může přidávat záznamy pouze administrátor a učitel. Druhým je nástěnka třídy. Na tu mohou přidávat záznamy kromě administrátora a učitelů také studenti. Studenti mohou vkládat lístky jen na nástěnku své třídy, administrátor a učitel mohou přidávat lístky na libovolnou nástěnku.

##### Procházet nástěnku školy

Nástěnka školy je určená pro interní komunikaci v rámci školy. Všechny uživatelské role mohou číst tuto nástěnku. Administrátor může odstranit jakýkoliv

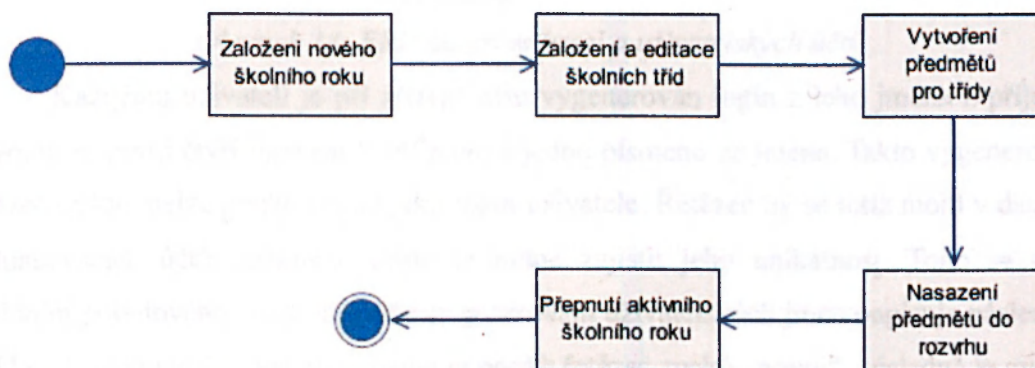
příspěvek z nástěnky. Učitel pak může odstranit příspěvky, které sám vložil.

### Procházet třídní nástěnky

Třídní nástěnka je určená k interní komunikaci v rámci třídy. Všechny uživatelské role mohou číst tuto nástěnku, student a rodič pouze nástěnku vlastní třídy. Student a učitel může odstranit své příspěvky z nástěnky. Třídní učitel dané třídy a administrátor může odstranit libovolný záznam.

## 6.6 Tvorba školního roku

Pro vytvoření školního roku je nutné udělat několik úkonů. Postup při vytváření školního roku popisuje digram aktivit na obrázku 13

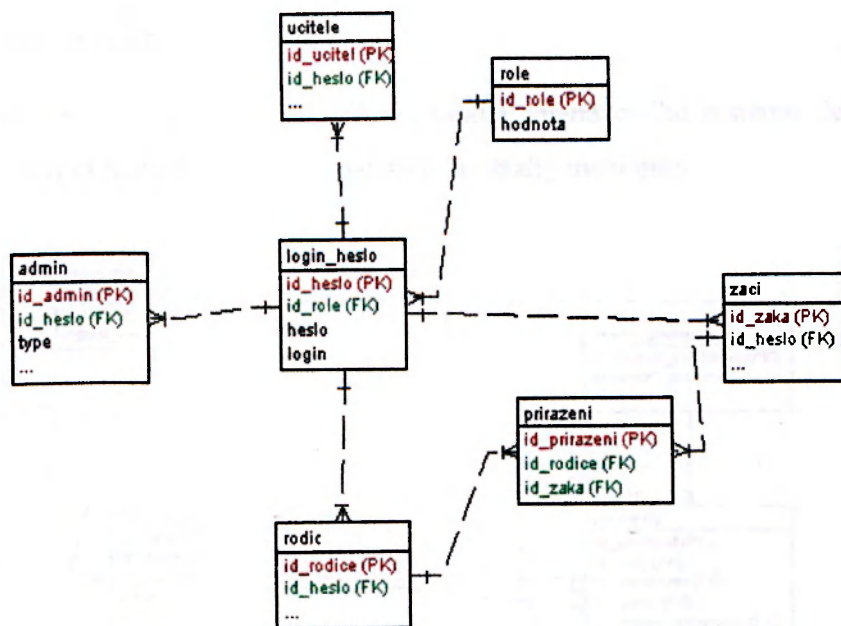


Obrázek 13: Diagram aktivit - Tvorba školního roku

Nejprve je nutné založit nový školní rok, následně se zřídí nové školní třídy, nebo upraví již existující. Dále se pro každou třídu vypíše předměty, ty se pak následně nasadí do rozvrhu. V závěru je nutné přepnout aktivní školní rok.

## 6.7 Správa hesel a uživatelských účtů

Každý z uživatelů musí mít pro přihlášení do systému přidělené unikátní uživatelské jméno a heslo. Dále je nutné u každého uživatele rozlišovat jeho roli v systému. Na obrázku 14 je ERD diagram znázorňující schéma vedení uživatelských účtů, rolí a hesel.



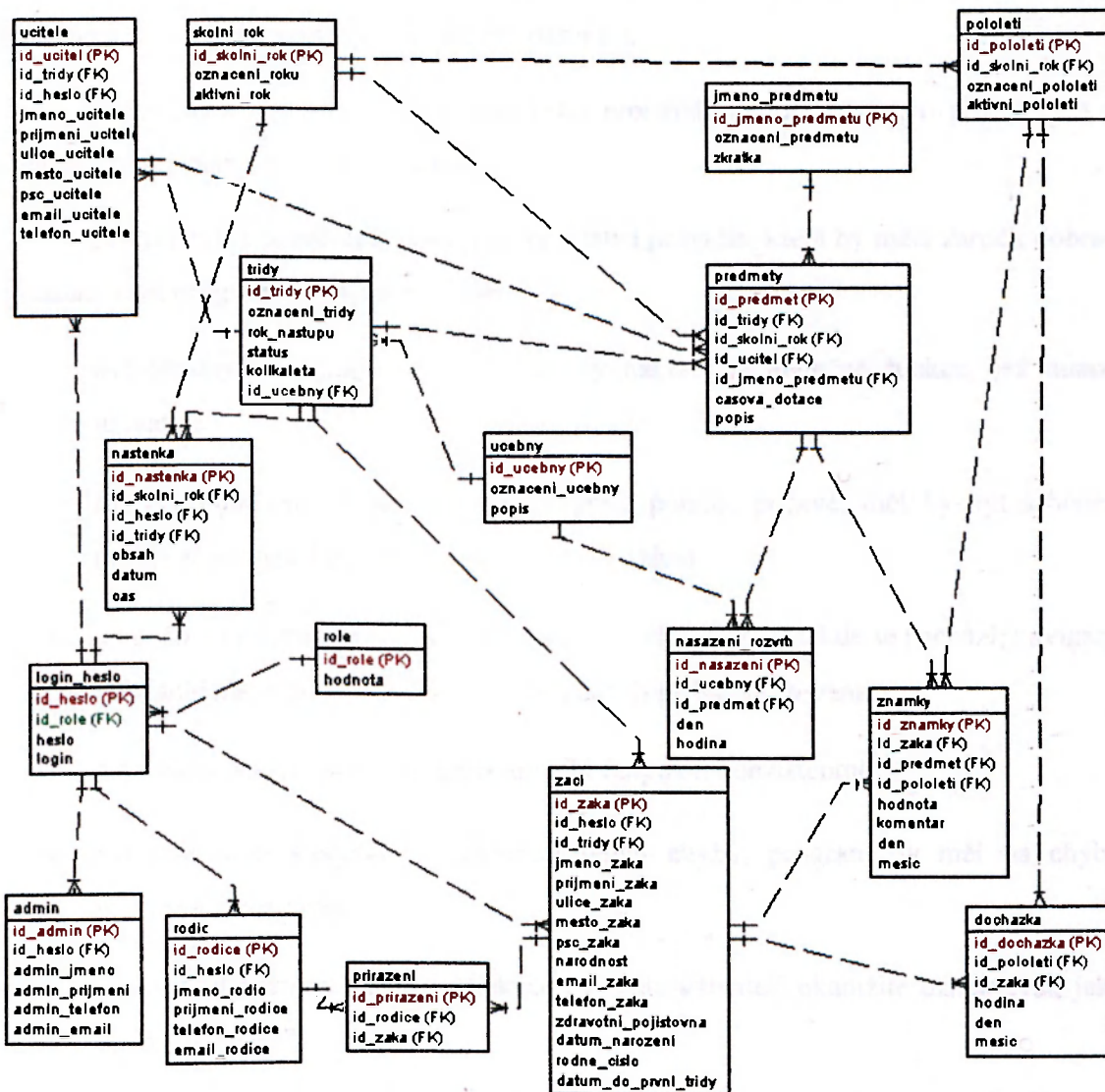
Obrázek 14: ERD diagram hesel a uživatelských účtů

Každému uživateli je při zřízení účtu vygenerován login z jeho jména a příjmení. Vezmou se první čtyři písmena z příjmení a jedno písmeno ze jména. Takto vygenerovaný řetězec ovšem nelze použít přímo jako login uživatele. Řetězec by se totiž mohl v databázi přihlašovacích účtů opakovat, proto je nutné zajistit jeho unikátnost. Toho se docílí přidáním pořadového čísla. Algoritmus generování uživatelských jmen popisuje následující příklad. Pro uživatele Jana Novotného je použit řetězec znaků „novoj“, následně je ověřena existence účtu „novoj0“. Pokud účet v databázi neexistuje je Janu Novotnému přiřazen tento login. V případě, že login už v databázi existuje je pořadové číslo navýšeno („novoj1“) a následně opět otestována existence tohoto nového loginu. Tento algoritmus se opakuje do doby, než se vygeneruje unikátní heslo. Výhodou tohoto algoritmu je automatické obsazování již neexistujících přihlašovacích jmen.

Pro evidenci uživatelských jmen a hesel je vytvořena speciální entita pojmenovaná na obrázku 14 „login\_heslo“. U každého záznamu se definuje uživatelské jméno, heslo a systémová role. Další entity pojmenované admin, ucitele, zaci a rodic jsou určené pro uložení uživatelů. Oddělení uživatelských jmen od samotných účtů je výhodné, umožňuje totiž snazší kontrolu vedení uživatelských účtů.

## 6.8 Návrh databáze

Na obrázku 15 je znázorněn celkový model databázového systému. Jedná se o ER diagram popisující jednotlivé tabulky databáze a vztahy mezi nimi.



Obrázek 15: ERD diagram - Databázový model systému

## 6.9 Uživatelské rozhraní

Uživatelské rozhraní umožňuje komunikaci uživatele s programem. Pomocí tohoto rozhraní uživatel ovládá informační systém a dostává od něj zpětnou vazbu. V dnešní době je rozšířené grafické rozhraní takzvané GUI. Tato zkratka vychází z anglického Graphical User Interface, neboli grafické uživatelské rozhraní.

Dobrý návrh a realizace uživatelského prostředí je základem pro přehlednost a snadnou ovladatelnost celého systému.

Při návrhu je dobré dodržovat obecně platná pravidla, která by měla zaručit dobrou ovladatelnost programu. Program by měl:

- *být vhodný pro daný účel* - neměl by nabízet nadbytečné funkce, jež matou uživatele
- *být pochopitelný* - když uživatel program použije poprvé, měl by být schopen rychle zjistit, jak funguje, a naučit se ho používat
- *umožňovat snadnou navigaci* - uživatel by měl stále vědět, kde se nachází; navigace uživatele mezi částmi aplikace by neměla být příliš omezována
- *odpovídat očekáváním* - program by měl fungovat konzistentně
- *být tolerantní k chybám* - uživatelé dělají chyby; program by měl na chyby rozumně zareagovat
- *poskytovat zpětnou vazbu* - aplikace by měla uživateli okamžitě oznamovat, jaké funkce provádí<sup>18</sup>

## Návrh řešení školního informačního systému

Při návrhu grafického rozhraní bylo inspirací uživatelské rozhraní informačního systému KOS (Komponenta studium). KOS slouží k podpoře studijní agendy na ČVUT v Praze. Uživatelské rozhraní KOSu je velmi přehledné a intuitivní (viz obrázek 16).

**STUDIJNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉM (KOS)** /ver: 0.06.1 (18.7.2008)

Předměty Rozvrh **Zápočty a zkoušky** Ostatní Odhlášení Rozvrh / Tvorba osobního rozvrhu

**Tvorba osobního rozvrhu** Termíny zápočtů a zkoušek  
Přihlášené termíny zápočtů a zkoušek

Semestr: B072 Letní 2007/2008 Student: [Name] Roznice: 5 Skupina: 93 Rozvrh doc:

Kód	Název	Pr. Par.	Cv. Par.	L. a. Par.	Sám	Akce	Akce	Autx.
102EZ1	Energie a životní prostředí	1	593		A	Odstranit	Zobrazit	
103XIV6	Tělesná výchova 6 - volitelná						Zobrazit	
142DIS	Diplomový seminář						Zobrazit	
142GTV	Geotechnické problémy vodních staveb	1	101			Odstranit	Zobrazit	
142IVD	Interakce vodních děl s ŽP	1	101			Odstranit	Zobrazit	
142VOLE	Vodní elektrárny	1	101			Odstranit	Zobrazit	
143RPZ	Rozhodovací procesy v ŽP	1	593			Odstranit	Zobrazit	
144EKT	Ekotoxikologie	1	593			Odstranit	Zobrazit	
144MZI	Monitoring ve zdravotním inženýrství	1				Odstranit	Zobrazit	
153FGR	Fotogrametrie DPZ	1	591		A	Odstranit	Zobrazit	

Nápověda Odtáhnout

Obrázek 16: Uživatelské rozhraní informačního systému - KOS

## 7 Popis realizovaného informačního systému

Tato kapitola je zaměřena na popis funkcí, prostředí a chování realizovaného informačního systému, který je dostupný na adrese <http://sisy.wig.cz/>.

### 7.1 Přihlášení do systému

Po zadání webové adresy do prohlížeče se uživatel dostane na přihlašovací stránku systému viz obrázek 17.

Školní informační systém

### Vstup do systému

Uživatelské jméno:

Heslo:

Přihlášení do školního informačního systému

**Učtí:**  
V systému jsou definovány 4 druhy účtů s rozlišenými uživatelskými právy. Pro otestování systému můžete využít následujících účtů

**Role v systému:** Uživatelské jméno/heslo

- Administrátor: admin/admin
- Učitel: ucitel/ucitel
- Student: student/student
- Rodič: rodic/rodic

Copyright © 2008 Jarub Hošek, Pařík CUIA

Obrázek 17: Přihlášení do systému

Uživatelské jméno a heslo do systému je vygenerováno a přiděleno správcem systému při zřizování uživatele.

### 7.2 Popis prostředí

Po zadání správných přihlašovacích údajů se uživatel dostane do prostředí informačního systému, které je rozděleno na několik oblastí (viz obrázek 18). V horní části se nachází panel, v jehož levé části se nachází nápis „Školní informační systém“, v

pravé pak je informace o jméně a uživatelské roli přihlášeného uživatele (viz 1).

The screenshot shows the 'Školní informační systém' (School Information System) interface. At the top right, it indicates the user is logged in as 'Jakub Hošek admin'. Below this is a navigation menu with options: 'Nástěnka', 'Student', 'Učitel', 'Třídy', 'Školní rok', 'Předměty', 'Rozvrhy', 'Známky', 'Docházka', 'Profil', and 'Odhlásit'. The main content area is titled 'Profil administrátora' and contains a form with the following fields: 'Login: admin', 'Heslo: admin', 'Jméno: Jakub', 'Příjmení: Hošek', 'E-mail: hosek@lam.cz', and 'Telefon: 605859370'. There is an 'Ulož změny' button and a note: 'Položky, které jsou tučně, nelze editovat.' The footer contains the text: 'Copyright © 2009 Jakub Hošek, PedF CUNI'.

Obrázek 18: Popis prostředí IS

Druhá oblast (viz 2) obsahuje menu. V něm je možné přepínat mezi jednotlivými součástmi systému, umožňuje pohyb a navigaci. Menu je různé u každého typu uživatelského účtu.

Pod menu se nachází aktivní oblast systému (viz 3), s kterou je aktuálně manipulováno. V této oblasti probíhá hlavní komunikace mezi informačním systémem a uživatelem.

V dolní oblasti je patička stránky, ve které jsou informace o autorovi a roku vytvoření. Tato oblast se nemění.

### 7.3 Moduly systému

Celý informační systém je složen z mnoha funkčních součástí. Můžeme o nich mluvit jako o modulech. Každý modul má specifickou funkci, která provádí určitou činnost či operaci. Rozdělení systému na jednotlivé funkční části je výhodné. Takovéto řešení celý systém zpřehlední. Případné rozšíření je jednodušší, stačí přidat do systému nový funkční



modul, celý systém se nemusí přeprogramovávat.

Tato kapitola rozebírá jednotlivé moduly tvořící školní informační systém. U každého je uvedena jeho funkce a význam v informačním systému.

### Evidence a správa studentů

Tento modul je určen k evidenci a správě studentů. Pomocí tohoto modulu se do systému přidávají, editují a odstraňují studentské účty.

### Evidence a správa učitelů

Modul obsahuje nástroje pro správu učitelských účtů. Modul slouží pro přidávání, editaci a odstraňování učitelských kont. Na obrázku 19 je výpis z karty učitele.

#### Karta učitele: Lukáš Neruš

Login: neru0	
Jméno: Lukáš	Příjmení: Neruš
Titul: Mgr.	
Ulice: U dvora 34	Město: Hradec Králové
PSČ: 430 45	
E-mail: nerus@seznam.cz	Telefon: 234 345 234
Třídnicí: kvinta	Aprobace: A1 NJ
Rozvrh učitele:	

[upravit profil](#)

Obrázek 19: Ukázka výpisu z karty učitele

### Evidence a správa rodičů

Modul je určen pro správu rodičovských uživatelských účtů. V tomto modulu se vytvářejí, upravují a odstraňují uživatelské účty rodičů.

### Modul školních roků

Tímto modulem se spravují školní roky a jednotlivá pololetí. Za pomocí modulu je možné vytvářet, upravovat a odstraňovat školní roky a pololetí. V tomto modulu se také

nastavuje aktuální školní rok.

### Modul třída

Tento modul je zaměřen na správu školních tříd. Je možné definovat nové třídy, existující třídy upravovat a odstraňovat. Do tříd je možné zařazovat studenty.

### Modul rozvrh

Modul je určen k sestavování, editování a tvorbě rozvrhu. Výstup z tohoto modulu je zobrazen na obrázku 20, kde je vidět sestavený rozvrh pro konkrétní třídu. Každá vyučovací hodina obsahuje informace o jméně předmětu, vyučovací místnosti a o vyučujícím.

#### Sestavit rozvrh: prima A, 2008/2009

sestavit rozvrh pro  ve školním roce

	1. hodina 08:00 - 08:45	2. hodina 08:55 - 09:40	3. hodina 10:00 - 10:45	4. hodina 10:55 - 11:40	5. hodina 12:20 - 13:05	6. hodina 13:15 - 14:00	7. hodina 14:10 - 14:55	8. hodina 15:05 - 15:50	9. hodina 16:00 - 16:45
<b>Pondělí</b>	<b>ČJ</b> (30) Karpov	<b>TV</b> (tělocvična) Neruš	<b>CH</b> (58) Malina	<b>F</b> (54) Barannikov	<b>SV</b> (9) Čepeláková				
<b>Úterý</b>	<b>AJ</b> (10) Kulhavá	<b>M</b> (34) Ušatý	<b>ČJ</b> (30) Karpov	<b>Z</b> (21) Ušatý					
<b>Středa</b>	<b>B</b> (24) Drozd	<b>M</b> (39) Ušatý	<b>TV</b> (tělocvična) Neruš	<b>F</b> (54) Barannikov	<b>ČJ</b> (31) Karpov	<b>AJ</b> (10) Kulhavá			
<b>Čtvrtek</b>	<b>ČJ</b> (31) Karpov	<b>HV</b> (29) Ušatý	<b>HV</b> (29) Ušatý		<b>Z</b> (21) Ušatý	<b>SV</b> (9) Čepeláková			
<b>Pátek</b>	<b>VV</b> (15) Dederová	<b>VV</b> (15) Dederová	<b>CH</b> (57) Malina	<b>AJ</b> (11) Kulhavá	<b>B</b> (26) Drozd				

Obrázek 20: Výstup z modulu rozvrh

### Modul známky

Modul zajišťuje správu studenských známek. Za pomoci tohoto modulu je možné studenty známkovat, případně procházet jejich známky.

### **Modul předmět**

Modul obsahuje nástroje na správu předmětů. Pomocí tohoto modulu se definují jednotlivé předměty pro jednotlivé třídy.

### **Modul nástěnka**

Modul nástěnka obsahuje nástroje na správu školní nástěnky a nástěnky jednotlivých tříd. Jednotlivé lístky se sdělením je možné umisťovat na jednotlivé nástěnky dle definovaných práv.

### **Modul docházka**

Tato část systému zajišťuje správu docházky. Obsahuje nástroje pro zápis absencí studentů. Umožňuje procházet docházku jednotlivých studentů.

## **7.4 SW používaný při realizaci**

Při analýze, návrhu a samotné realizaci projektu byly použity následující vývojářské programy a editory.

### **Edraw MAX**

Edraw MAX je vektorový grafický editor pro tvorbu různých grafů, vývojových diagramů, obchodních schémat apod. Program uživatelům nabízí snadné a přehledné ovládání, několik hotových šablon pro snadnější práci, export diagramů do XML, EMF, WMF, SVG, PDF a HTML formátu a další užitečné funkce.<sup>19</sup>

Program byl použitý při modelování schémat a modelů.

Domovská stránka: <http://www.edrawsoft.com/EDrawMax.php>

### **PSPad editor**

PSPad editor je navržen jako univerzální editor pro editaci prostých textů a zdrojových kódů mnoha programovacích, skriptovacích a značkovacích jazyků. Umožňuje správu projektů, manipulaci s více soubory najednou pomocí moderního rozhraní MDI

(Multiple Document Interface), průzkumník kódů a zvýrazňování syntaxe.<sup>20</sup>

Při realizaci byl program použitý při psaní a editaci zdrojových kódů.

Domovská stránka: <http://www.pspad.com/cz/>

### **CASE studio**

Program je určen k návrhu entitně relačních diagramů pro různé druhy databází (Oracle, MS SQL, DB2, Firebird, Advantage DB server, Interbase, MaxDB, MS Access, MySQL, PostgreSQL a další). V tomto programu je možné vytvořit entitně relační diagramy (ERD) a Data Flow Diagramy (DFD). Modely je možné exportovat do obrázku.

CASE studio bylo v projektu použito pro návrh a vytvoření databázové struktury. Také z tohoto programu byly exportovány ERD diagramy.

Domovská stránka: <http://www.casestudio.com/>

## 8 Testování informačního systému

Každý informační systém je nutné otestovat v reálném nasazení. Je nutné ověřit zda systém obsahuje všechny důležité funkce a zda je práce v prostředí pro uživatele pohodlná.

### 8.1 Podmínky testování

K otestování informačního systému bylo nutné vybrat vhodnou školu. K praktickému ověření bylo vybráno „Klasického gymnázium Modřany“. Jedná se o středně velkou školu čítající 447 studentů ve 23 třídách. Pedagogický sbor má 44 členů. Škola využívá moderní technologie, na škole je už řadu let v provozu informační systém Bakaláři, učitelé jsou tedy seznámeny s funkcí a významem ŠIS.

Informační systém byl nainstalován na webové adrese <http://sisy.wig.cz>. Pro možnost otestování informačního systému byly vytvořeny čtyři demo účty. Pokrývají všechny existující uživatelské role v systému, jejich přehled je uveden níže:

**Role v systému:** Uživatelské jméno/Heslo

- **Administrátor:** admin/admin
- **Učitel:** ucitel/ucitel
- **Student:** student/sudent
- **Rodič:** rodic/rodic

Pro potřeby testování byly vybraným učitelům vytvořeny účty, umožňující přístup do testovaného systému. Tito učitelé pak po dobu čtyř týdnů systém ve vybrané třídě využívali paralelně vedle informačního systému Bakaláři. V rámci tohoto způsobu testování, jehož konkrétní realizace nebyla blíže ohraničena či vymezena a vycházela tedy čistě z aktuálních potřeb, dostali učitelé testující systém i sadu dílčích specifických úkolů: komunikace přes nástěnku, vedení docházky, atd. Zadáání dílčích úkolů bylo dáno jednak

snahou o zajištění testování všech částí, resp. modulů prototypu systému a jednak vycházelo ze záměru srovnat hodnocení systému učiteli v oblasti činností, které prováděli všichni a navíc podobným způsobem. Dílčí úkoly tak představují určité jednoduché standardizované úkony, prováděné všemi testujícími, kde nehrozí zkrácení plynoucí z odlišných způsobů využití modulů či přístupů k práci se systémem.

Následně byli učitelé požádáni, aby vyplnili elektronický webový dotazník. Otázky byly zaměřeny na zhodnocení práce s aplikací. Otázky obsažené v dotazníku jsou uvedeny níže (u otázek škálovaných 1 až 5 je klasifikace stejná jako ve škole tzn. od 1 = výborně až po 5 = nedostatečně):

#### Otázky dotazníku

1. Jak se Vám pracovalo s testovaným informačním systémem?

1      2      3      4      5

2. Bylo ovládání aplikace intuitivní?

1      2      3      4      5

3. Byla aplikace dostatečně přehledná?

1      2      3      4      5

4. Jak se Vám líbil vzhled aplikace?

odpověď<sup>i</sup> .....

5. Myslíte si, že je nástěnka praktickým nástrojem komunikace?

1      2      3      4      5

6. Jak hodnotíte systém evidence docházky?

1      2      3      4      5

---

i/ místo pro odpověď bylo v elektronickém formuláři dostačující, zde je pouze naznačeno, že se jedná o odpověď tvořenou

7. Jak hodnotíte systém evidence známek?

1      2      3      4      5

8. Jaké funkce Vám v aplikaci chyběly?

odpověď .....

9. Porovnejte testovanou aplikaci s informačním systémem Bakaláři, který na Vaší škole používáte a stručně popište rozdíly. Zaměřte se na prostředí a funkce informačního systému.

odpověď .....

10. Další názory, postřehy a připomínky k testované aplikaci.

odpověď .....

## 8.2 Vyhodnocení průzkumu

V této podkapitole jsou poznatky získané na základě testování aplikace. Z odpovědí učitelů vyplývají následující závěry.

Většina respondentů hodnotila práci s aplikací kladně, ovládání bylo intuitivní a dostatečně přehledné. Grafické prostředí bylo hodnoceno velmi pozitivně.

Téměř 70 procent dotázaných zhodnotilo nástěnku jako praktický nástroj komunikace. Bylo oceněno rozdělení nástěnek na školní a třídní. Jedna z připomínek k nástěnce byla zaměřena na možnost vkládat formátovaný text. Bylo by přínosné rozšířit modul nástěnky o WYSIWYG editor.

Systém evidence docházky studentů byl hodnocen jako průměrný. Výpis docházky u jednotlivých studentů byl pro učitele nepřehledný, tuto část modulu evidence docházky by bylo potřebné upravit.

Modul evidence známek byl hodnocen jako dobrý. Bylo navrženo, že by bylo možné zpracovat známky do grafu, aby byly vidět například studijní výsledky v průběhu

školního roku. Dále by systém zápisu měl být rozšířen o možnost zápisu čtvrtletních a pololetních známek.

Učitelé uváděli, že v aplikaci postrádají možnost správy a evidence suplování. Aplikaci by bylo přínosné rozšířit o modul suplování, který by zajišťoval změny v jednotlivých rozvrzích.

Další připomínky směřovaly na kartu učitele a na kartu žáka. V těchto záznamech by bylo vhodné evidovat více informací o jednotlivých uživateli. V kartě studenta se jednalo o rozšíření položek v kategorii studijních údajů.

Jeden z návrhů na rozšíření směřoval k formě evidovaných emailů. Bylo by praktické, aby emailové adresy vedené v informačním systému byly interaktivní. To znamená, že při kliknutí na adresu se otevře poštovní klient s před připravenou adresou.

Učitelům v systému, kromě informace o suplování, nechyběla žádná důležitá funkce. Uváděli, že by ocenili možnost vyhledávání nebo filtru v seznamu žáků.

V odpověď na požadavek srovnání vytvořeného systému a informačního systému Bakaláři učitelé uváděli, že vytvořený systém je přehlednější, ovšem neposkytuje takové možnosti editace a evidence jako Bakaláři. Kladně byl hodnocen snazší přístup k testované aplikaci. K připojení učitelům stačil pouze webový prohlížeč. K systému Bakaláři se musejí připojovat daleko složitěji, jelikož pracují na linuxových terminálech musí se nejdříve připojit pomocí rdesktopu k Windows Serveru 2003 a odtud pak spustit aplikaci Bakaláři.

Celkové hodnocení aplikace bylo v naprosté většině odpovědí kladné. V informačním systému se nevyskytly žádné výrazné nedostatky, které by neumožňovaly jeho praktické užívání.



## 9 Závěr

Byla provedena analýza existujících školních informačních systémů, na základě které bylo vypracováno jejich srovnání a to jak z pohledu nákladů, tak i funkcí. Ukázalo se, že komerční informační systémy jsou poměrně nákladné a chybí k nim alternativa ve světě open source softwaru. Návrh a realizace nového informačního systému šířeného pod GNU licenci se proto ukázaly jako opodstatněné.

Byly stanoveny obecné požadavky na systém, dále byla vybrána vhodná implementační platforma. V návrhu systému byly definovány uživatelské role a stanoveny funkce nezbytné pro realizaci informačního systému. Na základě analýzy a návrhu byl vytvořen informační systém, který je možné distribuovat jako open source aplikaci.

Vytvořený informační systém byl prakticky testován v prostředí školy. Poznatky uživatelů byly zhodnoceny v podobě dotazníku, který zahrnoval otázky týkající se jak funkcí tak i ergonomie informačního systému. Aplikace byla vyhodnocena z pohledu grafického rozhraní a ovládání jako velmi dobrá. Určité nedostatky se ukázaly v absenci některých funkcí např. správy suplování. K tomu je však třeba uvést, že již při návrhu informačního systému bylo zřejmé, že nelze pokrýt veškeré potřeby na něj kladené. Z tohoto důvodu byly vybrány jen základní funkce, které byly následně realizovány. Celý systém byl vytvořen modulárně, aby bylo snadné aplikaci rozšířit.

Systém je prototyp, předpokládá se jeho další rozvoj. V první fázi by měly být zakomponovány požadavky a připomínky získané od učitelů při testování aplikace. Při realizaci úprav musí být IS průběžně testován a konzultován s učiteli z praxe, jelikož se ukazuje, že řadu požadavků nelze dopředu odhadnout.

Po patřičných úpravách bude celý informační systém poskytnut komunitě. Následný vývoj v komunitě učitelů se předpokládá jako u systému Moodle. Vytvoří jej učitelé, což je nejvhodnější způsob, jelikož vývojáři jsou současně uživateli. Nejlépe vědí, co od systému chtějí, znají prostředí školy a jsou schopni veškeré požadavky do systému zakomponovat. Na implementaci dalších požadavků do systému a jeho případném dalším rozvoji je autor této práce připraven s komunitou spolupracovat.

## 10 Seznam obrázků

Obrázek 1: Analogie pojmu.....	14
Obrázek 2: Uživatelské rozhraní - Bakaláři - Karta studenta .....	20
Obrázek 3: Webové rozhraní - Bakaláři - Pololetní klasifikace.....	21
Obrázek 4: Screenshot - Desktopové prostředí aplikace SAS.....	23
Obrázek 5: Screenshot webového prostředí aplikace SAS.....	24
Obrázek 6: Uživatelské rozhraní aplikace Katedra.....	28
Obrázek 7: Architektura systému.....	38
Obrázek 8: Uživatelské role.....	39
Obrázek 9: Diagramy případů užití - Uživatelé systému.....	41
Obrázek 10: Diagramy případů užití - Školní rok.....	44
Obrázek 11: Diagramy případů užití - Evidence známek a docházky.....	47
Obrázek 12: Diagramy případů užití - Nástěnka.....	49
Obrázek 13: Diagram aktivit - Tvorba školního roku.....	50
Obrázek 14: ERD diagram hesel a uživatelských účtů.....	51
Obrázek 15: ERD diagram - Databázový model systému.....	53
Obrázek 16: Uživatelské rozhraní informačního systému - KOS.....	55
Obrázek 17: Přihlášení do systému.....	56
Obrázek 18: Popis prostředí IS.....	57
Obrázek 19: Ukázka výpisu z karty učitele.....	58
Obrázek 20: Výstup z modulu rozvrh.....	59

## 11 Seznam tabulek

Tabulka 1: Ceny aplikace Bakaláři verze 07/08, platné od 19.11. 2007.....	21
Tabulka 2: Ceny aplikace SAS, ceny jsou uvedeny s 19% DPH .....	25
Tabulka 3: Přehled cen modulů aplikace Škola OnLine určenou pro SŠ.....	29
Tabulka 4: Vlastnosti systému.....	30
Tabulka 5: Bakaláři - Cena vybraných modulů.....	31
Tabulka 6: Škola OnLine - Cena vybraných modulů.....	32
Tabulka 7: Klady a zápory jednotlivých systémů.....	33
Tabulka 8: Výhody a zápory webového řešení.....	36
Tabulka 9: Výhody a zápory desktopového řešení I5.....	37

## 12 Seznam příloh

1. Zadání diplomové práce
2. Volně vložený optický disk obsahující zdrojové kódy aplikace

## 13 Seznam použitých informačních zdrojů

- 1 BASL, J. *Informační systémy škol* [online]. 2006 [cit. 2008-10-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.ceskaskola.cz/Ceskaskola/AR.asp?ARI=103469&CHID=1>>.
- 2 FUGLÍK, V. *Podpora hodnocení výuky prostřednictvím databázových technologií*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 2008, 90 s. Diplomová práce.
- 3 MOLNÁR, Z. *Podnikové informační systémy*. 127 s. Praha: ČVUT, 2004. ISBN 80 - 01 - 03079-2.
- 4 ŠMÍD, V. *Pojem informačního systému* [online]. 2007 [cit. 2008-10-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.fi.muni.cz/~smid/mis-infosys.htm>>.
- 5 BASL, J. *Informační systémy škol – informační systémy pro řízení činnosti základních a středních škol*. Praha, 2006. příl. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Ústav informačních studií a knihovnictví 2006, Vedoucí diplomové práce PhDr. Richard Papík, Ph.D.
- 6 NEUMAJER, O. *Budujeme školní web*. Praha: Computer Press, 2005. ISBN 80 - 251 - 0612-8, s. 63-64.
- 7 DOSTÁL, J. *Školní informační systémy*. In *Infotech 2007 - moderní informační a komunikační technologie ve vzdělávání*. Olomouc: Votobia, 2007. ISBN 978 - 80 - 7220 - 301 - 7.
- 8 *Evidence, Klasifikace, Vysvědčení* [online]. 2005 [cit. 2008-11-10]. Dostupný z WWW: <<http://bakalari.cz/evidmodl.aspx>>.
- 9 *Grafické zpracování klasifikace* [online]. 2005 [cit. 2008-11-11]. Dostupný z WWW: <<http://bakalari.cz/grafy.aspx>>.
- 10 *Rozvrh hodin, Suplování, Plán akcí školy* [online]. 2005 [cit. 2008-11-11]. Dostupný z WWW: <<http://bakalari.cz/rozvrh.aspx>>.

- 11 *Webové aplikace* [online]. 2005 [cit. 2008-11-11]. Dostupný z WWW: <<http://bakalari.cz/webapp.aspx>>.
- 12 *SAS - základní náplň* [online]. 2007 [cit. 2008-10-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.mp-soft.cz/?id=sas%2Fcast1&mf=5002049>>.
- 13 *O aplikaci Katedra* [online]. 2008 [cit. 2008-09-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.skolaonline.cz/Default.aspx?alias=www.skolaonline.cz/katedra>>.
- 14 *Škola OnLine - Žákovská* [online]. 2002 [cit. 2008-10-13]. Dostupný z WWW: <<http://www.skolaonline.cz/Default.aspx?alias=www.skolaonline.cz/zakovska>>.
- 15 CHRASTINA, J. *IS pro vysokou školu ekonomie a managementu*. Praha: ČVUT, 2008, tisk. 89 s. Diplomová práce.
- 16 *Wiki - Open source software* [online]. 2008 [cit. 2008-11-02]. Dostupný z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Open\\_source\\_software](http://cs.wikipedia.org/wiki/Open_source_software)>.
- 17 *Unified Modeling Language* [online]. 2008 [cit. 2008-11-06]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/UML>>.
- 18 *Programování pro X Window System (13)* [online]. 2004 [cit. 2008-11-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.root.cz/clanky/programovani-x-window-system-obecna-pravidla/>>.
- 19 *CuteDraw (EDraw Max) 3.3* [online]. 1998-2008 [cit. 2008-11-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.slunecnice.cz/sw/cutedraw/>>.
- 20 *Wiki - PSPad* [online]. 2008 [cit. 2008-11-02]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/PSPad>>.
- 21 VOŘÍŠEK, J. *Strategické řízení informačního systému a systémová integrace*. Praha: Management Press, 2003. ISBN:80-85943-40-9.
- 22 ŘEPA, V. *Analýza a návrh informačních systémů*. Praha: EcoPress, 1997. ISBN 80 - 86119-13-0.

23 GILMORE, J. *Velká kniha PHP a MySQL 5*. Brno: Zoner Press, 2007.  
ISBN: 80 - 86815 - 53-6.

24 SMITH, R. *Linux ve světě Windows - průvodce administrátora heterogenních sítí*.  
Praha: Grada, 2006. ISBN: 80-247-1470-1.