

# **Analýza systému JTestServer**

## ***Neformální specifikace***

Zadáním diplomové práce je vytvořit server pro automatické testování zdrojových kódů a to jak po syntaktické, tak i po sémantické stránce. Dále je třeba realizovat na serveru seznam studentů a možnost jejich hodnocení podle výsledku testu. Měla by být možnost přidávání nových testů.

## ***Formální specifikace***

Systém by se měl využívat při výuce na cvičeních z předmětů, zabývajících se výukou jazyka Java. Z toho vyplývá, že zdrojové kódy studentů budou také v tomto programovacím jazyce.

Na začátku cvičení se student přihlásí do systému, pomocí svého přihlašovacího jména a hesla.

V rámci cvičení budou vypsány příklady, které mají studenti řešit. Po dokončení některého z úkolu student odešle své řešení na server ve formě přiloženého souboru. Server si soubor uloží, provede kompilaci a spustí na něj řadu, učitelem připravených testů. Výsledky testu budou v nějaké rozumné formě předány zpět studentovi. V případě úspěchu student pokračuje dalším úkolem, v opačném případě si prohlédne chyby a pokusí se je opravit a zaslat znovu. Po skončení cvičení si student může prohlédnout výpis všech svých řešení.

Učitel by měl být schopen přidávat nové úlohy, k nim odpovídající testy a po skončení cvičení si prohlédnout všechny výsledky studentů.

## ***Případy užití***

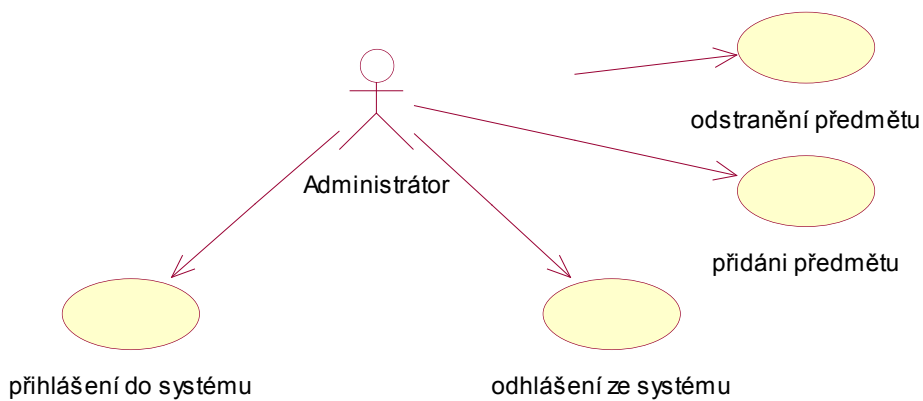
Původně navržený systém předpokládal, autorizaci v rámci IS KatIS. Vzhledem k jeho ukončenému vývoji a plánovanému přechodu na nový systém, byl změněn přístup k autorizaci uživatelů.

Proto se postupně zaměřím na jednotlivé pohledy z pozice uživatelů a jejich přístupu do systému.

1. Initial diagram Administrátor
2. Initial diagram Student
3. Initial diagram Učitel

### **Ad. 1. Initial diagram Administrátor**

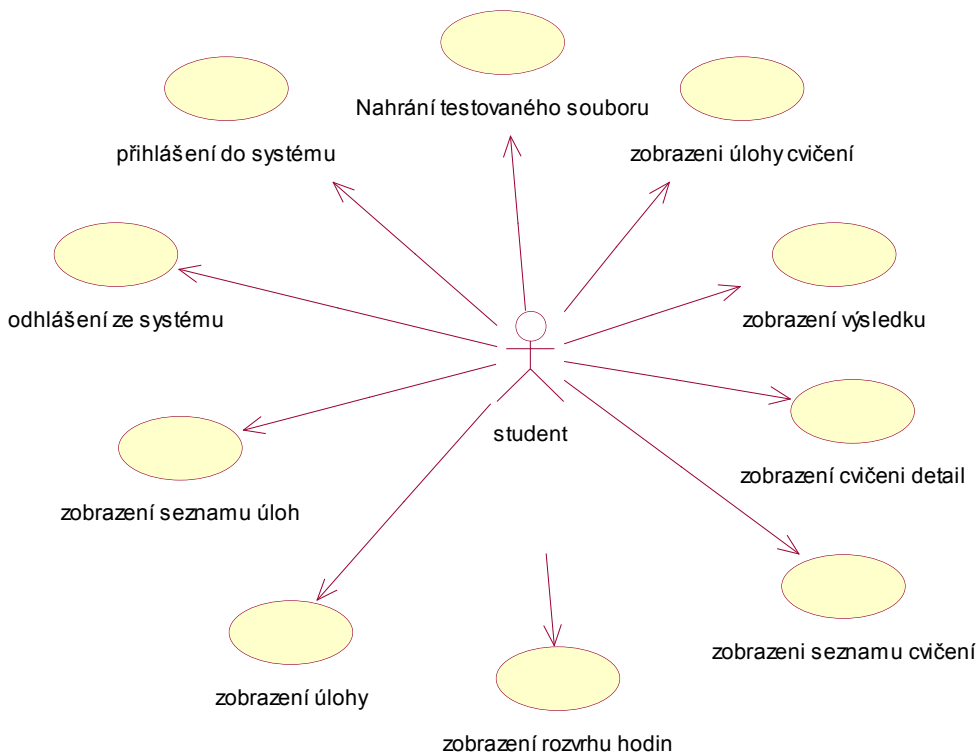
Uživatel v roli Administrátor je osoba, která bude spravovat systém. Jeho úkolem je na začátku semestru přidat předměty do systému, dle aktuálního roku studia. Vzhledem k tomu došlo i k úpravě přístupu administrátora do systému. Nemá už přístup k položkám, které nejsou pro něj bezprostředně nutné.



### Ad. 2 Initial diagram Student

Do systému má přístup, uživatel v roli Student, jehož předmět je zahrnut do systému Administrátorem. Student si prohlíží jednotlivé úlohy, zapsané v systému, a podle cvičení, na které je zapsány v rozvrhu je plní.

Pokud Učitel spustí pro dané cvičení testy, tak se Studentovi zobrazí u příslušné úlohy a cvičení odkaz na odeslání testované třídy na server. Na straně serveru je třída zkompileována a jsou nad ní spuštěny sady testů. Následně je studentovi zobrazen výsledek. Pokud student splní úlohu, může přejít na plnění úlohy, jsou-li v rámci cvičení vypsány další úlohy.



### Ad. 3 Initial diagram Učitel

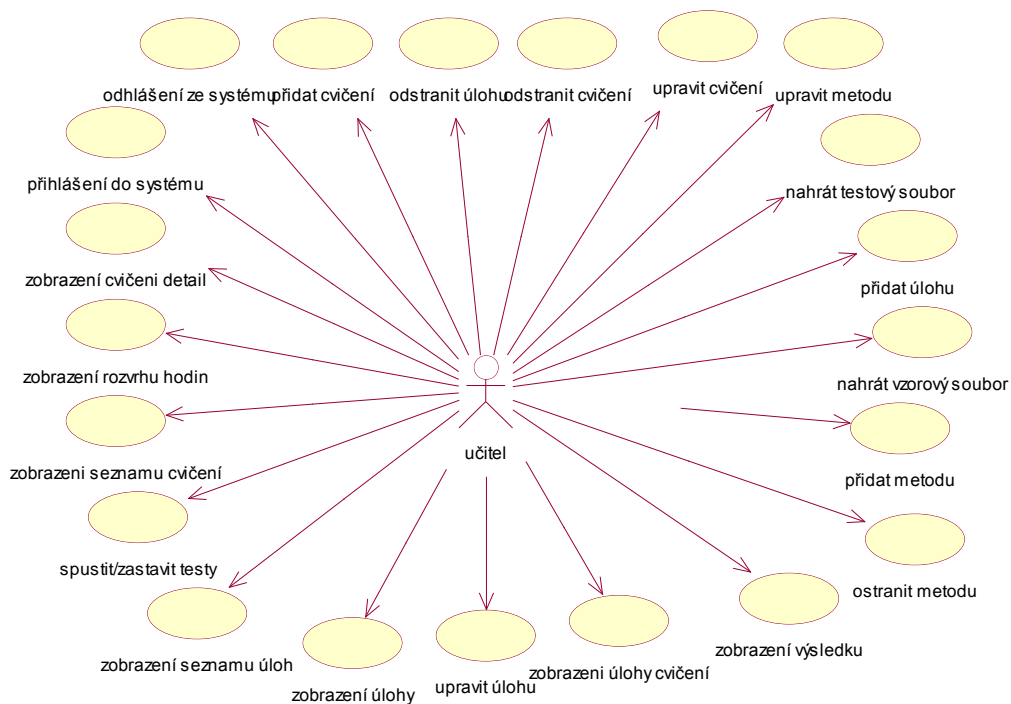
Do systému má přístup, uživatel v roli Učitel, jen Učitel, který učí jeden nebo více předmětů zapsaných v systému. Úlohou Učitele je zapisovat úlohy, které řeší studenti a sestavovat cvičení, na kterých se dané úlohy budou řešit.

Prvním krokem pro Učitele je zapsat do systému úlohy. Zápis úlohy se skládá ze čtyř částí:

1. Učitel vypíše název, popis a text (specifikuje co bude náplní úlohy) úlohy a jméno třídy.
2. Učitel zadá popis a hlavičky jednotlivých metod.
3. Nahraje do systému vzorový zdrojový kód třídy, který představuje správné řešení.
4. Přidat sady testů, které se budou provádět nad třídami odeslanými Studentem na server.

Následným krokem je, popsat cvičení, na kterém Studenti budou řešit úlohy zapsané v systému. Učitel vypíše popis cvičení, specifikuje tak co by se mělo na cvičení probírat, a zahrne na toto cvičení úlohy odpovídající danému cvičení.

Učitel má připravené cvičení. V době výuky, nebo před výukou spustí pro toto cvičení mechanismus provádění testů. Od této doby mohou studenti odesílat na server své třídy, na kterých jsou prováděny sady testů. Po skončení cvičení Učitel zastaví provádění testů, čímž zabrání Studentům odesílat na server své třídy. Následně si Učitel, může i průběžně během cvičení, zobrazí výsledky studentu a podle úspěšnosti ohodnotí práci Studentů.



## **Návrh**

Prototyp systému byl navržen jako webová aplikace dle metodiky Model-1 Nový systém již bude implementován podle Model-2:

1. Uživatelské rozhraní, které je implementováno v JSP a JSTL.
2. Javovské třídy, které řídí přechod mezi jednotlivými stránkami uživatelského prostředí.
3. Databáze, která obsahuje informace o uživateli a data potřebná pro běh serveru.

Ad. 1.

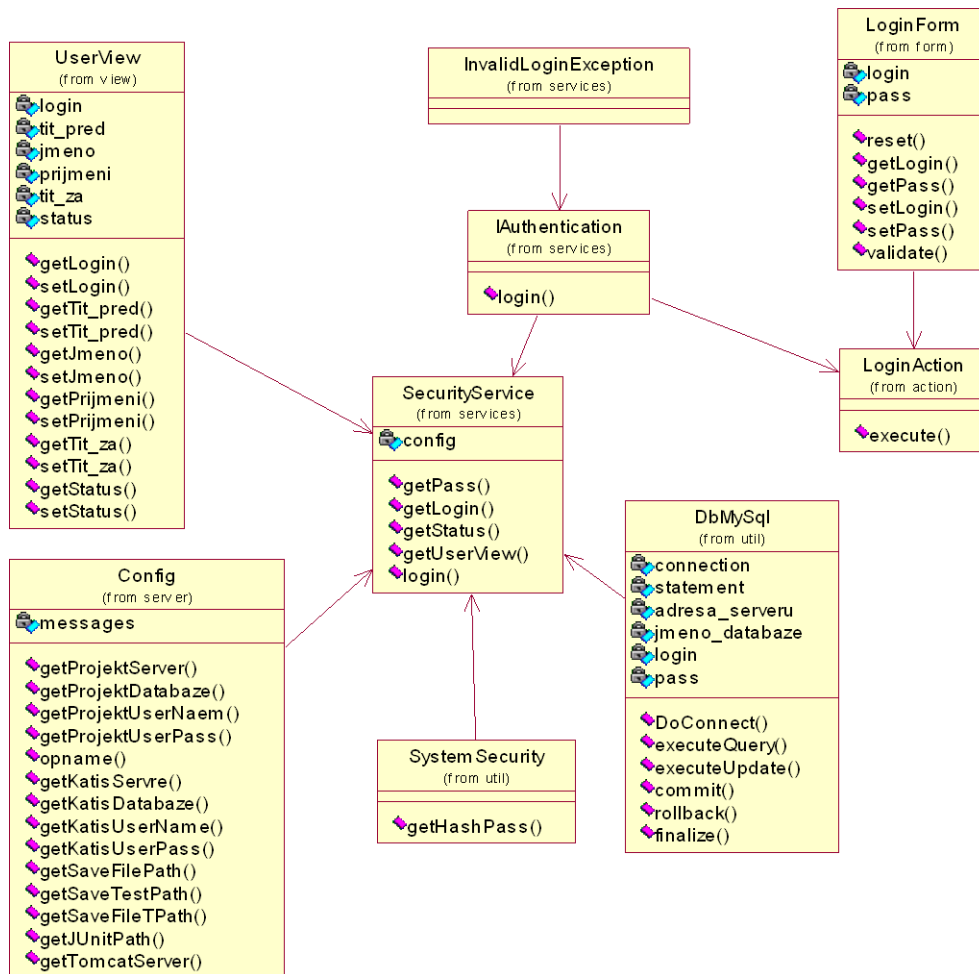
Při přechodu na Model 2 a následnou implementaci v Frameworku Jakarta Struts došlo i přepracování uživatelského rozhraní. Proto jsem se hlavně zaměřil na přehlednost a jednoduchost uživatelského rozhraní. Dochází k vytvoření dvou samostatných částí:

1. Menu – v této části jsou soustředěny všechny odkazy, jež jsou uživateli k dispozici a informace o přihlášeném uživateli.
2. Datová část – v této části jsou soustředěny informace závislé na požadavcích uživatele. To znamená, že pokud uživatel pošle na server požadavek na zobrazení detailu cvičení, tak po zpracování požadavku serverem je najde právě v této části okna prohlížeče.

Uživatelské prostředí, tedy pohled, je implementován v JSP a JSTL.

Ad. 2

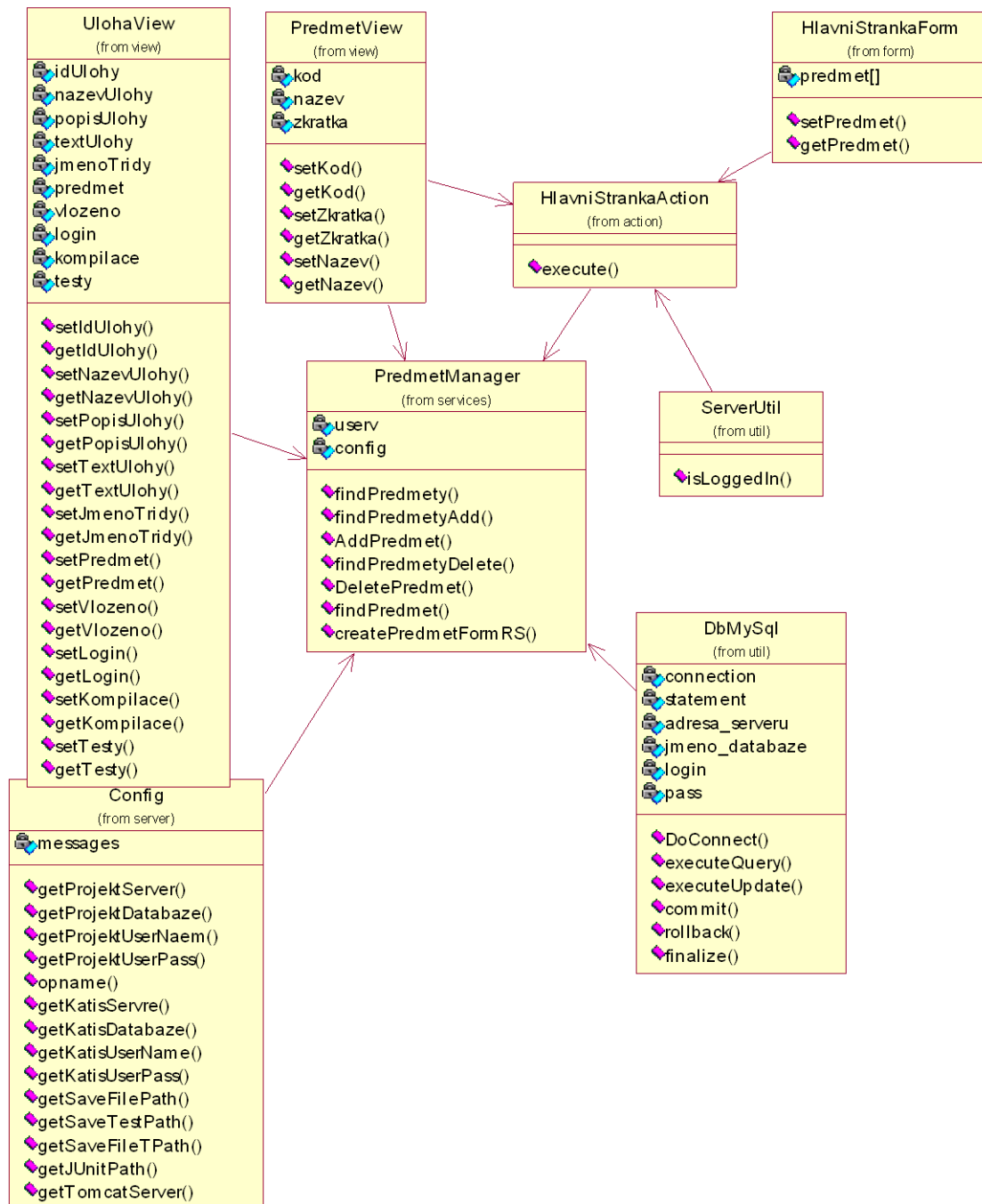
- I. Diagram tříd využívaný pro přihlášení uživatele do systému.



### Uživatel

na hlavní stránce zadá přihlašovací údaje a odešle na server svůj požadavek. Controller frameworku Struts aktivuje obslužnou třídu LoginAction. Třída LoginAction převezme uživatelem zadané údaje z třídy LoginForm. Posléze volá t instanci třídy IAuthentication. Ta je rozšířena třídou SecurityService, která provede vlastní přihlášení. Je ověřeno, že uživatel vyplnil správné údaje. Pokud jsou údaje správné, je vytvořena session s informacemi o přihlášeném uživateli.

## II. Zobrazení předmětů na hlavní stránce



Po úspěšném přihlázení, Controller frameworku Struts volá instanci třídy HlavniStrankaAction. Ta zavolá instanci třídy PredmetManager, která provede dotaz na databázi a předá třídě HlavniStrankaForm všechny předměty jež jsou zahrnuty v systému a jež jsou dostupné pro daného uživatele.

Ad. 3.

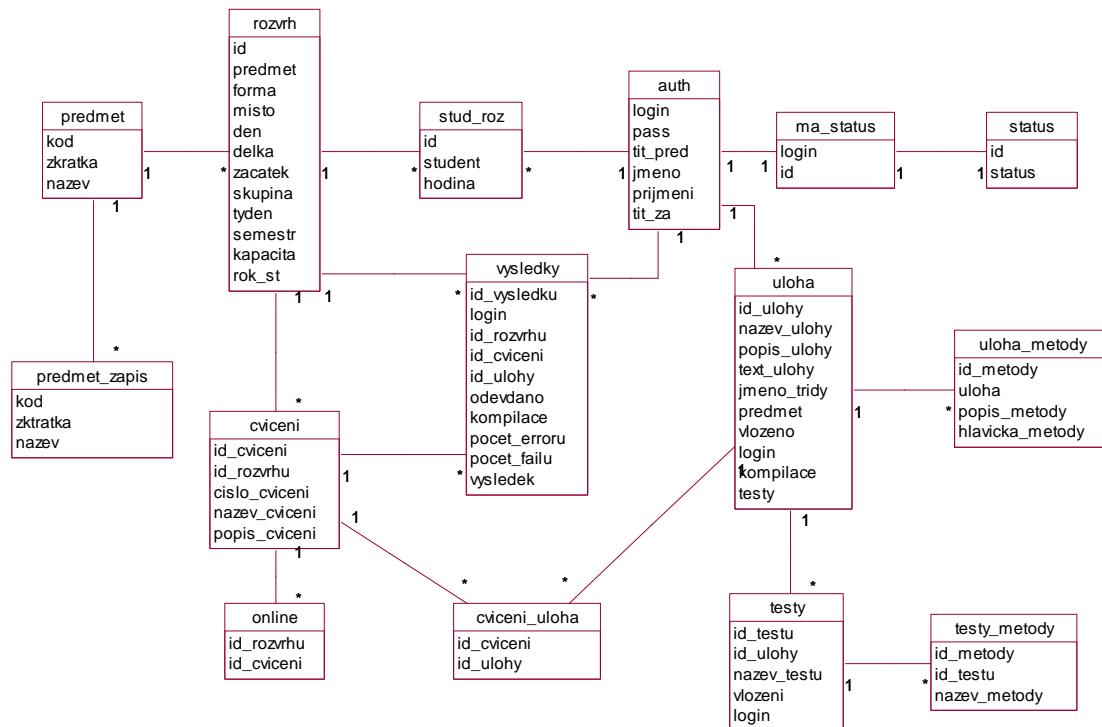
Databáze projektu je volena tak aby jako jazyk Java byla nezávislá. Protože i práce [1] je implementována v databázovém systému MySQL, nevolil jsem jiný systém. V rámci návrhu databáze dochází k rozšíření stávajícího počtu tabulek.

K prvnímu rozšíření dochází s ohledem na změnu ověřování stavu uživatele. Administrátor není tak implicitně daný, ale lze ho volit jako jednoho ze stávajících uživatelů.

K druhému rozšíření dochází vzhledem k tomu, že úloha již neobsahuje v rámci textu úlohy hlavičky a popis jednotlivých metod a jsou tyto údaje rozděleny do samostatné tabulky.

Poslední změny se týkaly dat, která se uchovávají v tabulkách.

a) E-R diagram



b) datový slovník

| <b>auth</b>    |             |        |         |           |
|----------------|-------------|--------|---------|-----------|
| Sloupec        | Typ         | Nulový | Výchozí | Komentáře |
| login          | varchar(8)  | Ne     |         |           |
| pass           | varchar(34) | Ne     |         |           |
| tit_pred       | varchar(16) | Ne     |         |           |
| jmeno          | varchar(20) | Ne     |         |           |
| prijmeni       | varchar(30) | Ne     |         |           |
| tit_zs         | varchar(20) | Ne     |         |           |
| email          | tinytext    | Ne     |         |           |
| www            | tinytext    | Ne     |         |           |
| adresa         | tinytext    | Ne     |         |           |
|                |             |        |         |           |
| <b>predmet</b> |             |        |         |           |
| Sloupec        | Typ         | Nulový | Výchozí | Komentáře |
| kod            | varchar(10) | Ne     |         |           |
| zkratka        | varchar(8)  | Ne     |         |           |
| nazev          | tinytext    | Ne     |         |           |
| garant         | varchar(8)  | Ne     | unknown |           |
| kredity        | tinyint(4)  | Ne     | 0       |           |
|                |             |        |         |           |
| <b>rozvrh</b>  |             |        |         |           |

| <b>Sloupec</b>  | <b>Typ</b>                                     | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b> | <b>Komentáře</b> |
|-----------------|--|---------------|----------------|------------------|
| id              | int(11)  | Ne            |                |                  |
| predmet         | varchar(10)                                    | Ne            |                |                  |
| forma           | enum('P', 'C', 'L')                            | Ano           | NULL           |                  |
| misto           | varchar(8)                                     | Ano           | NULL           |                  |
| den             | enum('Po', 'Ut', 'St', 'Cr', 'Pa', 'So', 'Ne') | Ano           | NULL           |                  |
| delka           | tinyint(4)                                     | Ano           | NULL           |                  |
| zacatek         | tinyint(4)                                     | Ano           | NULL           |                  |
| skupina         | tinytext                                       | Ano           | NULL           |                  |
| tyden           | enum(',', 'L', 'S')                            | Ne            |                |                  |
| semestr         | enum('Z', 'L')                                 | Ano           | NULL           |                  |
| kapacita        | smallint(6)                                    | Ne            | 0              |                  |
| rok_st          | smallint(6)                                    | Ne            | 0              |                  |
| <b>stud_roz</b> |  |               |                |                  |
| <b>Sloupec</b>  | <b>Typ</b>                                     | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b> | <b>Komentáře</b> |
| id              | int(11)  | Ne            |                |                  |
| student         | char(8)  | Ne            |                |                  |
| hodina          | int(11)  | Ne            | 0              |                  |
| <b>ucit_roz</b> |  |               |                |                  |
| <b>Sloupec</b>  | <b>Typ</b>                                     | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b> | <b>Komentáře</b> |
| id              | int(11)  | Ne            |                |                  |
| ucitel          | char(8)  | Ne            |                |                  |
| hodina          | int(11)  | Ne            | 0              |                  |
| tydny           | int(10)  | Ne            | 0              |                  |
| <b>zapis</b>    |  |               |                |                  |
| <b>Sloupec</b>  | <b>Typ</b>                                     | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b> | <b>Komentáře</b> |
| id              | int(11)  | Ne            |                |                  |
| rok_st          | smallint(6)                                    | Ne            | 0              |                  |
| semestr         | enum('Z', 'L')                                 | Ne            | Z              |                  |
| predmet         | char(10)                                       | Ne            |                |                  |
| student         | char(8)  | Ne            |                |                  |
| platnost        | char(1)  | Ne            | A              |                  |

| <b>admin</b>         |              |               |                |                  |
|----------------------|--------------|---------------|----------------|------------------|
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b> | <b>Komentáře</b> |
| login                | varchar(100) | Ne            |                |                  |
| pass                 | varchar(100) | Ne            |                |                  |
| <b>cviceni</b>       |              |               |                |                  |
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b> | <b>Komentáře</b> |
| id_cviceni           | int(11)      | Ne            |                |                  |
| id_rozvrhu           | int(11)      | Ne            | 0              |                  |
| cislo_cviceni        | tinyint(4)   | Ne            | 0              |                  |
| nazev_cviceni        | tinytext     | Ne            |                |                  |
| popis_cviceni        | tinytext     | Ne            |                |                  |
| <b>cviceni_uloha</b> |              |               |                |                  |
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b> | <b>Komentáře</b> |
| id_cviceni           | int(11)      | Ne            | 0              |                  |
| id_ulohy             | int(11)      | Ne            | 0              |                  |
| <b>ma_status</b>     |              |               |                |                  |
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b> | <b>Komentáře</b> |
| login                | varchar(8)   | Ne            |                |                  |
| id                   | int(1)       | Ne            | 3              |                  |



| <b>online</b>        |              |               |                   |                  |
|----------------------|--------------|---------------|-------------------|------------------|
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b>    | <b>Komentáře</b> |
| id_rozvrhu           | int(11)      | Ne            | 0                 |                  |
| id_cviceni           | int(11)      | Ne            | 0                 |                  |
| <b>predmet_zapis</b> |              |               |                   |                  |
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b>    | <b>Komentáře</b> |
| kod                  | varchar(10)  | Ne            |                   |                  |
| zkratka              | varchar(8)   | Ne            |                   |                  |
| nazev                | varchar(100) | Ne            |                   |                  |
| <b>status</b>        |              |               |                   |                  |
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b>    | <b>Komentáře</b> |
| id                   | int(1)       | Ne            |                   |                  |
| status               | varchar(1)   | Ne            |                   |                  |
| <b>testy</b>         |              |               |                   |                  |
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b>    | <b>Komentáře</b> |
| id_testu             | int(11)      | Ne            |                   |                  |
| id_ulohy             | int(11)      | Ne            | 0                 |                  |
| nazev_testu          | tinytext     | Ne            |                   |                  |
| vloženo              | varchar(36)  | Ne            |                   |                  |
| login                | varchar(8)   | Ne            |                   |                  |
| <b>testy_metody</b>  |              |               |                   |                  |
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b>    | <b>Komentáře</b> |
| id_metody            | int(11)      | Ne            |                   |                  |
| id_testu             | int(11)      | Ne            | 0                 |                  |
| nazev_metody         | tinytext     | Ne            |                   |                  |
| <b>uloha</b>         |              |               |                   |                  |
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b>    | <b>Komentáře</b> |
| id_ulohy             | int(11)      | Ne            |                   |                  |
| nazev_ulohy          | tinytext     | Ne            |                   |                  |
| popis_ulohy          | tinytext     | Ne            |                   |                  |
| text_ulohy           | text         | Ne            |                   |                  |
| jmeno_tridy          | tinytext     | Ne            |                   |                  |
| predmet              | varchar(10)  | Ne            |                   |                  |
| vloženo              | varchar(36)  | Ne            |                   |                  |
| login                | varchar(8)   | Ne            |                   |                  |
| kompilace            | char(1)      | Ne            |                   |                  |
| testy                | char(1)      | Ne            |                   |                  |
| <b>uloha_metoda</b>  |              |               |                   |                  |
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b>    | <b>Komentáře</b> |
| id_metody            | int(11)      | Ne            |                   |                  |
| uloha                | int(11)      | Ne            | 0                 |                  |
| popis_metody         | tinytext     | Ne            |                   |                  |
| hlavicka_metody      | tinytext     | Ne            |                   |                  |
| <b>vysledky</b>      |              |               |                   |                  |
| <b>Sloupec</b>       | <b>Typ</b>   | <b>Nulový</b> | <b>Výchozí</b>    | <b>Komentáře</b> |
| id_vysledku          | int(11)      | Ne            |                   |                  |
| login                | varchar(8)   | Ne            |                   |                  |
| id_rozvrhu           | int(11)      | Ne            | 0                 |                  |
| id_cviceni           | int(11)      | Ne            | 0                 |                  |
| id_ulohy             | int(11)      | Ne            | 0                 |                  |
| odevzdano            | timestamp    | Ano           | CURRENT_TIMESTAMP |                  |
| kompilace            | char(1)      | Ne            |                   |                  |

|             |            |    |   |  |
|-------------|------------|----|---|--|
| pocet_eroru | tinyint(4) | Ne | 0 |  |
| pocet_failu | tinyint(4) | Ne | 0 |  |
| vysledek    | int(1)     | Ne | 0 |  |

