


Využití internetového prostředí v pedagogickém výzkumu

Utilization of internet environment in pedagogical research

Tomáš Barot

Bakalářská práce
2007

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav aplikované informatiky
akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš BAROT**
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační technologie**

Téma práce: **Využití internetového prostředí v pedagogickém výzkumu**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši na dané téma.
2. Navrhněte strukturu databázového systému pro správu dotazníku, který bude monitorovat sociální postoje studentů.
3. Navrhněte a vytvořte jednotlivé formuláře, tabulky, dotazy a sestavy pro danou databázi, která bude shromažďovat veškeré odpovědi z dotazníku. Pro tvorbu databáze využijte prostředí MySQL.
4. Dotazník zpracujte ve formě WWW stránek a propojte s vytvořenou databází. Pomocí tohoto dotazníku realizujte výzkum na dané skupině respondentů.
5. Doplňte dynamické stránky o statistické zpracování odpovědí a online zveřejnění těchto výsledků. Řešte zabezpečení a přístup do databáze.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

CHRAMCOV, B. Využití internetových technologií v sociálně psychologickém výzkumu. Zlín: UTB ve Zlíně, 2006.

ULLMAN, L. PHP pokročilé programování pro World Wide Web. Praha: SoftPress, 2003.

DUBOIS, P. MySQL profesionálně: Komplexní průvodce použitím, programováním a správou MySQL. Praha: Mobil Media, 2003.

STRÍŽ, P. Přednášky z metod statistické analýzy. Zlín: UTB ve Zlíně, 2006.

CYHELSKÝ, L. Teorie statistiky. Praha: SNTL/ALFA, 1986.

PELIKÁN, J. Základy empirického výzkumu. Praha: Karolinum, 2004.

SURYNEK, A. Základy sociologického výzkumu. Praha: Management Press, 2001.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Bronislav Chramcov

Ústav aplikované informatiky

Datum zadání bakalářské práce:

13. února 2007

Termín odevzdání bakalářské práce:

24. května 2007

Ve Zlíně dne 13. února 2007



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. Ing. Ivan Zelinka, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Hlavním předmětem bakalářské práce bylo vytvoření aplikace, která realizuje pedagogický výzkum v internetovém prostředí. Aplikace provádí automaticky sběr dat od respondentů, zpracovává data a prezentuje on-line výsledky průzkumu. V teoretické části jsou popsána obecná pravidla pro průběh průzkumů. Popisují použité statistické metody a programové prostředky, které byly použity při realizaci internetového výzkumu. Pro naprogramování jsem použil technologie PHP s grafickou knihovnou GD a databázový systém MySQL. V praktické části jsou vysvětleny funkce aplikačního rozhraní a je předkládán postup, jakým jsem funkce naprogramoval. V práci také zmiňuji systém Uniform Server, který umožňuje spustit aplikaci na lokálním počítači.

Klíčová slova: internetová aplikace, průzkum, databázový systém, PHP, statistika

ABSTRACT

The main subject of the baccalaureate thesis was the creation of the application that realizes the pedagogical research in the internet environment. The application executes automatically the data collection from the respondents, progresses the date and presents the on-line results of the research. In the theoretical part are described the common rules for the progress of the researches. I describe the used statistical methods and the programming instruments, that were used during the realization of the internet research. For the programming I used the PHP technology with the graphic library GD and the database system MySQL. In the practical part are explained the functions of the application interface and is presented the progress whereby I programmed the functions. I refer the system Uniform Server in the work too, that enables the executions of the application on the local personal computer.

Keywords: the internet application, research, the database system, PHP, statistics

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Bc. Bronislavu Chramcovovi, Ph.D. za odborné vedení, konzultace a cenné připomínky při řešení práce. Chtěl bych také poděkovat paní Mgr. Marii Pospíšilové a paní Ing. Miroslavě Smržové za možnost provedení internetovém průzkumu u studentů Gymnázia Zlín na Lesní čtvrti. Rád bych také poděkoval své rodině, že mi poskytla dobré podmínky pro studium.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně, 24.5.2007

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 PRŮBĚH A ČLENĚNÍ VÝZKUMNÉHO PROCESU	11
1.1 PŘÍPRAVA VÝZKUMU	12
1.1.1 Předmět, účel a cíle výzkumu.....	12
1.1.2 Analýza jevu a formulace hypotéz.....	12
1.1.3 Stanovení škálování.....	14
1.1.4 Vymezení zkoumané populace.....	16
1.2 TECHNIKY VÝZKUMU A ZAJIŠŤOVÁNÍ DAT	17
1.3 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ, JEJICH INTERPRETACE A PREZENTACE	18
1.3.1 Příprava dat ke zpracování	18
1.3.2 Zpracování výsledků.....	19
1.3.3 Interpretace dat a ukončení výzkumu	20
2 STATISTICKÉ METODY	21
2.1 ZÁKLADNÍ STATISTICKÉ CHARAKTERISTIKY	21
2.2 KORELAČNÍ ANALÝZA	22
2.3 TEST VÝZNAMNOSTI ROZDÍLŮ	23
2.3.1 T-test pro předpokládanou shodu rozptylů	23
2.3.2 T-test pro předpokládanou neshodu rozptylů	25
2.4 ANALÝZA ROZPTYLU PRO STANOVENÍ VÝZNAMNÝCH ROZDÍLŮ	26
2.4.1 Statistická metoda F-test.....	27
2.4.2 Scheffého metoda vícenásobného porovnání	29
3 PROGRAMOVÉ PROSTŘEDKY POUŽITÉ PŘI REALIZACI APLIKACE	32
3.1 DATABÁZOVÝ SYSTÉM MYSQL A JAZYK SQL	32
3.1.1 Dotazovací jazyk SQL.....	32
3.1.2 Použití databázového systému Uniform Server.....	33
3.2 TECHNOLOGIE PHP	34
3.2.1 Přístup k databázi MySQL pomocí technologie PHP.....	35
3.2.2 Grafická knihovna GD Library.....	36
II PRAKTICKÁ ČÁST	38
4 INTERNETOVÁ APLIKACE ON-LINE PRŮZKUMU POSTOJŮ STUDENTŮ	39
4.1 KRITÉRIA A POŽADAVKY NA VÝVOJ APLIKACE Z HLEDISKA VÝZKUMU	39
4.2 POPIS HLAVNÍCH FUNKCÍ APLIKACE	41
4.3 SPUŠTĚNÍ INTERNETOVÉ APLIKACE NA UNIFORM SERVERU	46
4.3.1 Spuštění aplikace z disku CD přiloženého k bakalářské práci	46
4.3.2 Manuální zprovoznění aplikace na lokálním počítači	47
5 NÁVRH STRUKTURY DATABÁZE PRO APLIKACI	50

6	REALIZACE DOTAZNÍKU	55
7	TABULKY - REALIZACE VÝPOČTŮ A PREZENTACE ON-LINE VÝSLEDKŮ	61
7.1	ZJIŠTĚNÍ ZASTOUPENÍ RESPONDENTŮ	63
7.2	VÝPOČET ANALÝZY VÝSLEDKŮ	65
7.3	VÝPOČET ZÁKLADNÍCH STATISTICKÝCH CHARAKTERISTIK	67
7.4	STATISTICKÉ OVĚŘENÍ 1. HYPOTÉZY POMOCÍ KORELAČNÍ ANALÝZY	69
7.5	STATISTICKÉ OVĚŘENÍ 2. HYPOTÉZY POMOCÍ T-TESTU	71
7.6	STATISTICKÉ OVĚŘENÍ 3. HYPOTÉZY POMOCÍ F-TESTU A SCHEFFÉHO METODY	73
8	GRAFY - PREZENTACE ON-LINE VÝSLEDKŮ	77
9	ZABEZPEČENÍ DAT DATABÁZE POMOCÍ ADMINISTRÁTORSKÉHO ROZHŘANÍ	82
	ZÁVĚR.....	85
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ	86
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	88
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	89
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	90
	SEZNAM TABULEK.....	91
	SEZNAM PŘÍLOH.....	92

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá využitím internetového prostředí v pedagogickém výzkumu. Ze samotného zadání práce vyplývá, že pedagogický průzkum bude realizován v prostředí celosvětové sítě Internet. Výsledkem praktické části bakalářské práce je internetová aplikace, která realizuje zmíněný pedagogický průzkum. Průzkum tedy probíhá prostřednictvím dynamických webových stránek, které jsou veřejně přístupné odkudkoliv.

Celé výpočetní jádro aplikace je založeno na obecných zásadách stanovených pro provádění průzkumů. Jsou zde vyřešeny veškeré fáze průzkumu, které by měl každý řádný průzkum obsahovat. Jedná se o fázi shromažďování dat od respondentů, zpracování matematicko-statistickým aparátem, prezentace výsledků výzkumu formou tabulek a grafů. Všechny tyto zmíněné fáze průzkumu řeší aplikace zcela automaticky, bez zásahu výzkumného pracovníka. Pokud se změní statistický soubor nashromážděných dat, okamžitě se změna v datech projeví skrz matematickou analýzu ve výsledcích průzkumu. Vývoj internetové aplikace byl směřován a pevně vymezen vstupními a celkovými požadavky průzkumu. Bylo nutné zjistit veškeré skutečnosti, které budou vývoj aplikace ovlivňovat. Požadavky byly ve formě vymezení skupiny respondentů, formy dotazování, stanovení základních hypotéz, které se výzkumem ověřovaly. Stanovení hypotéz ve svém důsledku ovlivnilo i samotné naprogramování aplikace, protože k ověřování hypotéz se váže volba statistického aparátu, který je potřeba výpočetně realizovat naprogramováním.

Mezi přednosti aplikace patří především využití technologií Internetu k provedení samotného výzkumného šetření, ale také zautomatizování fází výzkumu, kterými jsou zpracování a prezentace výstupních dat. Veškeré funkce provádějí činnosti aktuálně v reálném čase, takže stav výsledků probíhajícího šetření vidíme ihned, nemusí se čekat až se shromáždí všechna data od respondentů a až pak by se prováděly samotné analýzy. Výzkumné šetření formou elektronického dotazníku přináší podle mého názoru největší přínos. Uživatel obdrží dotazník pomocí některé formy, kterou nabízí současné komunikační technologie (poslání odkazu formou elektronické pošty, technologie Chat, ICQ, společenská fóra v prostředí Internet). Vyplnění dotazníku je pohodlné a samotný respondent nepociťuje žádný nátlak, jak časový tak psychický ze strany výzkumného pracovníka. Výhodou elektronického dotazníku je i kontrola zadaných dat před odesláním. To přináší výhodu z hlediska platnosti odevzdaných dotazníků, protože u klasických papírových dotazníků žádnou konkrétní kontrolu správnosti před jeho odevzdáním

nemáme. Vypadá to, že provádění průzkumu prostřednictvím internetu má jen samé výhody. Ale jednu nevýhodu elektronické dotazování obnáší. I když je dnes zcela běžné, že je okolo nás spousta dostupných míst s připojením k síti Internet, může se stát, že někdo připojení k Internetu zkrátka nemá. To negativně ovlivňuje průběh průzkumu, a to tím, že je oslovena pouze část z tzv. výběrového statistického souboru, který reprezentuje základní statistický celek. Tuto skutečnost jsem se při realizaci průzkumu snažil napravit tím, že jsem zhotovil i klasické anketní listky v papírové formě a nabídl jsem studentů jejich vyplnění. Výsledky anketního dotazování, které jsem prováděl na přednáškách a chodbách školy, jsem pak ručně zaznamenal přes internetové rozhraní do aplikace. Ale myslím si, že výhody u on-line provedení výzkumného šetření převažují silně nad nevýhodami.

Samotná aplikace je určena jak pro běžné uživatele, kteří se mohou průzkumu aktivně zúčastnit, tak pro administrátora průzkumu. Administrátor má rozšířené možnosti pro práci s nashromážděnými daty. Data průzkumu jsou důvěrná a neměly by být přístupné široké veřejnosti, zvláště pokud se výzkum odehrává v prostředí sítě Internet. Z důvodu zabezpečení důvěrných dat jsem naprogramoval zmíněné administrátorské rozhraní, které je zabezpečeno přístupovým heslem. U tohoto rozhraní jsem dával důraz na možnost dalšího eventuálního zpracování zjištěných dat. Běžně rozšířenými aplikacemi pro statistické zpracování dat jsou kancelářské programy MS Excel a MS Access. Tyto dva programy silně podporují možnost importu dat ve formě XML souboru. XML přenos dat se v současné době stává trendem, protože forma zápisu dat v XML souboru je normovaná a komunikace mezi různými subjekty se stává díky tomu jednotná.

Naprogramovaná aplikace je plně dynamická a plně využívá funkcí, které nabízí technologie, kterými jsem aplikaci vytvořil. Mezi základní prostředky, které byly použity při tvorbě, jsou technologie PHP s grafickou knihovnou GD Library a databázový systém MySQL. Skutečnost, že aplikace řeší pedagogický průzkum, nám už na první pohled říká, že je možné použít pouze prostředků pro dynamickou tvorbu stránek. Tak jak se neobejdeme v jazyku C bez dynamických proměnných, tak se na Internetu dnes již neobejdeme bez dynamických webových aplikací.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRŮBĚH A ČLENĚNÍ VÝZKUMNÉHO PROCESU

Činnosti ve výzkumu jsou rozděleny podle jednotlivých, relativně uzavřených etap, kde každá má svůj specifický cíl. Jedná se o etapu přípravnou, realizační a vyhodnocovací.

Přípravná etapa

Předběžná příprava obsahuje definování cíle, specifikace zkoumaného problému a zpravidla hlubší seznámení se zkoumaným problémem. Projektová příprava je prací na vytvoření závazného dokumentu o cílech, obsahu a způsobu zkoumání a dále stanovení programu výzkumu z hlediska organizačního. Kvalita práce v této etapě a úroveň přípravy jednoznačně určují, zda budoucí zjištění budou vůbec použitelná. Při nedostatečné přípravě může totiž docházet k závažným významovým posunům ve zjištěních, které v dalších etapách už nejenže nejde eliminovat, ale dokonce je někdy nemožné je vůbec postřehnout.

Realizační etapa

Terénní sběr dat znamená získávání dat prostřednictvím jednotlivých výzkumných technik. Terénem se myslí realita sociálních a sociálně psychologických jevů, ve kterých jsou jednotlivé informace zajišťovány. Součástí terénního sběru dat je též jejich průběžná kontrola. Specifickým problémem s ohledem na množství a kvantitativní různorodost dat a s ohledem na budoucí zpracování je záznam a uchování primárních dat. Činnosti v průběhu realizační etapy bezprostředně ovlivňují kvalitu dat. Chyby v jejím průběhu jsou někdy při dodatečných pracích, časových, finančních vkladech odstranitelné.

Vyhodnocovací etapa

Vyhodnocovací etapa je charakteristická formulováním odpovídající sociologické a sociálně psychologické informace. Zahrnuje zpracování dat, interpretaci výzkumu a závěrečnou zprávu.

Zpracování dat je závislé na tom, jestli jde o výzkum kvantitativní nebo kvalitativní. V základním schématu jde o záznam dat na vhodné médium, kontrola záznamu, úprava dat pro zpracování statistického popisu a určení významu statistických údajů. Interpretace zjištění je vytvářením sociologického a sociálně psychologického popisu propojování empirických výsledků s příslušnými teoretickými koncepcemi. Závěrečná zpráva je dokument o výsledcích výzkumu a použitých metodách, případně o předložených doporučeních a návrzích na opatření. [1]

1.1 Příprava výzkumu

1.1.1 Předmět, účel a cíle výzkumu

Sociologický a sociálně psychologický výzkum se v rovině věcných řešení i v rovině organizace odvíjí od předmětu, účelu a cíle výzkumu. Stanovení předmětu výzkumu velmi úzce souvisí s profilem zadávající instituce a se společenskou objednávkou. Společenskou objednávkou je dán rovněž účel výzkumu, kterým je návrh určitých opatření na změnu současného stavu na zkoumaném úseku či na jeho optimalizaci. Předmět, účel a dílčí cíle výzkumu jsou nezbytnou součástí projektu. Formulaci účelu výzkumu a navržení dílčích cílů je třeba věnovat velkou pozornost, protože určuje další postup práce a kvalitu výzkumu. Pro snazší splnění tohoto úkolu je třeba důkladně poznat zkoumanou problematiku.

Stanovení cílů je nutné věnovat mimořádnou pozornost. Vychází se z následujících skutečností:

- Existence dostupných sekundárních dat
- Možnosti zajištění primárních dat
- Typ informací, které lze získat
- Stanovení organizace zajištění primárních dat
- Požadavky na prezentaci výsledků výzkumu [1]

1.1.2 Analýza jevu a formulace hypotéz

Rozbor problematiky, někdy též teoretická východiska, je v podstatě teoretickým rozбором zkoumaného problému, který vyplývá z přípravné studijní fáze výzkumu. Součástí rozboru je též detailní formulace předmětu a cílů výzkumu. K tomu aby bylo účelu výzkumu dosaženo, je třeba stanovit řadu dílčích cílů.

Analýza sociálního a sociálně psychického jevu ústí do jeho hypotetického modelu. Hypotézy, z nichž se model skládá, jsou předpokládané, očekávané projevy skutečnosti. Je to odhad možných podob sledovaných jevů, jejich obsahu a pohybu.

Hypotéza je pojímána jako vědecké tvrzení, které vychází z nějaké vědecky ucelené koncepce (teorie) a obsahuje ať už explicitně, nebo implicitně vyjádřené nové poznání. Toto nové poznání musí být do značné míry touto koncepcí (teorií) a také dostupnými empirickými údaji zdůvodněno. Hypotézy proto nikdy nemohou být pouhou improvizací, ale měly by být vždy důsledkem předchozího systematického poznávání již existujících informací, tj. dostatečné studijní přípravy a počáteční znalosti zkoumané problematiky. Dostatečná výchozí znalost zkoumané problematiky je nezbytným předpokladem k pokud možno co nejefektivnější eliminaci různých druhů zkreslení, která by mohla vyplývat z nevhodně formulovaných předpokladů a neúplně popsaneho systému.

Hypotézy v empirickém výzkumu nestojí osamoceně jako jednotlivá tvrzení, ale jsou logicky propojeny v jednotném konceptu zkoumané skutečnosti. Také formulace hypotéz musí odpovídat pravidlům logického myšlení. Správně formulovaná hypotéza nesmí obsahovat logický spor.

Pro konkrétní empirický výzkum má hypotéza smysl uspořádávající a orientuje další výzkumné činnosti. V hypotézách se nacházejí propojení mezi jednotlivými základními stavebními prvky sledovaného jevu. Formulované hypotézy odkazují na okruh pojmů, jejichž obsah bude muset být ve výzkumu empiricky zvládnut. Propojení prvků analýzy v hypotézách je nutné stanovit předem, protože hledání vzájemných souvislostí až při zjišťování empirických dat ve vlastním zkoumání by znamenalo neustálé vracení se k původní složitosti jevu..

Hypotézy mohou být formulovány jako výroky, které popisují různé podoby jednoduchých modelů sledované skutečnosti:

- Výroky k existenci jevu
- Výroky určující vlastnosti jevu, jeho intenzitu, strukturu a změnu
- Výroky o relacích mezi několika jevy

Hypotézy mohou být také členěny podle jejich úrovně ve vztahu k cílům výzkumu. Tak se vyčleňují hypotézy základní a dílčí nebo pracovní. Základní hypotézy se váží na celkové

cíle a třídí zkoumanou skutečnost do jednotlivých řešených problémů. Základní hypotézy se dále rozvádějí v hypotézách pracovních a od nich se odvíjí další výzkumné činnosti. [1]

Dobrá výzkumná hypotéza by měla splňovat následující požadavky:

1. Je vyjádřena v podobě podmíněného výroku o vztazích mezi dvěma nebo více proměnnými.
2. Hypotéza je formulována pokud možno stručně, jasně, nedvojznačně a neobsahuje v sobě dvě nebo více alternativ. V případě, že autor cítí, že určitá závislá proměnná je např. ovlivněna několika intervenujícími proměnnými, je lépe hypotézu rozdělit na několik hypotéz dílčích, než zařadit všechny tyto proměnné do jedné jediné hypotézy. Problém totiž nastane tehdy, zjistíme-li výzkumem, že pro některé intervenující proměnné byla hypotéza potvrzena, a pro jiné nikoliv.
3. Výzkumná hypotéza musí být také ověřitelná. Předpokládá to uchopitelnost odpovídajícími výzkumnými metodami a technikami.

Každá vyslovená hypotéza musí být ve výzkumu ověřena. Informace o tom, zda ji výzkum potvrdil, nebo vyvrátil, musí být nedílnou součástí výzkumné zprávy. [2]

1.1.3 Stanovení škálování

Praktickým postupem kvantifikace v sociologických a sociálně psychologických výzkumech je škálování. Škála je převedením rozprostření (nebo jiných poloh) jediné kvalitativní charakteristiky sociálního nebo sociálně psychického jevu do podoby číselné posloupnosti (tj. na kvantitativní znak).

Např. škálou je známkovací stupnice ve škole. Jí se měří znalosti a dovednosti studenta. Že měření pomocí známek skrývá řadu problémů především ve smyslu spravedlivého ohodnocení skutečných dovedností a znalostí, není nutné zastírat. Znamka je ale jednoduchý kvantitativní znak, který umožňuje praktické srovnávání studentů, a je dokonce dobře sdělitelná i dalším, kteří jednak studenta neznají a mohou si o něm utvořit určitý obraz.

Příkladem jednodimenzionální škály může být škála pro měření zájmu o sport. Ten může u různých lidí nabývat různé intenzity. Může být proto vytvořena škála slovně napsána jako: velmi silný zájem – silný zájem – slabý zájem – velmi slabý zájem – žádný zájem.

Číselně se vyjádří škála tak, že poloha „velmi silný zájem“ se označí jako stupeň 1 a postupně se hodnota snižuje až do označení pólu „žádný zájem“ stupněm 5.

Škály v empirickém výzkumu musí splňovat následující požadavky:

- Škály musí měřit. Nepoužitelná je škála, „na které se lidé nenajdou“.
- Škála musí diferencovat. Škála znamená rozlišení mezi lidmi. Zaujímají-li jedinci na škále pouze jedno místo, lze předpokládat, že neexistuje reálné kontinuum. Není tudíž důvod škálu konstruovat.
- Škály by měly být vytvářeny podle následujících kritérií: Velký počet bodů škály umožňuje přesnější umístění jedince a nemá charakter „vnucené“ pozice, ale umístění na takové škále je pro jedince náročnější, musí více přemýšlet.

Pro základní orientaci o tom, jakou pozici jedinec v kontinuu zaujímá, je dostačující škála o 2 až 5 bodech. Tato škála ale vyvolává častěji námitky jedinců na nemožnost umístění se a vynucování zařazení. Škály s lichým počtem bodů evokuje existenci středu. Usnadňuje rozhodování ve škálách, kde krajní body vyjadřují protiklady. To může svádět ke kumulaci umístění ve středu škály. Navíc je mnohdy ve škále střední bod chápán jako neurčitost, neznalost, odmítání umístění apod. Škály se sudým umístěním rovněž vytvářejí nátlak na umístění jedince na pozitivně nebo negativně chápaném pólu škály.

Škály se rozlišují především z hlediska možností a rozsahu matematicko-statistického zpracování:

- Nominální škály – vyjmenovávají, čísla jen označují „pojmenovávají“, mezi jednotlivými pozicemi není žádný vztah, nelze je aritmeticky zpracovat, určuje se nejvyšší četnost bodů škály – modus.
- Ordinální (pořadové) škály – stanovují pořadí, vyjadřují vztah položek na škále (větší-menší, výše-níže, apod.), nezaznamenávají velikost rozdílů, mohou být znázorněny jakoukoliv posloupností, pro statistické zpracování se používá medián
- Kardinální škály – měří a umožňují veškeré aritmetické operace, intervalové, vyjadřující vzdálenost mezi body, intervalové s počátkem, jejichž hodnota vyjadřuje

úroveň měřené vlastnosti reálného jevu (např. na škále věku je vyjádřen skutečný věk člověka), je možné použít aritmetického průměru.

Při statistickém zpracování se využitelnost škál tak, jak byly postupně uvedeny, zvyšuje. Teprve škály kardinální jsou statisticky adekvátně zpracovatelné. Nominální škály ve vlastním slova smyslu škálami ani nejsou. Je to pouhé číselné označení pozice, která nemá žádný vztah k jiným pozicím. Číselná označení lze libovolně zaměňovat. V ordinálních škálách je pozice charakterizována vztahem k ostatním, pozice sama bez těchto vztahů není interpretovatelná. V kardinálních škálách s počátkem má navíc každá pozice vlastní interpretovatelný obsah, vyjadřuje „rozměr“ kontinua. [1]

1.1.4 Vymezení zkoumané populace

V teoretickém rozboru problematiky se vyděluje oblast zkoumaných jevů a jejich reální nositelé, tj. sociální subjekty (osoby, skupiny, apod.). Proto je potřeba přesně vymezit pro výzkumné účely i populaci, která má být objektem zkoumání. Tuto populaci je nutné jasně definovat. Musí se stanovit, jaké charakteristiky má sledovaný soubor splňovat, aby mohl být označen jako nositel zkoumaných jevů. Nositelem přitom není pouze jedinec, ale také širší sociální subjekt (skupina). Právě prostřednictvím příslušnosti ke skupině mohou být jinak obtížně identifikovatelní jedinci popsáni. Opomenutí definovat populaci by mohlo znamenat řadu závažných problémů, které by negativně ovlivnily kvalitu celého výzkumu. V empirických výzkumech se celá populace obvykle zužuje na výběr některých jednotek, tj. stanovuje se výběrový soubor. [1]

Základní soubor musí být přesně vymezen. Chceme-li se například zabývat postoji vysokoškoláků ke studiu, je nutné vymezit, koho považujeme za vysokoškoláka (např. ujasnit, zda zahrneme i studující různých typů studia, včetně studia bakalářského), budeme-li sledovat vysokoškoláky všech zaměření, půjde-li o studenty všech ročníků apod. Už z tohoto příkladu je patrné, že samo vymezení základního souboru je velice podstatné pro celou koncepci výzkumu. Základní soubor může být velmi rozsáhlý. To je důvodem, proč je ze základního souboru pořizován výběr, který by měl být co nejpřesněji zmenšenou kopií onoho původního souboru. Výběr také někdy nazýváme vzorkem. Co možná největší přiblížení výběru (vzorku) základnímu souboru je důležité zejména proto, abychom i na

základě výzkumu uskutečněnému na výrazně menším souboru, vybraném ze souboru původního, mohli dělat obecnější závěry, platné i pro celý základní soubor. [2]

1.2 Techniky výzkumu a zajišťování dat

Získávání primárních dat v sociologickém a sociálně psychologickém výzkumu bývá většinou nejdůležitější a nejcitlivější operací empirického výzkumu. Kvalita získaných informací v empirickém výzkumu je závislá na tom, zda jsou použity skutečně objektivní metody výzkumu, a také na tom, zda jsou použity přiměřené dané situaci.

Metody empirického výzkumu se většinou člení do čtyř základních kategorií, které odpovídají zdrojům informací: dotazování, pozorování, experiment a analýza věcných skutečností. [1]

Dotazování

Dotazování může mít formu osobní nebo neosobní, zprostředkovanou některým z médií. U písemného dotazování je nosičem informace tištěný papír. Dále se využívá telefonické nebo elektronické dotazování.

Technika písemného dotazování

Písemné dotazování je velmi rozšířeným nástrojem získávání informací pomocí výpovědi respondenta. Spočívá v tom, že respondent sám písemně odpovídá na otázky dotazníku.

Výhody písemného dotazování je následující:

- Je ekonomicky přijatelnější.
- Nedochozí k nežádoucímu ovlivnění působením osoby tazatele.
- Respondent si sám určí dobu, která mu vyhovuje pro zodpovězení otázek.

Nevýhody písemného dotazování jsou:

- Nižší návratnost než u osobního dotazování.
- Možnost rozmýšlení si odpovědi nedovoluje zachytit často velmi důležité spontánní odpovědi.

- Není možná kontrola, kdo skutečně dotazník vyplnil, zda ten, komu byl adresován, či někdo jiný.
- Nejsou pod kontrolou podmínky (zejména rušivé vlivy), za kterých byl dotazník vyplňován.

Technika elektronického dotazování

S masovým rozšířením Internetu a elektronické pošty se zvětšuje i možnost rozesílat písemné dotazníky elektronickou poštou a rozšiřovat dotazníky na internetových stránkách.

Tento způsob dotazování má svoji budoucnost, ale dá se využít k reprezentativním výzkumům až v době, kdy přístup k osobním počítačům napojeným na Internet bude záležitostí běžnou a ne jen pro úzký okruh lidí. Zatím slouží elektronické dotazování ke komunikaci s poměrně vyhraněnou skupinou lidí, kteří mají přehled o tom, co se děje v jejich zájmových oblastech a jsou ochotni na Internetu komunikovat.

Vedle toho se pomalu začíná rozvíjet možnost využít elektroniku k dotazování na výstavách, kde klasické dotazníky nahrazují počítače. Otázky mohou být doplněny počítačovou grafikou – zejména obrázky a animací odpověď zaznamenává počítač a ihned vyhodnocuje.

Výhodami elektronického dotazování jsou jeho rychlost při distribuování dotazníků, rychlost při vyhodnocování a možnost zpětné vazby.

Respondent, který otázkám nerozumí, si může vyžádat vysvětlení a výzkumný pracovník, který zjistí, že odpověď je nesrozumitelná nebo chybí, může rychle zjednat nápravu. [1]

1.3 Zpracování výsledků, jejich interpretace a prezentace

1.3.1 Příprava dat ke zpracování

Po provedení empirického sběru dat následuje etapa, kdy je třeba shromážděný materiál zpracovat a vyhodnotit. Ve fázi zpracování kvantitativního výzkumu dochází k verifikaci stanovených hypotéz. Ověřování hypotéz předchází hodnocení a uspořádání údajů do

určitých tříd tak, aby pomocí třídění a klasifikace bylo možné sesbíraná data využít k formulaci obecnějších poznatků v souladu s cíli výzkumného úkolu. Pro statistické zpracování je nutné dát datům kategorizovanou podobu. Ještě před zpracováním primárních dat je nutné sesbíraný empirický materiál zkontrolovat z hlediska korektnosti. Vyřazeny by měly být všechny protokoly prvotního zjišťování dat, které jsou vyplněny nesprávně, neúplně atd. [1]

1.3.2 Zpracování výsledků

Statistické zpracování (nebo také třídění empirických dat) je vlastním obsahem výzkumných činností v této fázi. Výsledkem postupu třídění jsou četnosti jevů v příslušných třídách. Toto rozčlenění je dále předpokladem pro formulování závěrů o souvislostech jednotlivých stránek zkoumané problematiky. Technicky lze třídění zajistit ručně nebo počítačově.

Třídění znamená začleňování jevu podle jedné klasifikační vlastnosti. Výsledkem tohoto třídění jsou dány četnosti v jednotlivých třídách znaku. Při zpracování je možné použít různých forem popisu - grafické znázornění četností, relativní četnosti, kumulativní četnosti, míry polohy, úrovně (aritmetický průměr, medián, modus, kvantily), míra variability (variační rozpětí, průměrná odchylka, směrodatná odchylka).

Souvislosti mezi sledovanými skutečnostmi se měří na úrovni dvou nebo více proměnných.

- Měření na úrovni dvou proměnných – v tomto případě jde o měření síly vzájemné souvislosti mezi proměnnými či o určení směru závislosti. Použití konkrétních statistických koeficientů musí odpovídat povaze vstupních znaků, resp. škál.
- Měření na úrovni více proměnných – proměnné jsou zařazeny do několika skupin, které jsou vzájemně v hierarchickém vztahu. Každá skupina proměnných znamená užití specifických statistických nástrojů. Povaha nominálních, tj. kvantitativních proměnných, jejichž kategorie jsou vlastně pouhá jména, brání využití řady existujících statistických operací.
- Vícerozměrová analýza – v sociologickém a sociálně psychologických výzkumech se často objevuje požadavek určit vztahy mezi větším množstvím proměnných. Takové zpracování empirických dat může poskytnout kvalitativně vyšší informaci, kdy díky vazbě každé proměnné s každou lze učinit obecnější závěry. Mezi nejužívanější statistické analýzy patří vícerozměrová regresní analýza. [1]

1.3.3 Interpretace dat a ukončení výzkumu

Po statistickém zpracování dat nastává etapa, ve které je třeba vyhodnocené údaje interpretovat, tj. přiřadit je k sobě navzájem, zařadit do soustavy poznatků dříve získaných, nebo dokonce do sociologické a sociálně psychologické teorie, a dát tak zjištěním obecnější smysl. Interpretace je také převedení jednotlivých zjištění do jazyka sociologie a sociální psychologie, tj. hledání cesty od jednotlivých zjištění na empirické úrovni k termínům a pojmům příslušných vědeckých disciplín. Cílem je získat poznatky o celkovém vyznění souboru sledovaných znaků, nikoli prezentace jednotlivých dílčích údajů vztahujících se k jednotlivým proměnným. Každá interpretace začíná popisem sledovaných jevů. Hledá se logické propojení dvou sledovaných jevů, u kterých se zjistila statistická souvislost. Vypracování závěrečné zprávy je poslední fází výzkumu. Tento dokument by měl obsahovat vše nejpodstatnější o tom, co a jak a s jakými výsledky bylo v průběhu všech výzkumných etap provedeno. Kromě prezentace získaných poznatků by se měla ve zprávě měla objevit i hodnocení těchto výsledků a vysvětlení. Každá závěrečná zpráva by měla také obsahovat podrobný popis metodiky, a to nejen pro ověření výzkumných postupů a posouzení kvality dat, ale i pro dokumentaci, která by umožnila v budoucnu na výzkum navázat. [1]

2 STATISTICKÉ METODY

2.1 Základní statistické charakteristiky

Mezi základní statistické charakteristiky řadíme určení relativních četností, výpočet aritmetického průměru a směrodatné odchylky. Tyto charakteristiky provádíme u tzv. jednostupňového statistického třídění.

Relativní četnost vypočítáme podle vzorce (1):

$$p_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (1)$$

kde: n_i - počet výskytu i -té varianty znaku ve statistickém souboru

n - rozsah statistického souboru

p_i - relativní četnost i -té varianty znaku ve statistickém souboru

i - pořadí varianty znaků, pro kterou relativní četnost počítáme

k - počet všech variant znaků ve statistickém souboru

Obecně platí, že součet všech dílčích relativních četností jednotlivých znaků statistického souboru je roven 1. Vyjadřujeme-li součet v %, je součet roven 100. Vhodným grafickým vyjádřením intervalového rozdělení četností je tzv. histogram četností. Je to sloupkový diagram, který sestává z obdélníků, jejichž plochy jsou úměrné četnostem příslušných intervalů.

Aritmetický průměr statistického souboru:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

kde: x_i - příslušný výsledek i -tého respondenta

n - celkový počet respondentů

Směrodatná odchylka vyjadřuje absolutní variabilitu statistického souboru:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \quad (3)$$

kde: x_i - příslušný výsledek i-tého respondenta

\bar{x} - aritmetický průměr statistického souboru

N - celkový počet respondentů [3]

2.2 Korelační analýza

Korelační analýzou můžeme zjistit souvislost a sílu vzájemné vazby mezi dvěma sledovanými položkami ve statistickém souboru. Přičemž výsledek korelační analýzy bereme na vědomí na stanovené hladině významnosti. Nejčastěji se hladina významnosti, označovaná řeckým písmenem α , volí 0,05 (resp. 5%).

Výpočet korelačního koeficientu:

$$r = \frac{\text{cov } xy}{S_x \cdot S_y} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^N x_i \cdot y_i}{N} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{S_x \cdot S_y} \quad (4)$$

kde: S_x - směrodatná odchylka souboru dat veličiny x

S_y - směrodatná odchylka souboru dat veličiny y

N - počet respondentů, pro které se provádí korelační analýza

\bar{x} - aritmetický průměr souboru dat veličiny x

\bar{y} - aritmetický průměr souboru dat veličiny y

x_i - i-tý výsledek veličiny x

y_i - i-tý výsledek veličiny y

Kritická hodnota určuje tzv. postačující podmínku souvislosti mezi sledovanými položkami.

$$r_{KRIT} = |r_{KRIT}| = \frac{t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-2)}{\sqrt{(t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-2))^2 + n - 2}} \quad (5)$$

kde: $t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-2)$ - Kvantil Studentova T - rozdělení o $(n-2)$ stupních volnosti

n - počet respondentů, pro které se provádí korelační analýza

α - hladina významnosti - obvykle se volí 0,05 (resp. 5%)

Postačující podmínka souvislosti mezi sledovanými položkami:

$$r > |r_{KRIT}| \quad (6)$$

kde: r - hodnota korelačního koeficientu

r_{KRIT} - kritická hodnota vypočítaná podle vztahu (5) [3]

2.3 Test významnosti rozdílů

Významnost rozdílů mezi dvěma skupinami respondentů lze stanovit pomocí testu významnosti. Tohoto cíle můžeme dosáhnout použitím statistické metody T-test. Nejdříve je nutné stanovit tzv. nulovou a alternativní hypotézu. Obvykle je nulovou hypotézou matematický výrok o rovnosti středních hodnot dvou statistických souborů. V T-testu stanovujeme zamítnutí, resp. nezamítnutí nulové hypotézy na dané hladině významnosti α . Zamítnutí nulové hypotézy nastane tehdy, pokud vypočítané testové kritérium leží mimo tzv. kritický obor. Pokud testové kritérium náleží do kritického oboru, tak nulovou hypotézu nezamítáme na hladině významnosti α .

2.3.1 T-test pro předpokládanou shodu rozptylů

Zavedení nulové hypotézy: $H_0 : \bar{x} = \bar{y}$ (7)

Zavedení alternativní hypotézy: $\bar{H}_0 : \bar{x} \neq \bar{y}$ (8)

Určení kritického oboru:
$$\left\langle t_{\frac{\alpha}{2}(n_1+n_2-2)}, t_{1-\frac{\alpha}{2}(n_1+n_2-2)} \right\rangle \quad (9)$$

kde: $t_{\frac{\alpha}{2}(n_1+n_2-2)}$ - Kvantil Studentova T-rozdělení o (n_1+n_2-2) stupních volnosti

$t_{1-\frac{\alpha}{2}(n_1+n_2-2)}$ - Kvantil Studentova T-rozdělení o (n_1+n_2-2) stupních volnosti

α - hladina významnosti - obvykle se volí 0,05 (resp. 5%)

Hodnota testového kritéria:

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot S_x^2 + (n_2 - 1) \cdot S_y^2}{n_1 + n_2 - 2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (10)$$

kde: S_x - směrodatná odchylka souboru dat veličiny x

S_y - směrodatná odchylka souboru dat veličiny y

\bar{x} - aritmetický průměr souboru dat veličiny x

\bar{y} - aritmetický průměr souboru dat veličiny y

n_1 - počet dat veličiny x

n_2 - počet dat veličiny y

Podmínka nezamítnutí nulové hypotézy na hladině významnosti α :

$$T \in \left\langle t_{\frac{\alpha}{2}(n_1+n_2-2)}, t_{1-\frac{\alpha}{2}(n_1+n_2-2)} \right\rangle \quad (11)$$

kde: $t_{\frac{\alpha}{2}(n_1+n_2-2)}$ - Kvantil Studentova T-rozdělení o (n_1+n_2-2) stupních volnosti

$t_{1-\frac{\alpha}{2}(n_1+n_2-2)}$ - Kvantil Studentova T-rozdělení o (n_1+n_2-2) stupních volnosti

T - vypočítané testové kritérium podle vztahu (10) [4]

2.3.2 T-test pro předpokládanou neshodu rozptylů

Zavedení nulové hypotézy: $H_0 : \bar{x} = \bar{y}$ (12)

Zavedení alternativní hypotézy: $\bar{H}_0 : \bar{x} \neq \bar{y}$ (13)

Předvýpočet stupňů volnosti:

$$v = \frac{\left(\frac{S_x^2}{n_1} + \frac{S_y^2}{n_2} \right)^2}{\frac{1}{n_1 - 1} \left(\frac{S_x^2}{n_1} \right)^2 + \frac{1}{n_2 - 1} \left(\frac{S_y^2}{n_2} \right)^2} \quad (14)$$

Určení kritického oboru: $\left\langle t_{\frac{\alpha}{2}(v)}, t_{1-\frac{\alpha}{2}(v)} \right\rangle$ (15)

kde:

$t_{\frac{\alpha}{2}(v)}$ - Kvantil Studentova T-rozdělení o v stupních volnosti stanovených vzorcem (14)

$t_{1-\frac{\alpha}{2}(v)}$ - Kvantil Studentova T-rozdělení o v stupních volnosti stanovených vzorcem (14)

α - hladina významnosti - obvykle se volí 0,05 (resp. 5%)

Hodnota testového kritéria:

$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_1} + \frac{S_y^2}{n_2}}} \quad (16)$$

kde: S_x - směrodatná odchylka souboru dat veličiny x

S_y - směrodatná odchylka souboru dat veličiny y

\bar{x} - aritmetický průměr souboru dat veličiny x

\bar{y} - aritmetický průměr souboru dat veličiny y

n_1 - počet dat veličiny x

n_2 - počet dat veličiny y

Podmínka nezamítnutí nulové hypotézy na hladině významnosti α :

$$T \in \left\langle t_{\frac{\alpha}{2}(v)}, t_{1-\frac{\alpha}{2}(v)} \right\rangle \quad (17)$$

kde: $t_{\frac{\alpha}{2}(v)}$ - Kvantil Studentova T-rozdělení o v stupních volnosti

$t_{1-\frac{\alpha}{2}(v)}$ - Kvantil Studentova T-rozdělení o v stupních volnosti

T - vypočítané testové kritérium podle vztahu (16) [4]

2.4 Analýza rozptylu pro stanovení významných rozdílů

Analýza rozptylu, označovaná také jako ANOVA (z anglického názvu Analysis of Variance), je technika umožňující analýzu zdrojů variability u lineárních statistických modelů. Podstatou analýzy rozptylu je rozklad celkového rozptylu dat na složky objasněné (známé zdroje variability) a složku neobjasněnou, o níž se předpokládá, že je náhodná. Následně se testují hypotézy o významnosti jednotlivých zdrojů variability.

Pomocí metody ANOVA můžeme zjišťovat významné rozdíly mezi více statistickými soubory dat.

Statistická metoda **F-test** slouží ke stanovení významných rozdílů mezi více statistickými soubory dat. Významné rozdíly spočívají v tzv. variabilitě, jejíž existenci F-testem dokážeme nebo popíráme. Pomocí F-testu získáme informaci o tom, zda-li se v dané skupině souborů dat nachází rozdíly. F-test nám ale nesdělí mezi kterými soubory dat ve skupině se dané rozdíly konkrétně objevují (pro tento účel je určena Scheffého metoda, kterou uvádím v následující podkapitole Analýzy rozptylu).

Pokud v F-testu zjistíme, že v rámci skupiny statistických dat existují významné rozdíly, je nutné provést hlubší analýzu pomocí **Scheffého metody**. [5]

2.4.1 Statistická metoda F-test

Výsledkem metody F-test dostaneme informaci o existenci významných rozdílů mezi podskupinami daného celku. Nedostaneme ale informaci o tom, mezi kterými přesně rozdíl je.

Zavedení nulové hypotézy:

H_0 : průměry všech podskupin jsou shodné (neexistují významné rozdíly v rámci celku)

Zavedení alternativní hypotézy:

\bar{H}_0 : alespoň mezi 2 podskupinami se liší průměry (existují významné rozdíly v rámci celku)

Výpočet testové statistiky:

$$F = \frac{MS_A}{MS_E} = \frac{\frac{S_A}{df_A}}{\frac{S_E}{df_E}} \quad (18)$$

$$df_A = K - 1 \quad (19)$$

$$df_E = N - K \quad (20)$$

$$S_A = \sum_{i=1}^K n_i (\hat{\mu}_i - \hat{\mu})^2 \quad (21)$$

$$S_E = \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \hat{\mu}_i)^2 \quad (22)$$

$$F = \frac{\frac{S_A}{K-1}}{\frac{S_E}{N-K}} = \frac{(N-K) \sum_{i=1}^K n_i (\hat{\mu}_i - \hat{\mu})^2}{(K-1) \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \hat{\mu}_i)^2} \quad (23)$$

kde: F - testovací statistika potřebná pro další krok F-testu

S_A - součet čtverců mezi úrovněmi

S_E - reziduální součet čtverců

df_A - počet stupňů volnosti meziúrovňového součtu čtverců

df_E - počet stupňů volnosti reziduálního součtu čtverců

K - počet podskupin, u kterých zjišťujeme významné rozdíly v rámci celé skupiny

N - celkový počet veškerých zjištěných dat

$\hat{\mu}_i$ - průměr dat získaných pouze od i -té podskupiny celku, který statisticky prověřujeme

$\hat{\mu}$ - celkový aritmetický průměr z veškerých dat získaných od všech podskupin celku

n_i - počet dat získaných u i -té podskupiny celku

y_{ij} - j -tá zjištěná hodnota ve statistickém souboru i -té podskupiny celku

Kritická hodnota:

$$\varphi = F_{1-\alpha}(df_A, df_E) = F_{1-\alpha}(K-1, N-K) \quad (24)$$

kde: φ - kritická hodnota F-testu

df_A - počet stupňů volnosti meziúrovňového součtu čtverců

df_E - počet stupňů volnosti reziduálního součtu čtverců

K - počet podskupin, u kterých zjišťujeme významné rozdíly v rámci celé skupiny

N - celkový počet veškerých zjištěných dat

$F_{1-\alpha}(df_A, df_E)$ - Kvantil F-rozdělení o df_A a df_E stupních volnosti, resp. o $(K-1)$ a $(N-K)$ stupních volnosti

α - hladina významnosti - obvykle se volí 0,05 (resp. 5%)

Podmínka nepřijetí nulové hypotézy na hladině významnosti α :

Pokud nulovou hypotézu nepřijímáme na hladině významnosti α , znamená to, že v rámci celku existují mezi podskupinami významné rozdíly.

$$F > \varphi \quad (25)$$

kde: F - hodnota testové statistiky vypočítané podle vzorce (23)

φ - kritická hodnota F-testu vypočítaná podle vzorce (24) [5]

2.4.2 Scheffého metoda vícenásobného porovnání

Pomocí F-testu jsme získali podezření o existenci významných rozdílů mezi podskupinami, ale pouze z hlediska celku. Scheffého metoda nám řekne konkrétně, mezi kterými podskupinami se rozdíly vyskytly. Pokud nám F-test sdělí, že v rámci celku rozdíly neexistují, tak není nutné podrobovat statistický soubor šetření pomocí Scheffého metody. Scheffého metodu používáme pro konkretizaci výsledků získaných statistickou technikou F-test.

Zavedení nulové hypotézy:

$$H_0 : \mu_i = \mu_j \text{ pro všechny dvojice } (i,j) \quad (26)$$

kde: $i = 1 \dots K$

$$j = 1 \dots K$$

μ_i - průměr dat získaných od i -té podskupiny celku

μ_j - průměr dat získaných od j -té podskupiny celku

K - počet podskupin v rámci celku

přičemž nevolíme dvojice, kde je $i=j$, protože by se jednalo o jedinou podskupinu

Zavedení alternativní hypotézy:

$$\bar{H}_0 : \text{alespoň pro jednu dvojici } (i,j) \text{ platí vztah: } \mu_i \neq \mu_j \quad (27)$$

kde: $i = 1 \dots K$

$$j = 1 \dots K$$

μ_i - průměr dat získaných od i -té podskupiny celku

μ_j - průměr dat získaných od j -té podskupiny celku

K - počet podskupin v rámci celku

přičemž nevolíme dvojice, kde je $i=j$, protože by se jednalo o jedinou podskupinu

Výpočet testové statistiky pro dvojici podskupin (i,j) z celku:

Schéffeho metodou prověřuji existenci rozdílů mezi skupinami, proto musím prověřit veškeré možné kombinace všech podskupin v rámci celku. Proto následný výpočet je zapsán obecně, a to pro obecnou kombinaci i-té a j-té podskupiny celku.

$$\xi_{ij} = |\mu_i - \mu_j| \quad (28)$$

kde: $i = 1 \dots K$

$$j = 1 \dots K$$

K - počet podskupin v rámci celku

ξ_{ij} - testová statistika pro kombinaci dvojic (i,j) patřících do prověřovaného celku

μ_i - průměr dat získaných od i-té podskupiny celku

μ_j - průměr dat získaných od j-té podskupiny celku

přičemž nevolíme dvojice, kde je $i=j$, protože by se jednalo o jedinou podskupinu

Výpočet kritická hodnoty pro dvojici podskupin (i,j) z celku:

Schéffeho metodou prověřuji existenci rozdílů mezi skupinami, proto musím prověřit veškeré možné kombinace všech podskupin v rámci celku. Proto následný výpočet je zapsán obecně, a to pro obecnou kombinaci i-té a j-té podskupiny celku.

$$\chi_{ij} = \sqrt{(K-1) \frac{\sum_{a=1}^K \sum_{b=1}^{n_i} (y_{ab} - \hat{\mu}_a)^2}{N-K} F_{1-\alpha}(K-1, N-K) \left[\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]} \quad (29)$$

kde: $i = 1 \dots K$

$$j = 1 \dots K$$

přičemž nevolíme dvojice, kde je $i=j$, protože by se jednalo o jedinou podskupinu

K - počet podskupin, u kterých zjišťujeme významné rozdíly v rámci celé skupiny

N - celkový počet veškerých zjištěných dat

χ_{ij} - kritická hodnota pro kombinaci dvojic (i,j) patřících do prověřovaného celku

$F_{1-\alpha}(K-1, N-K)$ - Kvantil F-rozdělení o (K-1) a (N-K) stupních volnosti

α - hladina významnosti - obvykle se volí 0,05 (resp. 5%)

$\hat{\mu}_a$ - průměr dat získaných pouze od a -té podskupiny celku, který statisticky prověřujeme

n_i - počet dat získaných u i -té podskupiny celku

n_j - počet dat získaných u j -té podskupiny celku

y_{ab} - b -tá zjištěná hodnota ve statistickém souboru a -té podskupiny celku

Podmínka nepřijetí nulové hypotézy na hladině významnosti α pro dvojici (i,j) celku:

Podmínka je zapsána obecně, pro obecnou kombinaci i -té a j -té podskupiny celku, pro kterou platnost nulové hypotézy testuji.

Pokud nulovou hypotézu nepřijímáme na hladině významnosti α , znamená to, že mezi dvěma testovanými podskupinami, resp. dvojicemi (i,j) v případě obecného zápisu, existují významné rozdíly.

$$\xi_{ij} \geq \chi_{ij} \quad (30)$$

kde: $i = 1 \dots K$

$j = 1 \dots K$

přičemž nevolíme dvojice, kde je $i=j$, protože by se jednalo o jedinou podskupinu

K - počet podskupin v rámci celku

ξ_{ij} - testová statistika pro kombinaci dvojic (i,j) vypočítaná vzorcem (28)

χ_{ij} - kritická hodnota pro kombinaci dvojic (i,j) vypočítaná vzorcem (29)

Použitím Schéffeho metody jsme dopodrobna mohli zjistit, mezi kterými konkrétními podskupinami celku došlo k výrazným rozdílům. [5]

3 PROGRAMOVÉ PROSTŘEDKY POUŽITÉ PŘI REALIZACI APLIKACE

Hlavními programovými prostředky pro tvorbu aplikace určené pro on-line empirický výzkum je technologie PHP a databázový systém MySQL, konkrétně Uniform Server.

3.1 Databázový systém MySQL a jazyk SQL

MySQL je nejoblíbenější databázový systém s veřejným zdrojovým kódem. Je velice vyrovnaným konkurentem drahých systémů jako jsou Oracle, nebo Microsoft SQL Server. MySQL nabízí vysoký výkon, přenositelnost, spolehlivost, přiměřenou dobu zaučení za minimální náklady. Aplikace byla vyvinuta a je udržována švédskou společností MySQL AB.

Software MySQL se skládá z několika částí:

- server MySQL (démon mysqld) - spouští a udržuje databáze
- klient MySQL (program mysql) - nabízí rozhraní pro správu serveru
- další nástroje k údržbě a jiným účelům

MySQL může obsahovat na 60 000 tabulek s více než 5 miliardami řádku (cca 4 GB).

MySQL patří mezi nejoblíbenější otevřenou databázovou aplikaci. Jazyk SQL a databázový systém MySQL se používá k ukládání a opětovnému získávání informací.

Základem každé databáze jsou tabulky, které nám popisují nějakou entitu. Tabulka se skládá ze sloupců (polí), kterým také říkáme atributy a volíme takové vlastnosti, které nás o dané entitě zajímají. [6]

3.1.1 Dotazovací jazyk SQL

Pro práci s databází používáme jazyk SQL, jenž v sobě zahrnuje nástroje pro tvorbu databází (tabulek) a dále nástroje pro manipulaci s daty (vkládání, aktualizace, mazání a vyhledávání informací). SQL patří do kategorie tzv. deklarativních programovacích jazyků, což v praxi znamená, že kód jazyka SQL nepíšeme v žádném samostatném programu (jako by tomu bylo například u jazyka C, nebo Pascal), ale vkládáme jej do jiného programovacího jazyka, který je již procedurální. Se samotným jazykem SQL můžeme

pracovat pouze v případě, že se terminálem připojíme na SQL server a na příkazový řádek bychom zadávali přímo příkazy SQL.

Seznam příkazů SQL, které jsem použil nejčastěji využil v rámci programování aplikace:

- a) CREATE DATABASE nazev_databaze;
- b) USE nazev_databaze;
- c) CREATE TABLE nazev_nove_tabulky (jmeno_sloupce1 TYP [integritní omezení], ..);
- d) INSERT INTO nazev_tabulky (sloupec1, sloupec4,...) VALUES (hodnota1, hodnota4,...);
- e) SELECT vybrane_sloupce FROM nazev_tabulky WHERE podminka_vyberu ;

kde: a) příkaz pro založení databáze b) příkaz pro výběru pracovní databáze c) vytvoření nové tabulky s definovanou strukturou d) vložení dat do existující tabulky e) výběr dat podle zvolených kritérií uvedených v klauzuli WHERE. [6]

3.1.2 Použití databázového systému Uniform Server

Pokud chceme vyvíjet webové aplikace na vlastním serveru (domácím počítači), s největší pravděpodobností bude nutné nejdříve nainstalovat nezbytný software. Pro takové případy a výukové účely byla vytvořena aplikace pod názvem UNIFORM SERVER, která obsahuje všechny potřebné nástroje pro zdárnou práci s databázovým systémem MySQL, skriptovacím nástrojem PHP a webovým serverem Apache.

UNIFORM SERVER lze najít na internetových stránkách <http://www.uniformserver.com>. Zde najdeme soubor UniServer.zip. Jedná se o volný produkt a neobsahuje komerční přístup. Nepotřebuje instalaci, stačí pouze nakopírování do adresáře na lokálním počítači.

Požadavky systému: Windows 95, 98, ME, NT, 2000 nebo XP, podpora protokolu TCP/IP

Uniform Server spustíme z lokálního počítače pomocí dávkového souboru Start.bat. Ukončíme ho pomocí dávkového souboru Stop.bat. Po aktivaci systému se automaticky vytvoří disk V:, který se bude chovat jako server. Po aktivaci Uniform Serveru se spustí hlavní ovládací stránka ve formě HTML, odkud můžeme ovládat a nastavovat vlastnosti

celého systému. Odkazem „Run MySQL“ spustíme MySQL Server. Je zde také možnost konfigurace serveru Apache.

Pro zadávání příkazů SQL se používá Monitor SQL, který spustíme pomocí příkazového řádku z adresáře `usr/local/mysql/bin`. Aplikace se jmenuje `mysql.exe` a zpravidla se volá z příkazového řádku současně s parametry uživatelské jméno (-u) a heslo (-p).

Pro práci s databázovým systémem v rámci Uniform serveru slouží aplikace phpMyAdmin. Jedná se o webové rozhraní umožňující komunikaci s databázemi MySQL. Administrativní práce s databázemi je zde velmi intuitivní, na rozdíl od monitoru MySQL, ve kterém pracujeme pouze příkazy SQL jazyka. Ale každý administrátor databáze by měl přesto znát jazyk SQL, pomocí kterého nadefinujeme i velmi složité operace, u kterých bychom si nebyli při použití phpMyAdmina zcela jistí, zda se operace provedla přesně podle našeho záměru, či nikoliv. [6]

3.2 Technologie PHP

Síť WWW je v současné době místem pro dynamické, často databázemi řízené webové aplikace. Tvorba webového serveru pomocí statických souborů HTML je nepřijatelná. Dynamické webové prezentace jsou flexibilní výtvoři s velkou kapacitou a lze je spíše popsat jako aplikace, než pouze jako stránky.

Technologie PHP slouží k tvorbě dynamických webových aplikací. Dalšími technologiemi jsou např. Microsoft Active Server Pages - ASP, Java Server Pages - JSP.

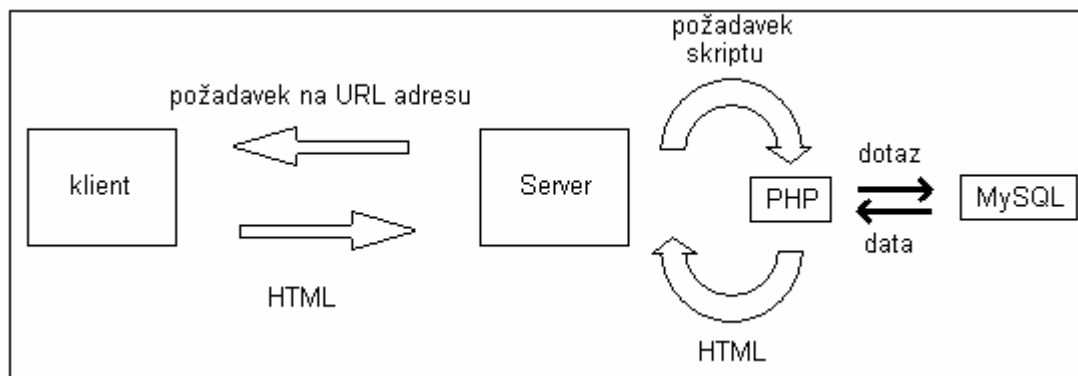
PHP technologie je nezávislá na platformě, je určena pro servery - vše co se v kódu PHP odehrává, se odehrává na serveru, nikoliv na klientském počítači. Jedná se o skriptovací jazyk interpretovaný na straně serveru.

Jazyk PHP je jedním z nejlepších kompromisů mezi tím, jak snadno jej můžou používat začátečníci a jak širokou škálu možností využití nabízí zkušeným programátorům.

K přednostem technologie PHP patří výkon, stabilita, přenositelnost, těsná integrace s většinou databázových systémů a téměř neomezené možnosti rozšiřování - to vše prakticky zdarma (PHP je dodáván s veřejným zdrojovým kódem). [6]

3.2.1 Přístup k databázi MySQL pomocí technologie PHP

Začleněním databáze do webové aplikace lze určitá data generována PHP načítat z databáze MySQL. Obsah stránek přestává být statický (napevno zapsaný) a stává se flexibilním. To je pak klíčem k dynamickým webovým prezentacím.



Obr. 1. Blokové schéma komunikace mezi serverem a PHP, MySQL

Obecný zápis příkazů PHP pro vzájemnou spolupráci s databázového systému MySQL:

- `mysql_pconnect ("server", "uživatelské_jmeno", "heslo");`
- `mysql_select_db ('jmeno_databaze');`
- `$vysledek=mysql_query ("sql_dotaz");`
- `mysql_num_rows ($vysledek);`
- `mysql_fetch_array ($vysledek)`

kde: a) příkaz pro připojení k databázovému systému MySQL b) příkaz pro výběr konkrétní databáze c) provedení SQL dotazu d) počet záznamů příslušejících k předchozímu provedenému SQL dotazu v předchozím bodu e) vrátí jeden záznam asociativního pole výsledků záznamů odpovídající provedenému dotazu SQL pomocí kroku c) [6]

3.2.2 Grafická knihovna GD Library

V případě řádné konfigurace, lze PHP použít k tvorbě obrázků. Pro vytváření obrázků je určena tzv. GD Graphic Library. Přítomnost knihovny na serveru je tedy nutnou záležitostí. Případně je možné knihovnu získat na internetové stránce <http://www.boutell.com/gd>.

Postup při vytvoření obrázku pomocí PHP:

- zahájení procesu
- nakreslení obrázku (typu PNG/JPEG/GIF)
- odeslání obrázku do webového prohlížeče
- případně uložení vytvořeného obrázku na server

Pomocí knihovny je možné zkonstruovat základní klasické geometrické objekty, práce s barvami i vložení textů. Použít můžeme text defaultního typu nebo typu fontů TrueType. Pro použití fontů TrueType, mezi něž se řadí např. Arial, je nutné umístit na server soubor fontu s příponou *.ttf. Font, který chceme v aplikaci použít, lze pomocí vyhledávání najít na lokálním počítači a poté napojit na skript PHP.

Při kreslení objektů je důležité si uvědomit strukturu základního souřadného systému. Počátek souřadného systému se nachází v levém horním rohu. Grafická souřadná osa x směřuje od počátku směrem doprava a osa y od počátku směrem svislým dolů. Přičemž hlavní rozměrovou jednotkou je jeden obrazový bod neboli pixel (1px).

Obecný zápis příkazů nejčastěji používaných při práci s knihovnou GD Library:

a) `header("Content-type:image/png");`

`$obrazek=imagecreate(sirka_obrazku, vyska_obrazku);`

b) `$barva=imagecolorallocate($obrazek, hodnota R, hodnota G, hodnota B);`

c) `imageline($obrazek, $x1,$y1,$x2,$y2,$barva);`

d) `imagedashedline($obrazek, $x1,$y1,$x2,$y2,$barva);`

e) `imagerectangle($obrazek, $x1,$y1,$x2,$y2,$barva);`

f) `imagefilledrectangle($obrazek, $x1,$y1,$x2,$y2,$barva);`

g) `imagefttext($obrazek,$font_size,$natoceni_0_360, $x,$y,$textcolor,"arial.ttf","Text..");`

h) `imagepng($obrazek, 'cesta');`

i) `imagedestroy($obrazek);`

kde: a) zahájím proces a založím novou instance obrázku b) nutné nadefinování barev má tuto podobu c) nakreslení úsečky d) nakreslení přerušované úsečky e) nakreslení čtyřúhelníku f) nakreslení vyplněného čtyřúhelníku danou barvou g) vložení textu typu TrueType (musí být v adresáři vložen soubor s fontem *.ttf) h) uložení vytvořeného obrázku i) zrušení objektu obrázku z paměti serveru. [7]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 INTERNETOVÁ APLIKACE ON-LINE PRŮZKUMU POSTOJŮ STUDENTŮ

Vývoj internetové aplikace byl pevně vázán na požadavky a cíle prováděného průzkumu. Před samotným vývojem aplikace jsem musel vzít v úvahu cíle výzkumu, vzorek respondentů, definici hlavních hypotéz, sadu konkrétních statistických metod a technik pro důkaz těchto hypotéz a požadavky na samotnou prezentaci výsledků výzkumu. Podle těchto pevně daných kritérií jsem následně pracoval na tvorbě aplikace. Tyto požadavky byly základem, který určoval strukturální a funkční provedení celé aplikace.

Aplikace má dynamickou povahu, proto jsem zvolil tomu odpovídající programové prostředky, kterými byly technologie PHP a databázový systém MySQL. V dalších kapitolách se zabývám strukturou celé aplikace z hlediska naprogramování s vazbou na požadavky výzkumu.

4.1 Kritéria a požadavky na vývoj aplikace z hlediska výzkumu

Vývoj celé aplikace ovlivnily požadavky a cíle výzkumu. Tyto požadavky určili strukturu celé aplikace. Po celou dobu jsem se držel následujících cílů na provedení samotného průzkumu, který v rámci aplikace realizuji. Nejdůležitější částí je určení statistických metod, které bylo třeba naprogramovat.

Cílem je sociálně psychologický průzkum postojů studentů VŠ a SŠ, jehož prioritou je zmapovat postoje ke škole, oboru, spolužákům a pedagogům. Průzkum by měl být přínosem pro zkvalitnění podmínek na škole.

Výzkumná technika je sběr dat prostřednictvím elektronického dotazníku s pevně danou strukturou otázek, členících se na dané druhy postojů (ke škole, oboru, spolužákům, pedagogům). Abych odstranil nevýhodu techniky on-line dotazování, kterou je nedostupnost připojení části populace k síti Internet, provedl jsem klasické dotazování pomocí ankety, a to na přednáškách a pomocí krabiček na chodbách areálu školy. Data z papírových dotazníků jsem zadal ručně do databáze aplikace.

Škálování je stanoveno škálovou stupnicí, na jejímž principu je postaven systém odpovídání v dotazníku. Stupnice vyjadřuje míru souhlasu. Škála obsahuje hodnocení 1 až 5. Na stanovení škály jsou vázány veškeré statistické výpočty a vyhodnocování.

Vzorkem respondentů jsou studenti 1.-4. ročníku střední školy a studenti 1.-5. ročníku vysoké školy. Přičemž studenti vysoké školy jsou členěni na prezenční a kombinovanou formu studia a studenti střední školy na typ gymnázium či jiná střední škola.

Metody oslovení respondentů:

- pomocí elektronického dotazování v prostředí Internet (prostřednictvím komunikačních technologií ICQ, Chat, elektronická pošta)
 - studenti vysokých a středních škol v rámci všech krajů ČR (technologie Chat)
 - studenti UTB ve Zlíně (oslovení pomocí el.pošty, ICQ, společenského fóra)
 - studenti Gymnázia Zlín (za spolupráce s pedagogickými pracovníky)
- pomocí klasického papírového anketního průzkumu (z papírové formy byla data převedena ručně do databáze aplikace)
 - studenti Fakulty aplikované informatiky UTB Zlín oslovení na přednáškách
 - studenti UTB Zlín, kteří se zúčastnili průzkumu prostřednictvím krabiček s anketními lístky, které byly nabídnuty respondentům na chodbách univerzitního areálu k vyplnění.

Hypotézy a dokazovací statistický aparát:

Hypotéza č.1: Existuje vazba mezi jednotlivými složkami postojů.

Dokazování pomocí korelační analýzy.

Hypotéza č.2: Existuje rozdíl mezi celkovým postojem v jednotlivých skupinách respondentů. Dokazování pomocí T-testu.

Hypotéza č.3: Existují rozdíly mezi jednotlivými složkami postojů v jednotlivých skupinách respondentů. Dokazování pomocí F-testu a Scheffého metody.

Požadavky na statistické výpočty:

1. Provést výpočet základních statistických charakteristik
2. Provést dokazování pravdivosti hypotéz pomocí korelační analýzy, T-testu, F-testu a Scheffého metody.

Prezentace výsledků:

Prezentace je formou tabulek a grafů. Prezentují se výsledky provedených statistických metod. Forma provedení tabulek a grafů je součástí zadání práce.

4.2 Popis hlavních funkcí aplikace

Po spuštění aplikace se zobrazí stránka s úvodním popisem průzkumu. Stránka obsahuje hlavní rozhraní, ze kterého jsou dostupné všechny hlavní funkce aplikace. Je důležité podotknout, že aplikace má vytvořené dvě rozhraní - pro běžné uživatele a pro administrátora výzkumného projektu. Rozhraní pro administrátora je chráněno heslem a tím je současně zajištěna ochrana dat databáze, k nimž může administrátor přes své rozhraní přistupovat.

Dostupné funkce pro běžné uživatele:

- možnost vyplnit on-line dotazník
- možnost zobrazit si on-line analýzu výzkumu prezentovanou formou tabulek
- možnost zobrazit si on-line analýzu výzkumu prezentovanou formou grafů

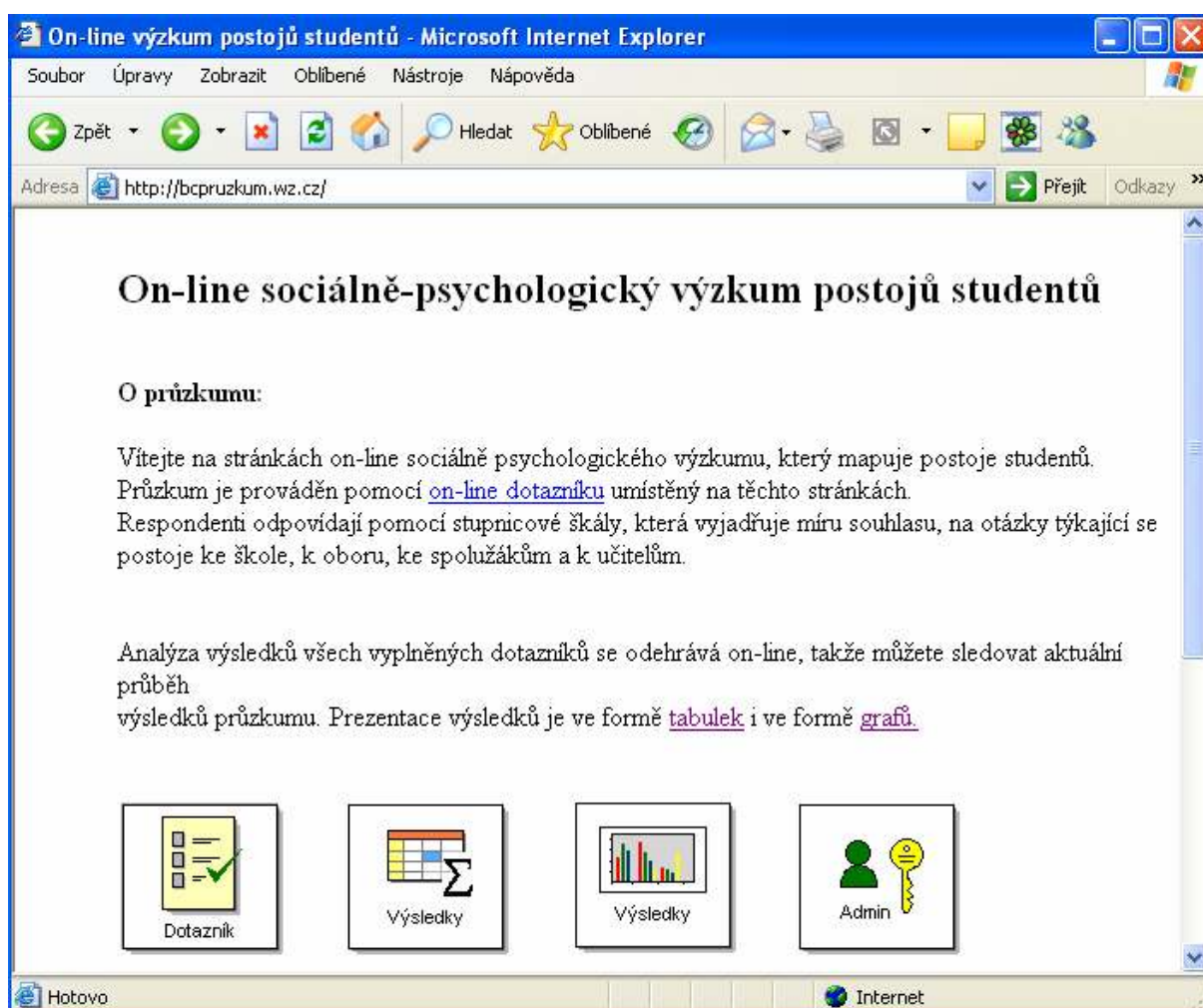
Dostupné funkce pro administrátora (po přihlášení):

- možnost zobrazení dat z databáze, zadaných od respondentů
- možnost exportovat veškerá data do souboru formátu XML, pro případné další individuální zpracování dat např. v programu MS Access, jenž formát XML podporuje
- možnost exportovat veškeré data databáze do textového souboru ve formě SQL dotazu
- možnost vytvoření textového souboru ve formě SQL, provádějící založení struktury celé databáze, do které se pomocí předchozího SQL dotazu mohou nahrát data

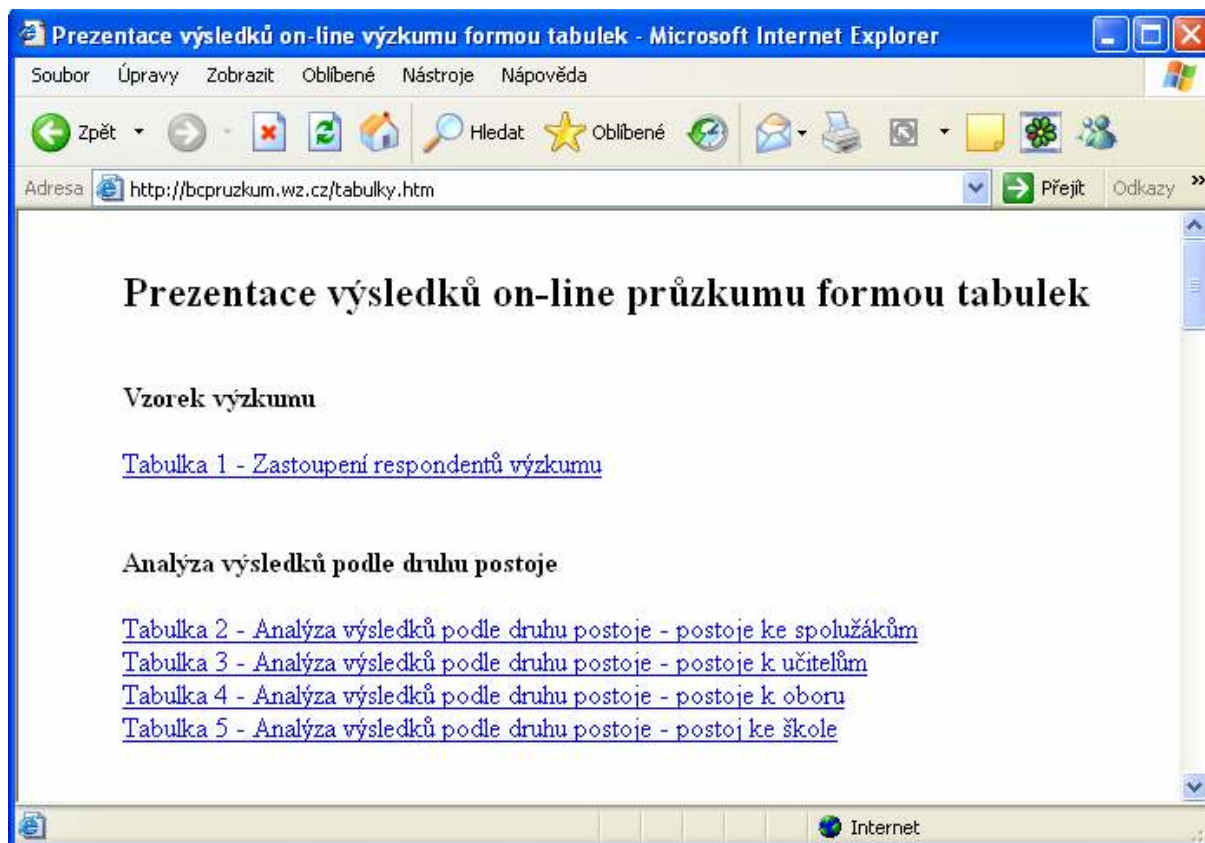
(využití při exportu dat z prostředí aplikace umístěné v prostředí Internet např. na UNIFORM SERVER umístění na lokálním počítači)

Veškeré funkce pro administrátora jsou dostupné pouze po přihlášení, jelikož se jedná o práci s citlivými daty, které by se neměly dostat k běžným uživatelům. Je zde vyřešeno i zabezpečení z hlediska skutečnosti, že by uživatel zadal do prohlížeče implicitně adresu stránky s administrátorskou funkcí. Pokud by se uživatel danou stránku pokusil zobrazit, vypsaloby se hlášení že je potřeba se přihlásit pro používání funkcí určených pouze pro administrátora.

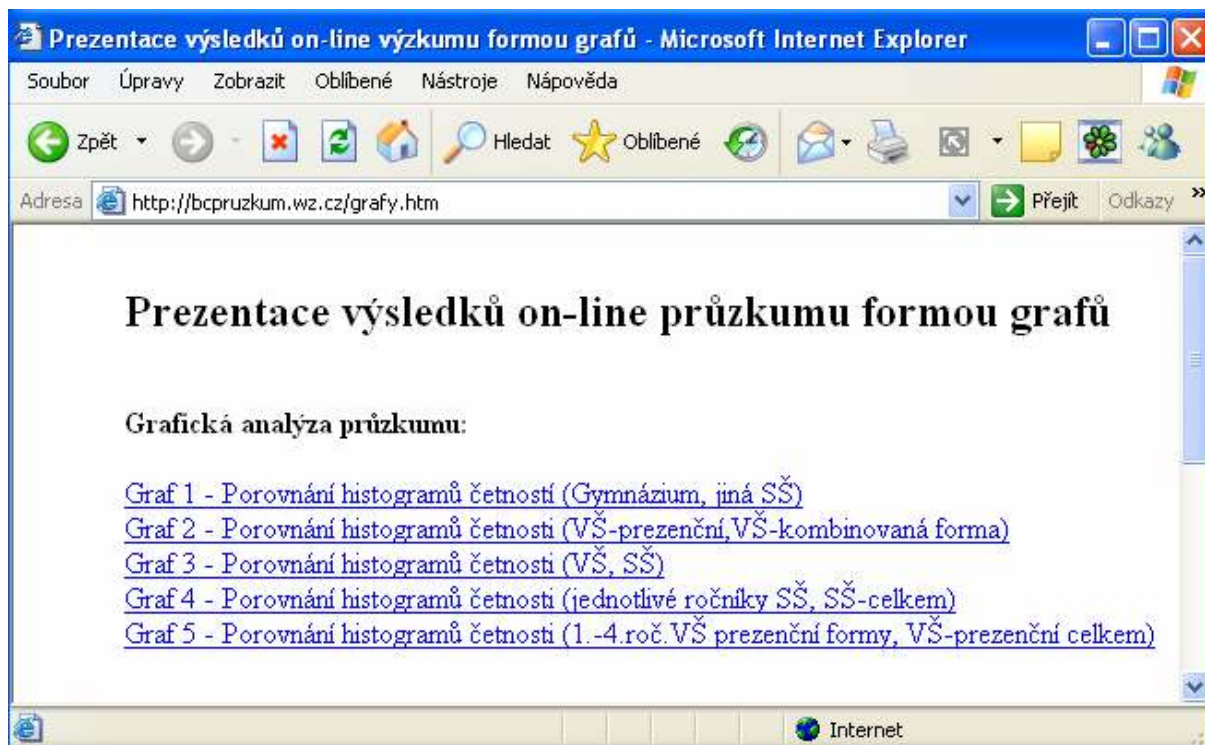
Administrátor se přihlašuje do systému pod logovacím jménem „admin“ a heslem „adminfunkce“.



Obr. 2. Úvodní stránka aplikace s hlavním rozhraním



Obr. 3. Přístup k prezentaci výsledků průzkumu formou tabulek



Obr. 4. Přístup k prezentaci výsledků výzkumu formou grafů

Dotazník postojů ke studiu

Dotazník slouží k monitoringu postojů studentů středních a vysokých škol.
V dotazníku vyjádříte zcela anonymně svůj postoj ke studiu.
Vaše odpovědi mohou pozitivně přispět ke zkvalitnění výuky na vaší škole.
Po odeslání odpovědi si můžete prohlédnout aktuální on-line výsledky výzkumu.

Vyberte typ školy a ročník:

SŠ	VŠ
<input type="radio"/> gymnázium	<input type="radio"/> prezenční forma studia
<input type="radio"/> jiná SŠ	<input type="radio"/> kombinovaná forma studia
Ročník: <input type="radio"/> 1. <input type="radio"/> 2. <input type="radio"/> 3. <input type="radio"/> 4.	Ročník: <input type="radio"/> 1. <input type="radio"/> 2. <input type="radio"/> 3. <input type="radio"/> 4. <input type="radio"/> 5.

Číselná škála hodnocení odpovědi - vaše míra souhlasu:

1	2	3	4	5
souhlasím	částečně souhlasím	těžko rozhodnout	spíše nesouhlasím	nesouhlasím

Postoj ke spolužákům:

- Během studia jsem si našel hodně dobrých přátel. 1 2 3 4 5
- Existuje spolužák, kterému se mohu svěřit se svými problémy. 1 2 3 4 5

Obr. 5. Elektronický dotazník určený pro sběr dat od respondentů

Administrátorské rozhraní

Přihlaste se ...

Jméno:

Heslo:

Obr. 6. Vstup do administrátorského rozhraní

Tabulka 23 :: Analýza rozptylu pro stanovení významných rozdílů mez...

Soubor Úpravy Zobrazit Oblíbené Nástroje Nápověda

Adresa <http://bcpruzkum.wz.cz/tabulka23.php> Přejít Odkazy >>

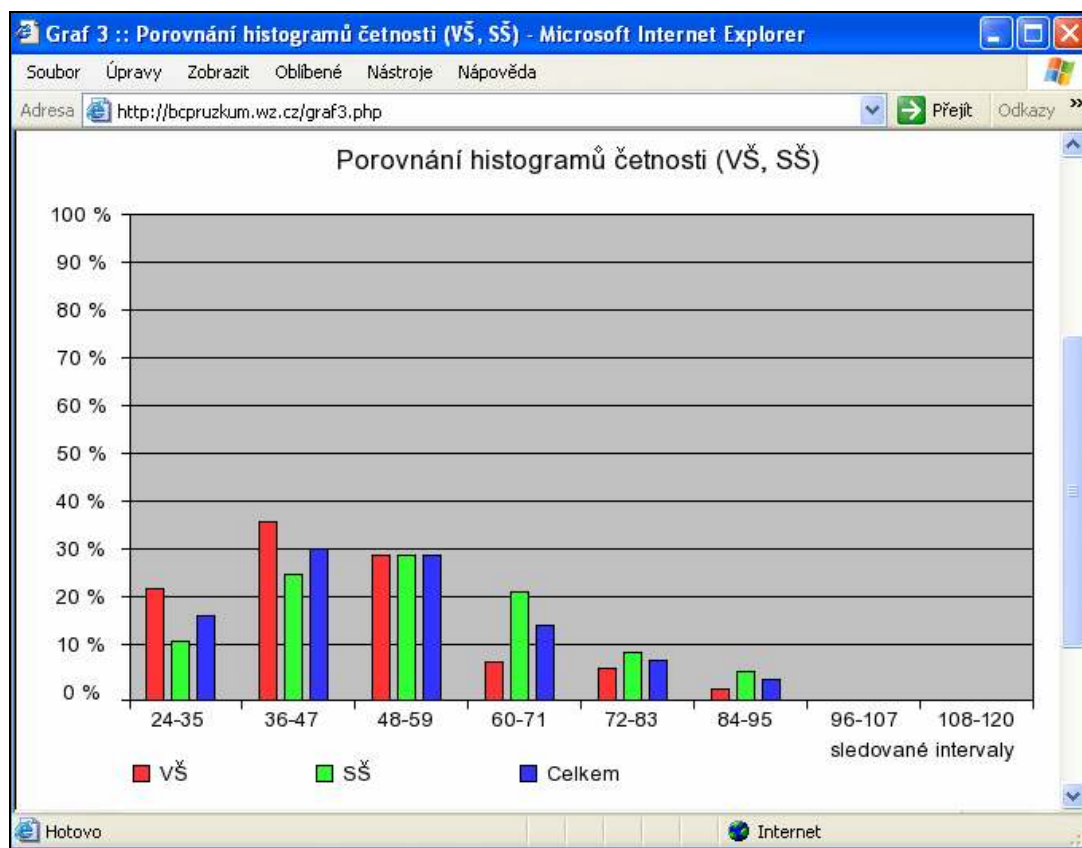
Tabulka 23: Analýza rozptylu pro stanovení významných rozdílů mezi respondenty 1.-4.ročníku prezenční formy studia na VŠ

Analýza rozptylu pro stanovení významných rozdílů mezi 1.-4.ročníkem prezenční formy studia na VŠ

	S_A	df_A	MS_A	S_e	df_e	MS_e	F testové kritérium ($F_{krit}=2.758$)
A	17.91	3	5.97	1263.97	60	21.07	0.28334
B	5.2	3	1.73	1902.99	60	31.72	0.05454
C	5.44	3	1.81	807.55	60	13.46	0.13447
D	1.16	3	0.39	767.48	60	12.79	0.03049
Celkový postoj	27.66	3	9.22	10806.6	60	180.11	0.05119

Internet

Obr. 7. Ukázka zobrazení výsledků průzkumu pomocí tabulky



Obr. 8. Ukázka zobrazení výsledků průzkumu pomocí grafů

Soubory jenž zajišťují hlavní rozhraní aplikace:

- index.php - hlavní stránka aplikace
- dotaznik.php - stránka obsahující dotazník
- tabulky.php - stránka obsahující odkazy na jednotlivé on-line tabulky
- grafy.php - stránka obsahující odkazy na jednotlivé on-line grafy
- admin.php - vstupní skript administrátorského rozhraní, zajišťující přihlašování
- vyhodnoceni.php - volá se po odeslání dat dotazníku, obsahuje předzpracování a uložení dat do databáze. (skript pouze předzpracovává; samotné výpočty jsou prováděny až ve skriptech tabulek a grafů např. *tabulka22.php* nebo *graf5.php*)
- styl2.css - kaskádový styl CSS pro formátování výstupu HTML

4.3 Spuštění internetové aplikace na Uniform Serveru

Doména na které byl on-line průzkum realizován byla <http://bcpruzkum.wz.cz>. Projekt webové aplikace jsem přizpůsobil i pro spuštění na lokálním serveru. Soubory uložené na disku CD přiloženém k bakalářské práci, jsou určené pro spuštění na systému UNIFORM SERVER.

4.3.1 Spuštění aplikace z disku CD přiloženého k bakalářské práci

Na disku CD se nachází připravený Uniform Server pro přímé spuštění aplikace. Na systému je již vyřešeno umístění skriptů na server a je již založena i databáze. Stačí pouze projekt spustit podle následujícího postupu:

(soubory, které nyní budu uvádět se nachází na disku CD v adresáři *Aplikace ke spusteni/*)

- Spuštění Uniserveru se provede pomocí dávkového souboru *Start.bat*, který je umístěn v adresáři */Server* nebo přímo pomocí zástupce, kterého jsem pro účel spuštění vytvořil a pojmenoval jsem ho *Spustit server*.
- Otevře se stránka ve formátu HTML pro nastavení a konfiguraci Uniserveru. Zde je nutné pomocí hypertextového odkazu *Run MySQL* aktivovat databázový systém na serveru. Pokud se zobrazí v prohlížeči varování z důvodu ochrany zabezpečení, povolte zablokovaný obsah pomocí kliknutí pravého tlačítka na lištu s upozorněním.

- Aplikace se otevře v prohlížeči po zadání adresy `http://localhost/index.php` nebo pomocí zástupce na webovou stránku, kterého jsem pojmenoval *Otevřít projekt* a je umístěn v adresáři *Aplikace ke spuštění*.

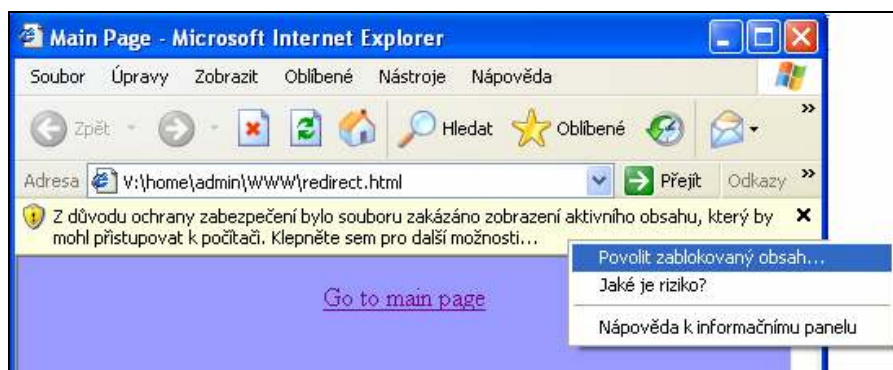
4.3.2 Manuální zprovoznění aplikace na lokálním počítači

V předchozí podkapitole již byl Uniform Server přímo připraven ke spuštění. Nyní popíši postup jak aplikaci přenést na prázdný Uniform Server. Vysvětluji jak založit databázi aplikace na serveru a jak přenést soubory aplikace na server.

Pro založení aplikace na serveru je potřeba těchto záležitostí:

- Uniform Server - umístěný v adresáři CD *Oddelene soubory/UniServer3_2a.zip*
 - Zdrojové PHP skripty aplikace - umístěné v adresáři *Oddelene soubory /Zdrojove soubory*.
 - SQL příkazy pro založení databáze s daty uložené v adresáři *Oddelene soubory /Zalozeni databáze* jsou to soubory *SQL_data.txt*, *SQL_struktura.txt*
 - Dávkový soubor, který jsem vytvořil pro jednoduché spuštění Monitoru MySQL na Uniserveru, až bude ale server spuštěn a aktivován. Pomocí Monitoru založíme databázi pomocí SQL příkazů zmíněných v předchozím bodu. Dávkový soubor je pojmenován *Spustit monitor mysql.bat*. Nachází se v adresáři CD *Oddelene soubory*.
1. Nejdříve je potřeba dekomprimovat soubor *UniServer3_2a.zip* do libovolného adresáře na disku lokálního počítače.
 2. Přejdeme do adresáře rozbaleného Uniserveru: `\UniServer3_2a\diskv\www\`. Do tohoto adresáře nakopírujeme veškeré zdrojové soubory umístěné na disku CD adresáři *Oddelene soubory /Zdrojove soubor*.
 3. Soubory zajišťující aplikaci máme v pořádku vložené na server. Nyní je potřeba založení databáze s naší strukturou a daty. K tomu abychom založili databázi, musíme aktivovat a spustit samotný server a aktivovat také MySQL databázový systém. To provedeme v následujících krocích.

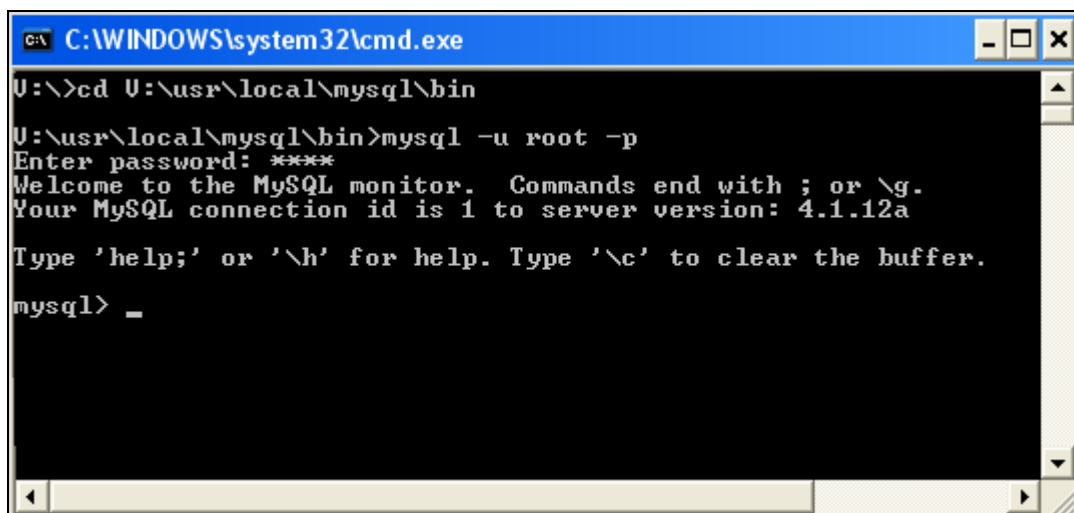
4. Spustíme Uniserver pomocí dávkového souboru *Start.bat* v adresáři Uniserveru *\UniServer3_2a*.
5. Otevře se stránka ve formátu HTML pro nastavení a konfiguraci Uniserveru. Zde je nutné pomocí hypertextového odkazu *Run MySQL* spustit databázový systém na serveru. Pokud se zobrazí v prohlížeči varování z důvodu ochrany zabezpečení, povolte zablokovaný obsah pomocí kliknutí pravého tlačítka na lištu s upozorněním.



Obr. 9. Povolení zablokovaného obsahu v prohlížeči

5. Nyní můžeme konfigurační stránku HTML zavřít. Nyní provedeme samotné založení databáze s daty na Uniserverovém databázovém systému MySQL.
6. Spustíme monitor MySQL neboli příkazový řádek pro práci s databází. Použijte postup a) nebo b). Postup a) je naprogramované zjednodušení kroku b) pomocí dávkového souboru, který jsem vytvořil.
 - a) pomocí dávkového souboru, který jsem vytvořil, nacházejícím se v adresáři CD pod názvem *Spustit monitor MySQL.bat*. Spustí se příkazový řádek MySQL, je nutné zadat heslo „root“. Po zadání hesla můžeme nyní pracovat s Monitorem MySQL podle 7. bodu postupu.
 - b) Spuštění Monitoru MySQL přes příkazový řádek „ručně“, se provede následovně:
 - Nabídka Start > Spustit > cmd spustí se příkazový řádek
 - Na příkazovém řádku zadáme následující posloupnost příkazů:
 V:
 cd V:\usr\local\mysql\bin
 mysql -u root -p
 - Zadáme heslo „root“

Výsledkem postupu 6a) i 6b) je spuštěný Monitor MySQL v následující podobě:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
U:\>cd U:\usr\local\mysql\bin
U:\usr\local\mysql\bin>mysql -u root -p
Enter password: ****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 1 to server version: 4.1.12a

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the buffer.

mysql> _
```

Obr. 10. Monitor MySQL pro práci s databází

7. Nyní se provede v Monitoru MySQL import databáze aplikace.

a) založení databáze s její strukturou pomocí souboru *SQL_struktura.txt* v adresáři disku
CD *Oddelene soubory /Zalozeni databaze:*

- do *V:\usr\local\mysql\bin* se nakopíruje soubor *SQL_struktura.txt*

- do Monitoru MySQL se zadá příkaz `/. SQL_struktura.txt`

- tímto se vytvoří v databázovém systému Serveru databáze

b) vložení veškerých dat do databáze pomocí souboru *SQL_data.txt* v adresáři disku
CD *Oddelene soubory /Zalozeni databaze:*

- do *V:\usr\local\mysql\bin* se nakopíruje soubor *SQL_data.txt*

- do Monitoru MySQL se zadá příkaz `/. SQL_data.txt`

- tímto se vloží data do databázovém systému Serveru

8. Aplikaci otevřete v prohlížeči po zadání adresy <http://localhost/index.php>.

5 NÁVRH STRUKTURY DATABÁZE PRO APLIKACI

Aby aplikace mohla uchovávat nashromážděná data získaná od respondentů během realizace průzkumu, bylo nutné založit databázi. Pro databázi byl použit databázový systém MySQL. Pro přístup k databázi lze s výhodou použít nástroj phpMyAdmin, jenž je webové rozhraní pro správu databáze. Databáze určená pro aplikaci obsahuje 4 základní tabulky. Při návrhu databáze jsem dbal na skutečnost, aby každá tabulka v sobě zahrnovala jen nejnütnější informace potřebné pro vlastní realizaci průzkumu. Výpočetní záležitosti jsem přenechal čistě na skriptech PHP, takže databáze obsahuje jedinou hlavní datovou tabulku, obsahující data respondentů a 3 pomocné výpočtové tabulky, jejichž existence byla nutná pro ukládání mezi výsledků velmi častých výpočetních statistických operací, které využívá většina skriptů PHP. Cílem bylo zpřehlednit výpočty uvnitř skriptů PHP, proto bylo využito tří tabulek databáze k uložení velmi častých početních mezivýsledků. Dvě ze tří výpočetních tabulek používám pouze pro uložení jednořádkového záznamu. Ten jsem mohl uložit například do textového souboru na serveru, ale ten by mohl být snadno otevřený po zadání cesty do prohlížeče, proto jsem z hlediska většího zabezpečení zvolil uložení těchto záznamů do 2 pomocných tabulek.

Databáze má následující strukturu:

- tabulka *vyplneni*
- tabulka *respondenti_pocet*
- tabulka *respondenti_procenta*
- tabulka *respondenti_souctyOdp*

Účel použití jednotlivých tabulek:

Tabulka *vyplneni* obsahuje veškerá data z dotazníků, které vyplnili respondenti při realizaci průzkumu. Po vyplnění dotazníku je zde přidán nový záznam, který v sobě zahrnuje informaci o respondentovi (škola, ročník) a záznam všech odpovědí dotazníku.

Tabulky *respondenti_pocet* a *respondenti_procenta* jsou pomocnými tabulkami pro uložení statistických mezi výsledků, které se využívají u výpočtu všech statistických metod. Proto jsem se rozhodl uložit tyto mezivýsledky jako jednořádkový záznam do pomocné tabulky. Minimalizoval jsem tím rozsah výpočtů uvnitř PHP skriptů, které provádí statistické vyhodnocování dat.

Tabulka *respondenti_souctyOdp* obsahuje stejný počet záznamů jako tabulka *vyplneni*. Po odeslání vyplněného dotazníku se provede pomocí skriptu *vyhodnoceni.php* kromě uložení odpovědi dotazníku do tabulky *vyplneni* také statistický výpočet stanovení součtů. Jedná se o pomocný výpočet, který vytvoří záznam obsahující součty bodů získaných při odpovídání pro jednotlivé postoje (ke škole, k oboru, studiu a spolužákům) a také bodový zisk za celý dotazník. Bodový zisk je dán tím, že v průzkumu postojů pracujeme se škálovou stupnicí 1 až 5, vyjadřující míru souhlasu s otázkou dotazníku. Tyto pomocné součty jsou pak využívány při dalších výpočtech. Důvodem proč jsem mezisoučty ukládal je opět zjednodušení výpočtových skriptů PHP, neboť mezisoučty využívá polovina výpočetních skriptů.

Struktura tabulek:

- Tabulka *vyplneni*:

id - int(10), UNSIGNED, NOT NULL, AUTO_INCREMENT, primární klíč

rocnik-tinyint(4) default NULL

skola - varchar(20) default NULL

ot1 - tinyint(4) default NULL

ot2 - tinyint(4) default NULL

ot3 - tinyint(4) default NULL

ot4 - tinyint(4) default NULL

ot5 - tinyint(4) default NULL

ot6 - tinyint(4) default NULL

ot7 - tinyint(4) default NULL

ot8 - tinyint(4) default NULL

ot9 - tinyint(4) default NULL

ot10 - tinyint(4) default NULL

ot11 - tinyint(4) default NULL

ot12 - tinyint(4) default NULL

ot13 - tinyint(4) default NULL

ot14 - tinyint(4) default NULL

ot15 - tinyint(4) default NULL
ot16 - tinyint(4) default NULL
ot17 - tinyint(4) default NULL
ot18 - tinyint(4) default NULL
ot19 - tinyint(4) default NULL
ot20 - tinyint(4) default NULL
ot21 - tinyint(4) default NULL
ot22 - tinyint(4) default NULL
ot23 - tinyint(4) default NULL
ot24 - tinyint(4) default NULL

- Tabulka *respondenti_souctyOdp*:

id - int(10), UNSIGNED, NOT NULL, AUTO_INCREMENT, primární klíč
skola - varchar(10) NOT NULL
rocnik - tinyint(4) NOT NULL
soucet_a - int(11) NOT NULL
soucet_b - int(11) NOT NULL
soucet_c - int(11) NOT NULL
soucet_d - int(11) NOT NULL
soucet - int(11) NOT NULL

- Tabulka *respondenti_pocet*:

id - int(10), UNSIGNED, NOT NULL, AUTO_INCREMENT, primární klíč
vs - int(11) NOT NULL
vsp - int(11) NOT NULL
vsk - int(11) NOT NULL
vsp1 - int(11) NOT NULL
vsp2 - int(11) NOT NULL
vsp3 - int(11) NOT NULL
vsp4 - int(11) NOT NULL
vsp5 - int(11) NOT NULL

ss - int(11) NOT NULL
jss - int(11) NOT NULL
ss1 - int(11) NOT NULL
ss2 - int(11) NOT NULL
ss3 - int(11) NOT NULL
ss4 - int(11) NOT NULL

- Tabulka *respondenti_procenta*:

id - int(10), UNSIGNED, NOT NULL, AUTO_INCREMENT, primární klíč
vsichni - int(11) NOT NULL
vs - int(11) NOT NULL
vsp - int(11) NOT NULL
vsk - int(11) NOT NULL
vsp1 - int(11) NOT NULL
vsp2 - int(11) NOT NULL
vsp3 - int(11) NOT NULL
vsp4 - int(11) NOT NULL
vsp5 - int(11) NOT NULL
ss - int(11) NOT NULL
jss - int(11) NOT NULL
ss1 - int(11) NOT NULL
ss2 - int(11) NOT NULL
ss3 - int(11) NOT NULL
ss4 - int(11) NOT NULL

Ukázka příkazů SQL pro vytvoření tabulky *respondenti_pocety*:

```
create table respondenti_pocet(  
    id int(10) unsigned NOT NULL auto_increment,  
    vsichni int(11) NOT NULL,  
    vs int(11) NOT NULL,  
    vsp int(11) NOT NULL,  
    vsk int(11) NOT NULL,  
    vsp1 int(11) NOT NULL,  
    vsp2 int(11) NOT NULL,
```

```
vsp3 int(11) NOT NULL,  
vsp4 int(11) NOT NULL,  
vsp5 int(11) NOT NULL,  
ss int(11) NOT NULL,  
jss int(11) NOT NULL,  
ss1 int(11) NOT NULL,  
ss2 int(11) NOT NULL,  
ss3 int(11) NOT NULL,  
ss4 int(11) NOT NULL,  
PRIMARY KEY (id)  
);
```

6 REALIZACE DOTAZNÍKU

Dotazník plní v aplikaci funkci etapy výzkumu sběru dat. Elektronický dotazník je jednou z moderních používaných technik empirických průzkumů. Obsahová stránka otázek je vázána k účelu výzkumu a byla pevně daná při zadání průzkumu.

Po otevření stránky s dotazníkem nejdříve uživatel vyplní druh školy a ročník, který na dané škole studuje.

Z hlediska průzkumu dotazník obsahuje 24 otázek, které se člení do 4 kategorií, a to podle postoje, ke kterému náleží. V dotazníku se nacházejí čtyři oblasti otázek: pro postoj ke spolužákům, škole, oboru a učitelům. Na otázky respondent odpovídá pomocí škálové stupnice s hodnotami 1 až 5, která vyjadřuje míru souhlasu s otázkou.

Účelem zavedení škály je následné použití odpovědí ve formě číselného údaje ve statistických výpočtech.

Prostředky použité při konstrukci dotazníku:

Dotazník je vytvořen ve formě klasické HTML stránky, která obsahuje formulářové prvky. Pro zarovnání prvků a textu na stránce jsem zvolil strukturu tabulky s ohraničením o nulové velikosti. Tabulka sdružuje formulářové prvky i text v uspořádané strukturované formě.

Při realizaci dotazníku jsem využil klasické formulářové prvky, a to přepínací tlačítka - *radio buttony* a odesílací tlačítko *submit*.

Ukázka kódu HTML pro otázku s přepínacími tlačítky pro volbu odpovědi (Pozn.: text i prvky formuláře jsou umístěny v tabulce):

```
<tr>
<td>5. Naše studijní skupina je dobrý kolektiv.</td>
<td>
<input type='radio' value='1' name='prvek_otazka5'>1
<input type='radio' value='2' name='prvek_otazka5'>2
<input type='radio' value='3' name='prvek_otazka5'>3
<input type='radio' value='4' name='prvek_otazka5'>4
```

```
<input type='radio' value='5' name='prvek_otazka5'>5
```

```
</td>
```

```
</tr>
```

Na počátku nemají přepínací tlačítka, umístěné u každé otázky, předem nastavenou žádnou volbu. Je to z důvodu, aby v dotazníku nebyla implicitně zatrhnuta určitá počáteční volba, která by mohla v některých případech ovlivňovat respondenta při vyplňování odpovědí.

Odeslání dat formuláře:

Po vyplnění dotazníku je nabídnuta respondentovi možnost odeslat jej. Odeslání se provede pomocí tlačítka typu *submit*. Po odeslání se data předají metodou POST PHP skriptu *vyhodnoceni.php*, který data následně statisticky předzpracuje a uloží do databáze. Je ale nutné, aby byly vyplněny všechny požadované záležitosti v dotazníku. Každá skupina přepínacích tlačítek musí mít nastavenou určitou hodnotu. Z důvodu, že by mohla nastat situace nesprávně povyplňovaného dotazníku, jsem před samotným odesláním naprogramoval kontrolu dotazníku pomocí skriptu JavaScriptu, běžícího na straně klienta.

Před odesláním je pomocí JavaScriptu kontrolováno zodpovězení všech 24 otázek a také správnost vyplnění údajů o navštěvované škole a ročníku. Např. nesmí uživatel zatrhnout 5. ročník u střední školy - gymnázia. Všechny chybové stavy JavaScriptem ošetřuji.

Kód JavaScriptu je vložen přímo do HTML kódu stránky. Kontrolní kód pracuje jako funkce, která vrací hodnotu *true* nebo *false*, podle výsledku kontroly formuláře. Pokud je vrácena hodnota *false*, formulář se neodešle pro další zpracování pomocí skriptu PHP.

Funkce pro kontrolu správnosti zadaných údajů umísťujeme přímo do elementu `<form>`:

```
<form name='formular' action='vyhodnoceni.php'
  method='post' onsubmit="return kontrolaDat(this)">
```

Ukázka kódu pro kontrolu vyplnění typu školy, umístěného ve funkci pro kontrolu údajů před odesláním formuláře:

```
if (!(vstup.prvek_skola[0].checked))&&
```



```
(!vstup.prvek_skola[1].checked)&&
(!vstup.prvek_skola[2].checked)&&
(!vstup.prvek_skola[3].checked))
{
    alert("Není vyplněn typ školy.");
    return false;
}
```

Formátování vzhledu objektů kaskádovými styly CSS:

Ukázka kódu z kaskádového stylu pro naformátování vzhledu tabulky pro výběr typu školy:

```
td.typ2 { border-left: 1px solid Black;
           border-right: 1px solid Black; }
td.typ3 { border-left: 1px solid Black;
           border-right: 1px solid Black;
           border-bottom: 1px solid Black; }
td.typ4 { border-right: 1px solid Black;
           border-bottom: 1px solid Black; }
td.typ6 { border-right: 1px solid Black; }
```

Ukázka kódu, pro připojení CSS stylu k HTML stránce:

```
<link rel='stylesheet' type='text/css' href='styl2.css'>
```

Ukázka kódu, pro vazbu selektoru CSS stylu na konkrétní element HTML:

```
<td class='typ2'></td>
```

SŠ	VŠ
<input type="radio"/> gymnázium <input type="radio"/> jiná SŠ Ročník: <input type="radio"/> 1. <input type="radio"/> 2. <input type="radio"/> 3. <input type="radio"/> 4.	<input type="radio"/> prezenční forma studia <input type="radio"/> kombinovaná forma studia Ročník: <input type="radio"/> 1. <input type="radio"/> 2. <input type="radio"/> 3. <input type="radio"/> 4. <input type="radio"/> 5.

Obr. 11. Výsledná podoba tabulky naformátované pomocí CSS stylu

Zpracování odeslaných odpovědí z dotazníku:

Při správném vyplnění dotazníku, jsou informace formuláře předány metodou POST skriptu *vyhodnoceni.php* pro další zpracování.

Prvky formuláře, tvořící dotazník, byly pojmenovány s ohledem na jejich obsahový význam v rámci dotazníku, proto skript *vyhodnoceni.php* může odeslané data snadno identifikovat, a to v poli proměnných `$HTTP_POST_VARS`, kde klíčem pole je přímo název prvku HTML, který jsem si za tímto účelem přehledně pojmenoval. Pojmenování prvků formuláře v HTML stránce se uvádí přímo do daného elementu jako atribut *name*.

Ukázka kódu pro načtení hodnoty proměnné, jejíž hodnotu jsme odeslali metodou POST:

```
$prvek_otazka23= $HTTP_POST_VARS['prvek_otazka23'];
```

Po načtení jsem do skriptu dostal hodnoty odpovědí na všechny otázky dotazníku a současně i odeslané informace o typu školy a ročníku.

Nyní pomocí skriptu vložím získané informace o odpovědích do databáze, konkrétně do tabulky *vyplneni*.

Vložení dat do založené databáze MySQL probíhá na základně vzájemného propojení technologie PHP a databázového systému MySQL.

- zajistím připojení k databázi pomocí funkce `mysql_pconnect()`;
- vyberu databázi funkcí `mysql_select_db()`;
- zkonstruuji SQL dotaz pro uložení získaných hodnot

- odešlu požadavek SQL dotazu databázi, která dotaz provede, pomocí funkce `mysql_query()`;

Ukázka zkonstruování příkazu SQL ze získaných formulářových dat a následné odeslání příkazu databázi. (dojde k přidání záznamu s odpověďmi do databáze):

```
$dotaz="insert into vyplneni values (";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_rocnik."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_skola."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka1."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka2."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka3."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka4."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka5."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka6."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka7."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka8."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka9."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka10."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka11."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka12."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka13."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka14."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka15."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka16."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka17."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka18."",";
```

```
 $dotaz=$dotaz.$prvek_otazka19."",";
```

```
$dotaz=$dotaz.$prvek_otazka20."",''";  
$dotaz=$dotaz.$prvek_otazka21."",''";  
$dotaz=$dotaz.$prvek_otazka22."",''";  
$dotaz=$dotaz.$prvek_otazka23."",''";  
$dotaz=$dotaz.$prvek_otazka24;  
$dotaz=$dotaz."");  
$vysledek=mysql_query($dotaz); /* provede se SQL dotaz */
```

Uložení záznamu s odpověďmi dotazníku není jedinou činností, kterou skript vykonává. Druhou činností je provedení pomocných výpočtů a jejich uložení do databáze. Jedná se o přepočítání počtů jednotlivých typů respondentů v tabulce *respondenti_pocet* a *respondenti_procenta* a také výpočet sum bodů, získaných při vyplnění dotazníků pro jednotlivé druhy postojů. Spočítají se mezisoučty získaných bodů v postojích pro daný dotazník a do tabulky *respondenti_souctyOdp* se vloží nový záznam obsahující tyto mezisoučty.

Po zpracování skriptu se zobrazí poděkování za vyplnění dotazníku a možnost návratu na úvodní rozhraní aplikace nebo možnost přímo přejít na prezentaci výsledků průzkumu.

7 TABULKY - REALIZACE VÝPOČTŮ A PREZENTACE ON-LINE VÝSLEDKŮ

Tabulky v aplikaci slouží k prezentaci výsledků statistických analýz, provedených nad statistickým souborem dat, získaných v podobě odpovědí od respondentů výzkumu. K prezentaci výsledků výzkumu formou tabulek se dostaneme pomocí odkazu na úvodní stránce. Poté máme k dispozici seznam hypertextových odkazů přímo na konkrétní tabulky. Tabulky prezentují výsledky výpočtů, které se řeší on-line, takže vidíme stále aktuální výsledky průzkumu.

Prezentace výsledků formou tabulek je zajišťována těmito soubory aplikace:

- *tabulka1.php, ..., tabulka41.php* - skripty realizující výpočet a zobrazení výsledků
- *styl1.css* - soubor kaskádových stylů pro formátování HTML výstupu

Řešení problému statistických výpočtů a prezentace výsledků:

- Prezentace výsledků probíhajícího výzkumu je tvořena pomocí 41 tabulek.
- Pro každou tabulku je vytvořen samostatný skript PHP např. *tabulka21.php*.
- Různé typy tabulek řeší různé statistické výpočty.
- Tabulka zobrazuje v přehledné formě výsledky statistických výpočtů.
- Výsledky výpočtů jsou aktualizovány a znovu přepočítávány pokaždé, když si otevřeme tabulku pomocí odkazu na stránce. Po kliknutí na odkaz s konkrétní tabulkou se zavolá skript tabulky např. *tabulka21.php* a provede se znovu kompletně celý statistický výpočet pro tuto tabulku a výsledky se zobrazí na stránce.
- Výsledky statistických výpočtů se nikam neukládají, jsou udržovány pouze jako hodnoty proměnných v PHP skriptu a následně zobrazeny na výstup.
- Na výstupu se zobrazí konečná tabulka, naformátovaná pomocí CSS stylů.

Každý skript naprogramovaný pro tabulku po spuštění provede činnosti:

- připojí se k databázi
- načte z tabulek databáze požadovaná data, která bude statisticky zpracovávat

- provede se nad vstupními daty z databáze příslušná statistická analýza
- do datových struktur PHP jsou uloženy výsledky statistického šetření
- Vygeneruje se HTML výstup obsahující tabulku s výsledky. Výstupní tabulka je naformátovaná pomocí kaskádových stylů. Výsledky jsou pouze na výstup prohlížeče, nikam jinam se neukládají. Vždy se kompletně celé přepočítávají při spuštění skriptu příslušejícímu dané tabulce.

To, jaké statistické výpočty a analýzy se pomocí skriptů PHP, příslušejících jednotlivým tabulkám, provádí je určeno zadáním výzkumu. Výpočty jsou přesně vázány na stanovené předpoklady, cíle výzkumu a na doporučené statistické metody pro ověřování platnosti hypotéz, které byly v přípravné etapě stanoveny.

Hlavním cílem je vypočítat a prezentovat základní statistické charakteristiky a ověřit platnost 3 základních stanovených hypotéz. V průzkumu byly stanoveny 3 základní hypotézy a bylo určeno jakými metodami se hypotézy budou ověřovat.

V popisu realizace tabulek se zaměřuji na následující typy tabulek:

- Zjištění zastoupení respondentů
- Výpočet analýzy výsledků
- Výpočet základních statistických charakteristik
- Statistické ověření 1. hypotézy pomocí korelační analýzy
- Statistické ověření 2. hypotézy pomocí T-testu
- Statistické ověření 3. hypotézy pomocí F-testu a Scheffého metody

Programové kódy jednotlivých skriptů jsou v některých případech značně rozsáhlé, proto v textu uvádím jen ukázky některých částí kódů. PHP pracuje se standardními příkazy řízení podmínek a cyklů, dále je využita práce s polem a příkazy sloužící k propojení PHP a databáze MySQL. Základní příkazy pro komunikaci PHP s MySQL jsou uvedeny v teoretické části práce.

7.1 Zjištění zastoupení respondentů

První typ tabulky nám dává informaci o průběhu realizovaného průzkumu. Informace je prezentována ve formě účasti respondentů, kteří se na výzkumu podíleli. Tito lidé vyplnili dotazník a zvolili druh školy a ročník, který studují. Údaj byl uložen v databázi jednak do tabulky *vyplneni* i do pomocné výpočetní tabulky databáze *respondenti_pocet*. Pomocnou tabulku jsem v databázi založil z důvodu, že v každém dalším statistickém výpočtu je potřeba znát počty lidí u všech typů škol a ročníků. Proto jsem existenci pomocné tabulky zavedl.

Zjednodušil jsem tím již tak husté výpočetní kódy ve skriptech. Pouze stačí načíst informaci z pomocné databázové tabulky. Tabulka je přepočítávána skriptem *vyhodnoceni.php* po každém odeslání dotazníku, takže se v ní objevují zaručeně aktuální údaje o počtech.

Skript *vyhodnoceni.php* ukládá tedy do tabulky *respondenti_pocety* i do tabulky *respondenti_procenta* informace o počtech. Tabulka zastoupení respondentů tedy je již vyřešena v databázi. Nyní jen zbývá tabulku prezentovat na výstupu HTML s formátováním pomocí CSS kaskádových stylů. Žádné statistické výpočty se zde nenacházejí, údaje stačí pouze načíst z již existující tabulky databáze.

Ukázka kódu části kódu skriptu *tabulka1.php* obsahuje SQL dotaz pro načtení údajů o počtech respondentů:

```
$dotaz="select * from respondenti_pocet"; /* zaznam je jen jeden */  
  
$vysledek=mysql_query($dotaz);  
  
$data = MySQL_Fetch_Array ($vysledek);  
  
$vs=$data['vs'];  
  
$vsp=$data['vsp'];  
  
$vsk=$data['vsk'];  
  
$vsp1=$data['vsp1'];  
  
$vsp2=$data['vsp2'];  
  
$vsp3=$data['vsp3'];
```

```

$vsp4=$data['vsp4'];
$vsp5=$data['vsp5'];
$ss=$data['ss'];
$gymn=$data['gymn'];
$jss=$data['jss'];
$ss1=$data['ss1'];
$ss2=$data['ss2'];
$ss3=$data['ss3'];
$ss4=$data['ss4'];
$ss5=$data['ss5'];

```

Tab. 1. Zastoupení respondentů VŠ - prezentace pomocí tabulky

vš					
171 (66%)					
Prezenční forma studia					Kombinovaná forma studia
159 (93%)					
1.ročník	2.ročník	3.ročník	4.ročník	5.ročník	12 (7%)
50 (31%)	46 (29%)	45 (28%)	13 (8%)	5 (3%)	

Naformátování tabulky probíhá pomocí stylu CSS. Když generuji výstupní kód HTML tak do sekce `<head>` umístím element pro napojení HTML stránky na soubor CSS stylu. Do elementů kolonek tabulky přidám zároveň parametry `class` určující příslušenství elementu k selektoru nacházejícího se v souboru stylu CSS.

Ukázka kódu skriptu `tabulka1.php` pro generování tabulky jako výstupu HTML s použitím formátování CSS stylu (atribut `class` u elementů tabulky):

```

echo "<table class='tab1' border='1' cellpadding='5' cellspacing='0'>\n";
echo "<tr>\n";
echo "<td class='typ1' colspan='6' align='center'><b>VŠ</b></td>\n";

```


echo "</tr>\n";

7.2 Výpočet analýzy výsledků

Druhou skupinou jsou tabulky, které využívají výpočtu relativních četností - podle vztahu (1). Tento typ tabulek se zabývá tzv. **analýzou výsledků**. Analýza výsledků se provádí z dvou různých pohledů. Z hlediska druhů postoje a z hlediska sledovaných skupin. Uvažuje se členění otázek průzkumu do 4 kategorií - podle postoje ke spolužákům, k oboru, ke škole a k učitelům. Dále se v analýze bere na vědomí to, jak jednotlivé skupiny respondentů odpovídaly na konkrétní otázky dotazníku. Analyzuje se, jakou míru souhlasu vyjádřily jednotlivé skupiny v odpovědích na dané otázky. Míra souhlasu je dána škálovou stupnicí 1 až 5.

Do této kategorie statistické analýzy se řadí tyto tabulky uvedené v aplikaci:

- Analýza výsledků podle postoje ke spolužákům
- Analýza výsledků podle postoje k učitelům
- Analýza výsledků podle postoje k oboru
- Analýza výsledků podle postoje ke škole
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - respondenti SŠ
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - respondenti VŠ
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - všichni respondenti
- Analýza výsledků podle postoje ke spolužákům, 1.-4.ročník VŠ prezenční forma
- Analýza výsledků podle postoje k učitelům, 1.-4.ročník VŠ prezenční forma
- Analýza výsledků podle postoje k oboru, 1.-4.ročník VŠ prezenční forma
- Analýza výsledků podle postoj ke škole, 1.-4.ročník VŠ prezenční forma
- Analýza výsledků podle postoje ke spolužákům, jednotlivé ročníky SŠ
- Analýza výsledků podle postoje k učitelům, jednotlivé ročníky SŠ
- Analýza výsledků podle postoje k oboru, jednotlivé ročníky SŠ
- Analýza výsledků podle postoje ke škole, jednotlivé ročníky SŠ
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - VŠ prezenční forma
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - VŠ kombinovaná forma
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - respondenti gymnázia
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - respondenti jiné SŠ
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - respondenti 1. ročníku SŠ
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - respondenti 2.ročníku SŠ
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - respondenti 3.ročníku SŠ
- Analýza výsledků podle sledovaných skupin - respondenti 4.ročníku SŠ

Ve výsledcích analýzy např. uvidíme kolik procent respondentů VŠ prezenční formy souhlasí s otázkou č.1. Nebo např. kolik procent studentů gymnázia vyjádřilo míru nesouhlasu „5“ v otázce číslo 10, atd. V analýze jde vidět jak v rámci skupin respondentů byly zodpovězeny otázky, jakou mírou souhlasu byly dané otázky prostřednictvím respondentů, patřících do daných skupin, ohodnoceny. Výpočet je realizován opět pomocí PHP skriptu, u každé tabulky, po jejím otevření v prohlížeči. Pokud otevřu např. *tabulku2.php*, provede se výpočet relativních četností a zobrazí se na výstupu výsledek analýzy. Skripty ve výpočtové části načtou údaje o počtech respondentů z tabulky databáze *respondenti_pocet* a analyzují přesné odpovědi od všech respondentů v tabulce databáze *vyplneni*. Procházení tabulky databáze je uskutečněno prostřednictvím cyklu *while* a zjišťování dat z databázové tabulky je realizováno prostřednictvím SQL dotazu.

Úryvek kódu vypočítávající relativní četnosti pro prvních 6 otázek pro VŠ prezenční: (vnitřní cyklus *for* zpracovává možné varianty odpovědí škály - jenž jsou „1 až 5“)

```
for ($i=1; $i<=6; $i++)
{
    for ($j=1; $j<=5; $j++)
    {
        /* vypocet matice statistickych hodnot - vsp*/
        $dotaz="select * from vyplneni where (ot"."$i."="."$j.") AND (skola='vsp)";
        $vysledek=mysql_query($dotaz);
        $pocet_vysledku=mysql_num_rows($vysledek);
        $vsp_pole[$i][$j]=round(($pocet_vysledku/$vsp)*100,2);
        ....
    }
}
```

Výsledky výpočtů jsou průběžně ukládány přehledně do dvourozměrného pole. Výsledky uložené v této datové struktuře jsou při generování výsledné tabulky na výstup vypisovány do přesně daných kolonek tabulky.

Tab. 2. Prezentace výsledků analýzy využívající výpočtu relativních četností

Analýza výsledků podle druhu postoje						
A - postoje ke spolužákům						
Číslo otázky	Sledovaná skupina respondentů	souhlasí	částečně souhlasí	těžko rozhodnout	spíše nesouhlasí	nesouhlasí
1	Prezenční forma studia (159 studentů)	59.12%	32.08%	4.4%	3.77%	0.63%
	Kombinovaná forma studia (12 studentů)	75%	8.33%	8.33%	8.33%	0%
	Gymnázium (36 studentů)	50%	38.89%	5.56%	5.56%	0%
	Jiná SŠ (52 studentů)	46.15%	23.08%	11.54%	11.54%	7.69%
	VŠ celkem (171 studentů)	60.23%	30.41%	4.68%	4.09%	0.58%
	SŠ celkem (88 studentů)	47.73%	29.55%	9.09%	9.09%	4.55%
	CELKEM (259 studentů)	55.98%	30.12%	6.18%	5.79%	1.93%
2	Prezenční forma studia (159 studentů)	50.94%	36.48%	3.77%	5.03%	3.77%
	Kombinovaná forma studia (12 studentů)	50%	41.67%	0%	8.33%	0%
	Gymnázium (36 studentů)	58.33%	27.78%	8.33%	2.78%	2.78%
	Jiná SŠ (52 studentů)	59.62%	17.31%	7.69%	5.77%	9.62%
	VŠ celkem (171 studentů)	50.88%	36.84%	3.51%	5.26%	3.51%
	SŠ celkem (88 studentů)	59.09%	21.59%	7.95%	4.55%	6.82%
	CELKEM (259 studentů)	53.67%	31.66%	5.02%	5.02%	4.63%

7.3 Výpočet základních statistických charakteristik

U tohoto typu tabulek byly vypočítány základní statistiky, a to podle vztahů (2) a (3).

Počítán byl aritmetický průměr, směrodatná odchylka, dolní mez, horní mez a průměr vztažen na jednu otázku.

Do této kategorie statistické analýzy se řadí tyto tabulky uvedené v aplikaci:

- Základní statistické charakteristiky - podle jednotlivých postojů
- Základní statistické charakteristiky - podle jednotlivých postojů (1.-4. ročník prezenčního studia na VŠ)
- Základní statistické charakteristiky - podle jednotlivých postojů (jednotlivé ročníky SŠ)
- Základní statistické charakteristiky - podle sledovaných skupin respondentů
- Základní statistické charakteristiky - histogramy
- Základní statistické charakteristiky - histogramy (jednotlivé ročníky SŠ a 1.-4.ročník prezenční formy studia na VŠ)

Respondent, který odpovídal na dotazník, hodnotil odpovědi mírou souhlasu „1 až 5“. Když máme odpovědi členěny do čtyř kategorií postojů (ke spolužákům, ke škole, k oboru, k učitelům), tak v rámci celého dotazníku a v rámci jednotlivých postojů dostaneme součty bodů, kterými uživatel hodnotil míru souhlasu u otázek. Minimálně může respondent získat za vyplnění celého dotazníku 1×24 otázek = 24 bodů, maximálně 5×24 otázek = 120 bodů. Takové součty se dají stanovit i v rámci postojů. Například počet nasbíraných bodů z odpovědí na otázky postoje ke škole je minimum 5 bodů, maximum 25 bodů. Postoje respondentů se díky tomu dají přehledně a výhodně analyzovat pomocí statistických metod. Díky bodovému systému můžeme zjišťovat souvislosti mezi postoji a názory respondentů a dokazovat platnost hypotéz.

Každý respondent získává za test obecně a pro jednotlivé postoje určitý bodový zisk. Součty bodových zisků pro jednotlivé postoje a pro celý dotazník jsou pečlivě evidovány v tabulce *respondenti_souctyOdp*, kde existuje pro každého respondenta záznam o jeho bodových ziscích v rámci odpovídání na otázky.

Základní statistické charakteristiky, které zde počítám, jsou tedy na analýze bodových zisků založeny. Proto skript vypočítávající tyto charakteristiky analyzuje data tabulky *respondenti_souctyOdp*. Z databázové tabulky si načte například jen záznamy respondentů VŠ prezenční a pro tuto podskupinu počítá charakteristiky. Takovým způsobem se určí statistiky i pro další skupiny. Opět musím připomenout, že skript PHP např. *tabulka9.php* pouze provádí výpočet a výsledky zobrazuje jen na výstup HTML prohlížeče ve formě tabulky naformátované CSS stylem.

Údaje o bodových součtech jsou na úrovni databázové tabulky. Jsou zde ukládány již při prvotním zpracování skriptu *vyhodnoceni.php*, volaného ihned po odeslání dotazníku. Součty bodů pro každého respondenta jsou teda zcela zautomatizovanou funkcí, prováděnou ihned při vyhodnocování dotazníkových dat. Skript PHP vypočítávající charakteristiky podle vztahů (2) a (3) pouze vypočítává, načítá data z databáze a výsledky generuje jako výstup do prohlížeče.

Tab. 3. Část tabulky prezentující výsledky výpočtů základních statistických charakteristik

Statistická analýza - podle jednotlivých postojů						
Druh postoje	Sledovaná skupina respondentů	Dolní mez	Horní mez	Průměr	Průměr (vztaženo na 1 otázku)	Směrodatná odchylka
A postoje ke spolužákům	prezenční forma studia	6	30	10.6478	1.7746	4.4354
	kombinovaná forma studia	6	30	10.6667	1.7778	3.6763
	gymnázium	6	30	12.4722	2.0787	4.3457
	jiná SŠ	6	30	14.5962	2.4327	5.8987
	VŠ celkem	6	30	10.6491	1.7749	4.377
	SŠ celkem	6	30	13.7273	2.2879	5.3942
	CELKEM	6	30	11.695	1.9492	4.9568
B postoje k učitelům	prezenční forma studia	7	35	13.7987	1.9712	6.0919
	kombinovaná forma studia	7	35	17.1667	2.4524	4.9879
	gymnázium	7	35	17.5833	2.5119	5.2773
	jiná SŠ	7	35	18.2692	2.6099	7.5954
	VŠ celkem	7	35	14.0351	2.005	6.0701
	SŠ celkem	7	35	17.9886	2.5698	6.7185
	CELKEM	7	35	15.3784	2.1969	6.5589

7.4 Statistické ověření 1. hypotézy pomocí korelační analýzy

V tabulkách tohoto typu provádím statistickou metodu dokazování 1. stanovené hypotézy pro dané skupiny respondentů. Cílem hypotézy č.1 je dokázat nebo vyvrátit tvrzení, že v rámci jedné skupiny respondentů existuje vazba mezi interními postoji. Např. existuje-li u studentů gymnázia vazba mezi postoji ke studiu a ke škole. Pro každou kombinaci 2 postojů v rámci jedné skupiny respondentů tedy prokazujeme, jestli souvislost existuje, popřípadě jak je souvislost silná.

Tyto záležitosti, se dají ověřovat pomocí korelační analýzy. Pro každou dvojici postojů v rámci jedné skupiny respondentů se propočítají korelační koeficienty podle vztahu (4).

Po srovnání - vztah (6) - s kritickou hodnotou danou vztahem (5), zjistíme, zda-li je souvislost mezi postoji v rámci dané skupiny respondentů postačující, nebo nikoliv.

Do této kategorie statistické analýzy se řadí tyto tabulky uvedené v aplikaci:

- Korelační analýza mezi jednotlivými druhy postojů
- Korelační analýza mezi jednotlivými druhy postojů (jednotlivé ročníky SŠ)
- Korelační analýza mezi jednotlivými druhy postojů (1.-4. roč. prezenční formy studia VŠ)

Skript tabulek pro korelační analýzu vypočítává korelační koeficienty, kritické hodnoty a graficky odlišuje speciální barvou políčka tabulky, jejichž hodnotu můžeme, z hlediska souvislosti vazby mezi postoji, brát za významnou.

Pro korelační analýzu jsem potřeboval znát hodnoty kvantilů Studentova T-rozdělení. Kvantily jsem do výpočetního skriptu přepsal ručně do formy jednorozměrného pole. Takže pokud bych potřeboval kvantit o 40 stupních volnosti, našel bych si pouze hodnotu pole pod indexem 40 např. \$kvantily[40].

Samotný kód skriptu pro korelační analýzu je dosti komplikovaný a rozsáhlý. Výsledkem celé analýzy jsou dvě pole `vsichni_korelace[][]` a `$krithodnoty[]`, do kterých jsou při analýze výsledky přehledně ukládány. Pokud platí, že hodnota `vsichni_korelace[][]` > `$krithodnoty[]`, zajistím, aby na výstupu mělo políčko tabulky s touto hodnotou jiný barevný podklad, neboť se jedná o hodnotu dokazující, že nastala souvislost mezi danými dvěma postoji v rámci skupiny respondentů.

Výstupní vygenerovaná tabulka je opět formátována pomocí kaskádových stylů. Navíc je definovaný speciálně selektor pro zvýrazněný podklad políčka tabulky, u kterého došlo k překročení kritické hodnoty při korelační analýze.

Tab. 4. Část tabulky, jenž prezentuje výsledky korelační analýzy

Korelace mezi jednotlivými druhy postojů						
Sledovaná skupina respondentů		Jednotlivé druhy postoje				
		A postoje ke spolužákům	B postoje k učitelům	C postoj k oboru	D postoj ke škole	Celkový postoj
VŠ - prezenční forma studia	Postoj A	-----	0.6252	0.5197	0.4152	0.7724
	Postoj B	0.6252	-----	0.6894	0.7404	0.9347
	Postoj C	0.5197	0.6894	-----	0.5222	0.7989
	Kritická hodnota Postoj D	0.4152	0.7404	0.5222	-----	0.7941
	0.1557 Celkový postoj	0.7724	0.9347	0.7989	0.7941	-----
VŠ - kombinovaná forma studia	Postoj A	-----	0.5074	0.0392	0.3451	0.6053
	Postoj B	0.5074	-----	0.2481	0.668	0.8285
	Postoj C	0.0392	0.2481	-----	0.2268	0.4442
	Kritická hodnota Postoj D	0.3451	0.668	0.2268	-----	0.7749
	0.57596 Celkový postoj	0.6053	0.8285	0.4442	0.7749	-----
SŠ - gymnázium	Postoj A	-----	0.4883	0.1343	0.4071	0.6665
	Postoj B	0.4883	-----	0.4732	0.5168	0.8478
	Postoj C	0.1343	0.4732	-----	0.3795	0.6727
	Kritická hodnota Postoj D	0.4071	0.5168	0.3795	-----	0.7073
	0.32908 Celkový postoj	0.6665	0.8478	0.6727	0.7073	-----

7.5 Statistické ověření 2. hypotézy pomocí T-testu

V tabulkách provádím statistickou metodu dokazování 2. stanovené hypotézy pro dané dvojice respondentů. Cílem je dokázat nebo vyvrátit tvrzení, že mezi dvěma skupinami respondentů dochází k rozdílným postojům.

Tab. 5. Dvojice, pro které prokazujeme platnost hypotézy č.2

VŠ-prezenční forma studia	x	VŠ-kombinovaná forma studia
VŠ-prezenční forma studia	x	VŠ-celkem
VŠ-kombinovaná forma studia	x	VŠ-celkem
VŠ-prezenční forma studia	x	Všichni respondenti
VŠ-kombinovaná forma studia	x	Všichni respondenti
VŠ-celkem	x	Všichni respondenti
VŠ-celkem	x	SŠ-celkem
SŠ-gymnázium	x	SŠ-jiná SŠ
SŠ-gymnázium	x	SŠ-celkem
SŠ-jiná SŠ	x	SŠ-celkem
SŠ-gymnázium	x	Všichni respondenti
SŠ-jiná SŠ	x	Všichni respondenti
SŠ-celkem	x	Všichni respondenti

Statistická analýza, která prověří platnost hypotézy č.2 je tzv. test významnosti rozdílů. Používá se T-test s variantou shodných a rozdílných rozptylů.

Postupem T-testu při shodě rozptylů resp. neshodě rozptylů, je analyzovat statisticky obě zkoumané skupiny respondentů. Vypočítá se testové kritérium vztahem (10) resp. (16), určí se kritický obor daný vztahem (9) resp. (15) a zjistí se zda-li testové kritérium patří do intervalu kritického oboru či nikoliv. Z toho pak lze vyvodit, zda existují rozdíly v názorech mezi 2 skupinami respondentů, nebo ne.

Do této kategorie statistické analýzy se řadí tyto tabulky uvedené v aplikaci:

- Testy významnosti rozdílů mezi sledovanými skupinami respondentů na VŠ
- Testy významnosti rozdílů mezi sledovanými skupinami respondentů na SŠ
- Testy významnosti rozdílů mezi skupinou respondentů ze SŠ a VŠ

Ve skriptu jsem realizoval jak výpočet T-testu předpokládající shodu rozptylů, tak výpočet T-testu předpokládající neshodu rozptylů. Pro korelační analýzu jsem potřeboval znát hodnoty kvantilů Studentova T-rozdělení. Kvantily jsem do výpočetního skriptu uložil do formy jednorozměrného pole. Pokud jsem pomocí analýzy zjistil, že existuje vazba mezi postoji dvou skupin respondentů, tak jsem vypočítanou hodnotu tabulky, dokazující tuto vazbu, podsvítil podkladem speciální barvy. Místa v tabulce, které mají speciální - modrý barevný podklad, nám sdělují důležitou informaci o tom, že k rozdílům názorů v postojích opravdu došlo.

Tab. 6. Presentace výsledků analýzy T-test

Testy významnosti rozdílů mezi skupinou respondentů ze SŠ a VŠ					
počet respondentů SŠ: 88 , počet respondentů VŠ: 171					
Testy shody rozptylů					
dolní kritická hodnota: -1.969 , horní kritická hodnota: 1.969					
	Druh postoje				
	A postoje ke spolužákům	B postoje k učitelům	C postoj k oboru	D postoj ke škole	Celkový postoj
Hodnoty testového kritéria pro test shody rozptylů	4.94396	4.78555	3.39548	1.98222	4.93036
Test shody středních hodnot					
	Druh postoje				
	A postoje ke spolužákům	B postoje k učitelům	C postoj k oboru	D postoj ke škole	Celkový postoj
Hodnoty testového kritéria pro test shody středních hodnot	4.62645	4.63227	3.05931	1.91507	4.83366
Kritická hodnota	(2.179)	(2.064)	(2.306)	(2.228)	(1.976)

7.6 Statistické ověření 3. hypotézy pomocí F-testu a Scheffého metody

Ve skriptech tabulek ověřujících platnost 3. hypotézy jsem analyzoval data pomocí F-testu a Scheffého metody.

F-test jsem použil pro účel zjištění existence významných rozdílů v rámci skupiny obsahující určitý počet podskupin. Pokud by alespoň mezi dvěma podskupinami v rámci jedné skupiny existovaly významné rozdíly v postojích, F-test by nám pak sdělil, že

v rámci skupiny rozdíly existují, ale neřekne mám mezi kterými podskupinami přesně daný rozdíl nastal. Pro tento účel prověřím data ještě Scheffého metodou, která nám ukáže přesně dvojici podskupin, kde významné rozdíly nastaly.

F-test jsem provedl naprogramováním analýzy, která využívá vztahy (18) až (25). Průběžné i celkové výsledky F-testu jsou zobrazeny ve vygenerovaném HTML výstupu v okně prohlížeče, ve formě tabulky, naformátované pomocí kaskádových stylů.

Nejvýznamnějším výstupem F-testu je skutečnost, že by se zobrazila tučným písmem hodnota ve sloupečku „F“. To by nám říkalo, že existují v rámci podskupin významné rozdíly. Pokud se hodnota v sloupečku „F“ nezobrazí tučným písmem, tak v dané skupině mezi podskupinami žádné významné rozdíly nejsou.

Do kategorie statistické analýzy F-test se řadí tabulky uvedené v aplikaci:

- Analýza rozptylu pro stanovení významných rozdílů mezi respondenty jednotlivých ročníků SŠ
- Analýza rozptylu pro stanovení významných rozdílů mezi respondenty 1.-4.ročníku prezenční formy studia na VŠ

Do kategorie statistické analýzy Scheffého metoda se řadí tabulky uvedené v aplikaci:

- Scheffého metoda pro stanovení významných rozdílů mezi jednotlivými ročníky SŠ
- Scheffého metoda pro stanovení významných rozdílů mezi respondenty 1. - 4.ročníku prezenční formy studia na VŠ

Při naprogramování výpočtu F-testu jsem potřeboval znát hodnoty kvantitu Fischerova F-rozdělení. Ty jsem vložil do kódu skriptu ve formě pole.

Tab. 7. F-test - určení významných rozdílů mezi podskupinami v rámci jedné skupiny

Analýza rozptylu pro stanovení významných rozdílů mezi jednotlivými ročníky SŠ							
	S_A	df_A	MS_A	S_e	df_e	MS_e	F testové kritérium ($F_{krit}=2.713$)
A	1.44	3	0.48	2515.63	84	29.95	0.01603
B	0.48	3	0.16	3822.74	84	45.51	0.00352
C	33.89	3	11.3	2104.64	84	25.06	0.45092
D	47.74	3	15.91	1614.17	84	19.22	0.82778
Celkový postoj	175.23	3	58.41	21813.15	84	259.68	0.22493

Pokud nám F-test sdělí, že došlo v postojích podskupin dané skupiny k významným rozdílům, tak pomocí přesnější metody, kterou jsem naprogramoval pomocí vztahů (26) až (30), zjistíme přesně mezi kterými podskupinami konkrétně došlo k rozdílům.

Ve výsledku Scheffého metody, který je zobrazen jako vygenerovaná tabulka v okně prohlížeče, lze poznat kde nastaly rozdíly mezi podskupinami opět podle zvýrazněných hodnot pomocí tučného písma.

U nezvýrazněných vypočítaných hodnot k žádným rozdílům postojů mezi podskupinami nedošlo. Nyní uvedu příklad tabulky zobrazující výsledky Scheffého metody. Protože příslušný F-test nám nepotvrdil žádné existující rozdíly, tak bych správně Scheffého metodu ani provádět neměl, ale než abych zobrazoval na výstupu prázdnou stránku v případě nepotřeby Scheffého metody, tak jsem pro komplexnější informaci propočty uvedl.

Tab. 8. Část tabulky, která prezentuje výsledky Scheffého metody

Scheffého metoda pro zjištění významných rozdílů mezi jednotlivými ročníky SŠ				
A - postoje ke spolužákům				
	1.ročník	2.ročník	3.ročník	4.ročník
1.ročník		1.0529	0.1101	0.1471
		(4.83929)	(4.02451)	(5.24225)
2.ročník	1.0529		1.163	1.2
	(4.83929)		(5.02766)	(6.04665)
3.ročník	0.1101	1.163		0.037
	(4.02451)	(5.02766)		(5.41663)
4.ročník	0.1471	1.2	0.037	
	(5.24225)	(6.04665)	(5.41663)	

8 GRAFY - PREZENTACE ON-LINE VÝSLEDKŮ

V aplikaci jsem provedl prezentaci výsledků analýz i pomocí grafů. Grafické znázornění dat nám mnohdy na první pohled sdělí více informací, než hustě strukturovaná tabulka s výsledky výpočtů.

V aplikaci uvádím prezentaci výsledků pomocí pětice grafů:

- Porovnání histogramů četností (Gymnázium, jiná SŠ)
- Porovnání histogramů četnosti (VŠ-prezenční, VŠ-kombinovaná forma)
- Porovnání histogramů četnosti (VŠ, SŠ)
- Porovnání histogramů četnosti (jednotlivé ročníky SŠ, SŠ-celkem)
- Porovnání histogramů četnosti (1.-4.roč. VŠ prezenční formy, VŠ-prezenční celkem)

Prezentace výsledků formou grafů je zajišťována následujícími soubory:

- graf1.php, ..., graf5.php - skripty zajišťující tvorbu prezentace výsledků formou grafů
- soubory graf1.png ... graf5.png se tvoří automaticky při provádění skriptů
- arial.ttf - soubor fontu typu TrueType pro zobrazení textu v obrázcích
- styl1.css - kaskádový styl CSS pro formátování HTML výstupu

Typem použitých grafů jsou tzv. histogramy. Histogramy znázorňují výsledky výpočtů relativních četností. Výsledky relativních četností se uvádějí v procentech.

Uvedené histogramy prakticky zobrazují výsledky, které jsou v aplikaci k dispozici také ve formě tabulek. Tabulky, jejichž data grafy znázorňují patří do vymezené kategorie tabulek: *základních statistických charakteristik*, přesněji k části výpočtů histogramů.

Ve výpočtu se vychází z předpokladu, že za zodpovězení otázek dotazníků - pomocí stupnicové škály „1 až 5“, respondent získá určitý počet bodů z intervalu 24 až 120 bodů.

Provedený výpočet tedy vypovídá o tom, jakých celkových bodových zisků za dotazníky získaly dané skupiny respondentů.

Celkový počet možných dosažených bodů je rozdělen do osmi podintervalů, které tvoří vodorovnou grafickou osu. Podintervaly vyjadřující počet dosažených bodů získaných za

dotazníky a zahrnují grafické znázornění dosažených bodů pro zkoumané skupiny respondentů. Jednotlivé histogramové sloupečky pro dané skupiny jsou rozlišeny barevně a je k nim v grafu přiřazeno vysvětlení formou legendy ve spodní části grafu. Svislá osa grafu vyjadřuje již samotné vyjádření relativních četností v procentech, pro jednotlivé skupiny respondentů.

Velmi krajními případy v grafu by byla kumulace maximální četnosti v prvním nebo posledním podintervalu. To by znamenalo, že celkově se hlasovalo na škálové stupnici jen pomocí volby „1 - souhlas“ nebo „5 - nesouhlas“. Ale v praxi se tyto situace vyskytnou jen výjimečně. Většinou se výsledky četností kumulují okolo středního podintervalu a potvrzují tak skutečnost, že se jedná statisticky o normální rozdělení. Existence normálního rozdělení je podmínkou pro všechny uvedené statistické analýzy.

Realizace prezentace pomocí grafů:

Výsledky všech analýz aplikace se provádějí on-line a vždy se přepočítávají při spuštění skriptu. Je tomu tak i u grafů. Žádné ukládání výsledků statistických analýz do databáze není, protože se výsledky neustále mění v čase. Grafy na tomto principu pracují také:

- přes hypertextový odkaz v aplikaci se spustí skript např. *graf2.php*
- spustí se výpočet statistické analýzy, jejíž výsledky graf prezentuje
- výsledky analýzy jsou přehledně uloženy v datové struktuře (dvourozměrné pole)
- pomocí funkcí grafické knihovny PHP se vykreslí graf
- podle výsledků analýzy uložených v datové struktuře se vykreslí sloupečky grafu
- výsledný nakreslený graf se uloží na server v grafickém formátu (PNG)
- poslední fází je vytvoření výstupu ve formě HTML, do kterého zařadím vytvořený soubor s grafem a vše se zobrazí na výstupu prohlížeče.

Veškeré zjištění výsledků, které je třeba zobrazit, probíhá stejným způsobem jako u tabulek - přímo ve skriptu. Rozdílem je, že generovaným výstupem putujícím do prohlížeče není výstup HTML obsahující tabulku formátovanou kaskádovými styly, ale výstup obsahující on-line vykreslený obrázek s grafem. Databáze je využita jen při načtení počtu respondentů, což je k výpočtu třeba, jinak je veškerá výpočetní část realizovaná pomocí technologie PHP.

Kromě výpočetní funkce využívám technologii PHP hlavně z důvodu on-line vykreslení grafů. Vytváření obrázků zajišťují funkce grafické knihovny GD Library, která je u systému UNIFORM SERVER přímo zahrnuta a je jeho součástí.

První část skriptu mi tedy vypočítala pomocí statistické metody výsledky, které mám uloženy v proměnné dvojrozměrného pole. Nyní se tedy zaměřím již přímo na grafickou konstrukci obrázku.

Práce s obrázkem v GD Library začíná vznikem instance nového obrázku. Při vzniku instance uvádím jako parametry šířku a výšku obrázku. Ukazatel na instanci je v mém případě proměnná *\$obrazek*, pomocí které se po celou dobu práce s obrázkem na grafický objekt odkazují ve všech použitých funkcích.

Po založení objektu obrázku nyní již používám funkci pro kreslení geometrických útvarů, jako je čára, přerušovaná čára, obdélník, vyplněný obdélník. Konkrétní příkazy pro vkládání geometrických útvarů do obrázku, a navíc také pro tvorbu textu, jsou uvedeny v teoretické části práce, věnované knihovně GD Library.

Každý geometrický útvar, i samotný obrázek, je dán svými souřadnicemi. Při programování jsem dbal na to, aby co nejméně souřadnic nebyla stanovena absolutně číslem souřadnice ale aby byla určena relativně - vztažena k souřadnici jiného objektu. Při programování bylo nutné umísťovat objekty na obrázek metodou pokusu a omylu, až jsem se na dané požadované místo souřadnicově trefil. Proto bylo relativní adresování velmi výhodné, protože při posunu jednoho objektu se posunuly i objekty pod ním, nemusel jsem pak v případě grafických úprav přeprogramovávat souřadnice podobjektů (např. legendy) ručně, ale bylo s výhodou využito relativního souřadnicového adresování.

Každý objekt, při své konstrukci, je určen sadou parametrů, které se zapisují jako argumenty do funkce, jenž daný objekt tvoří. Jedním z hlavních parametrů byla barva. Barva nejde zadat přímo do funkce jako například u HTML uvedením názvu barvy „yellow“, ale je nutné nejdříve barvu definovat pomocí funkce na alokování barev. V alokační funkci *imagecolorallocate* se odehrává nadefinování barvy pomocí jejich barevných složek modelu barev RGB. Abych měl jasno a přehled ve všech alokacích barev, tak jsem programátorsky odmítl definování barev ihned pomocí RGB číselného vyjádření, ale založil jsem si pomocné pole např. *\$zluta*, jehož položky obsahovaly až potom číselné

vyjádření RGB. Alokace barev pomocnými poli s definicí barev zpřehlednila kód, neboť na první pohled nesrozumitelné číselné vyjádření bylo nahrazeno na první pohled pochopitelným zápisem.

Příklad naalokování barev pomocí nepřímého vyjádření kódu RGB:

```
$zluta[0]=255;  
$zluta[1]=255;  
$zluta[2]=51;  
$zelena[0]=51;  
$zelena[1]=255;  
$zelena[2]=51;  
$legenda2_barva=imagecolorallocate($obrazek,$zelena[0],$zelena[1],$zelena[2]);  
$legenda3_barva=imagecolorallocate($obrazek,$modra[0],$modra[1],$modra[2]);
```

Pomocí funkcí grafické knihovny jsem nejdříve zkonstruoval hlavní okno grafu, poté vnitřní okno s popiskami, osami a nakonec jsem zajistil vykreslení legendy. Tyto zmíněné záležitosti byly na obrázek umístěny staticky.

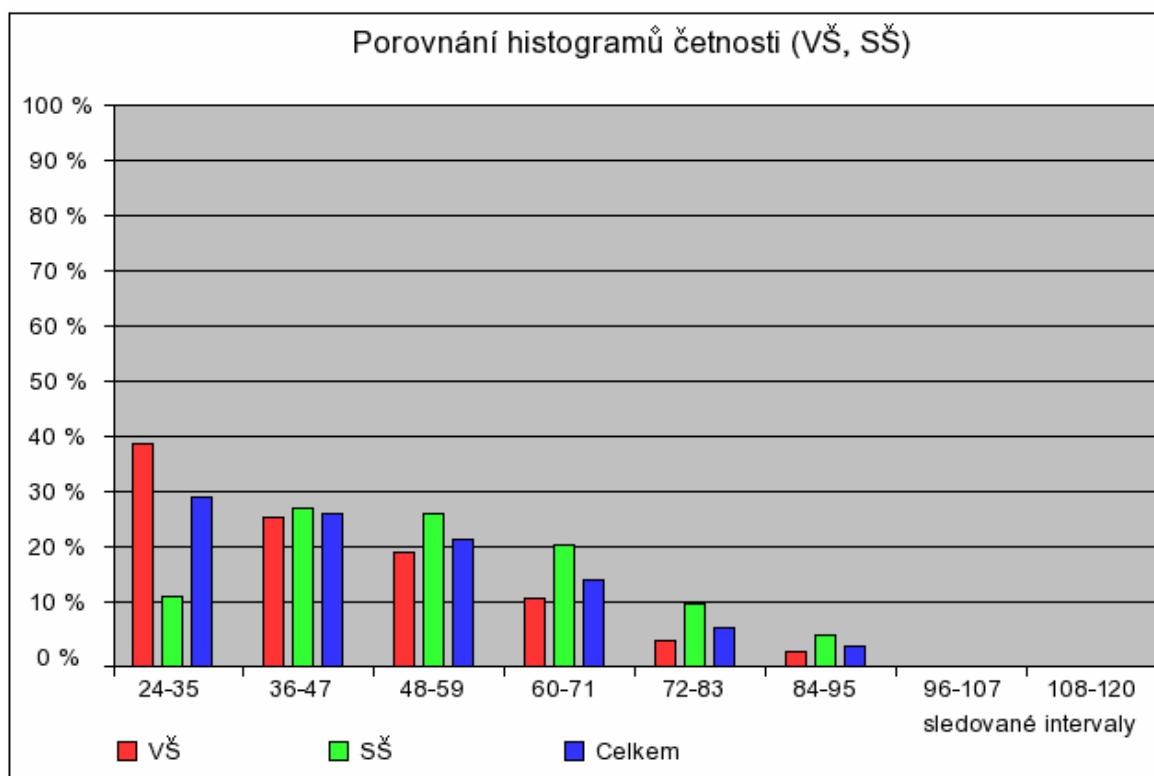
Vykreslování samotných sloupečků již probíhalo plně dynamicky. Výsledky statistik, vypočítané skriptem, jsem si uložil do datové struktury dvourozměrného pole a nyní nastala chvíle na jejich grafické znázornění.

Dvourozměrné pole pro uložení výsledků jsem vybral záměrně, protože nyní, když jsem vykresloval jednotlivé sloupečky, jsem mohl celou činnost souhrnně zjednodušit a zautomatizovat použitím dvěma vnořenými cykly typu *For*. Jejich řídicí proměnné byly použity právě v souvislosti s indexy pole. První index mi vyjadřoval příslušnost k danému podintervalu a druhý index naznačoval, ke které skupině respondentů daný výsledek přísluší (např. 1. sloupeček v rámci podintervalu pro VŠ, nebo 2. sloupeček pro SŠ, atd.). Takto jsem vyřešil konstrukci sloupečků grafu, které měly právě takovou výšku, odpovídající aktuálnímu příslušnému vypočítanému výsledku.

Výsledkem všech grafických procedur byl dynamicky vytvořený obrázek. Ten jsem uložil na server. Grafický formát obrázku jsem zvolil PNG, který je určen pro prezentaci obrázků v prostředí sítě Internet.

Výsledný HTML výstup, který se uživateli po požadavku na daný graf zobrazí v prohlížeči, tvoří popisný text a samotný dynamicky vytvořený obrázek. Stránka s grafem je formátována prostřednictvím CSS kaskádového stylu.

Souhrnně bych chtěl říct, že tvorba grafu je záležitostí pouze samotného skriptu, na který je uveden z aplikačního rozhraní hypertextový odkaz. Veškerý výpočet statistik a dynamické vykreslení se děje v rámci tohoto skriptu. Vazba na databázi je použita pouze jedna a to při získání informací o počtu respondentů a vstupních dat z dotazníků.



Obr. 12. Graf porovnání histogramů četnosti (VŠ, SŠ)

9 ZABEZPEČENÍ DAT DATABÁZE POMOCÍ ADMINISTRÁTORSKÉHO ROZHRAŇÍ

Data, která jsou nashromážděna v rámci výzkumu, by neměla být dostupná očím veřejnosti. Proto jsem pro operace s daty naprogramoval speciální rozhraní, které může využívat pouze administrátor průzkumu. Přístup do rozhraní je pomocí hesla, které administrátor při vstupu do rozhraní zadá. Po stisknutí tlačítka přihlásit se, se provede skript PHP, který kontroluje správnost hesla a v případě správnosti zadaných údajů je umožněn vstup do rozhraní.

Bezpečnostně je vyřešeno také implicitní spouštění stránek s administrátorskými funkcemi přes adresový řádek prohlížeče. Zabezpečení je vyřešeno pomocí technologie *Session*, která umožní prohlížení stránek pouze po prvotním přihlášení. Pokud by nepřihlášený uživatel chtěl např. zadat ručně do prohlížeče adresu stránky *exportXML.php*, zobrazilo by se varovné hlášení, které vy vyzvalo uživatele k přihlášení.

Zjednodušený příklad kódu pro zabezpečení obsahu stránky pomocí *Session*:

```
<?php
session_start();
/* testuje se existence proměnné Session, která se zakládá po
   správném přihlášení příkazem $HTTP_SESSION_VARS['uzivatel']=$jmeno;
*/
if (isset($HTTP_SESSION_VARS['uzivatel']))
{
    /* zobrazí se obsah stránky */
}
else{
    echo 'Nejste přihlášen.';
}
?>
```

Funkce, které jsou nabízeny administrátorovi pomocí hypertextových odkazů, jsou především zaměřeny na export a vizualizaci dat průzkumu. Žádné přesuny a úpravy dat

administrátorem rozhraní neumožňuje. Data průzkumu by měla být totiž zachována v nepozměněné podobě.

Nyní bych rád popsal podrobněji jednotlivé funkce administrátorského rozhraní.

Rozhraní tvoří následující skripty:

- admin.php přihlašovací skript
- exportXML.php skript s funkcí exportu do XML
- exportDb.php skript pro export struktury databáze
- exportSQL.php skript pro export dat databáze
- data.php zobrazení dat dotazníků z databáze
- odhlasovani.php odhlášení, ukončení procesu Session

Export dat do souboru ve formátu XML je výhodný pro případnou potřebu analyzovat data dotazníků pomocí statistických programů. Formát souborů XML plně podporuje program MS Access a MS Excel aplikace MS Office. Skript *exportXML.php* vytvoří XML soubor, který je prostřednictvím hypertextového odkazu dále nabídnut ke stažení. Skript vytváří soubor XML z dat uložených v tabulkách databáze. Struktura dokumentu je dána normami, proto bylo nutné dodržet při tvorbě samotného XML souboru jistá pravidla konstrukce.

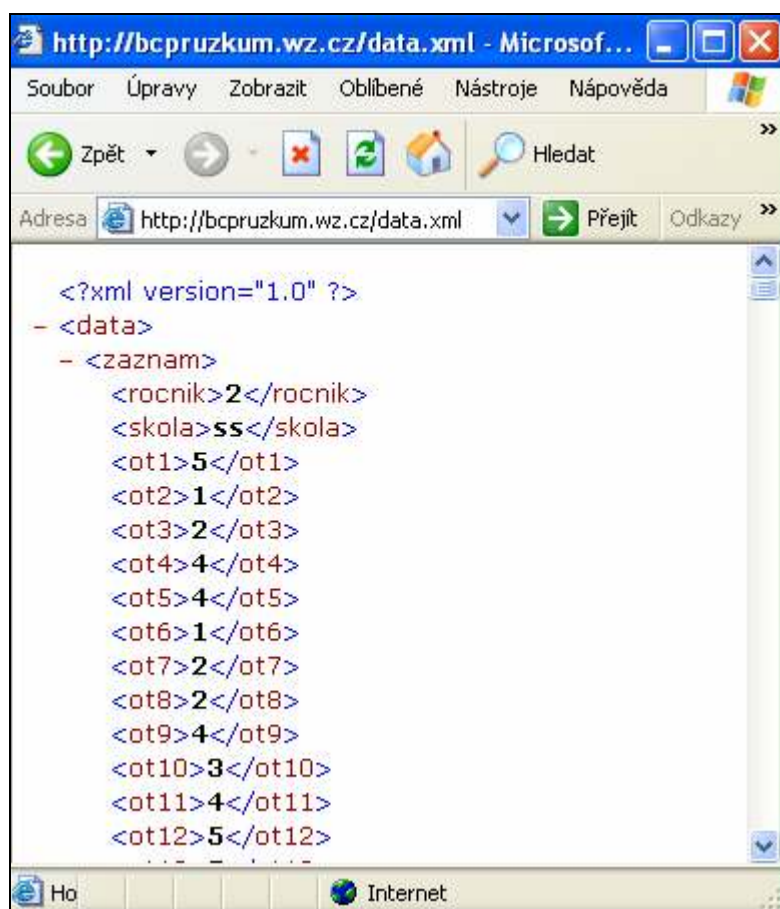
Export dat do textového souboru ve formě SQL dotazu je funkce, kterou můžeme využít například při přenosu nashromážděných dat mezi dvěma databázovými systémy. Bez nutnosti přístupu do databáze např. přes nástroj phpMyAdmin je zde nabídnuta možnost konstrukce SQL dotazu, kterým se databáze jednoduše daty naplní. SQL dotaz je ale silně vázán na konkrétní databázovou strukturu, proto je zde také možnost vygenerování **SQL dotazu pro založení struktury celé databáze** na jakémkoliv dalším databázovém systému. Stačí si vyexportovat SQL dotaz pro strukturu a poté pro data a následně přenést databázi s daty výzkumu na jiný server resp. databázový systém. Tyhle rozšířené funkce jsou administrátorovi nabídnuty. SQL dotazy jsou uloženy v textovém souboru, na který je samozřejmě uveden v rozhraní hypertextový odkaz na jeho stažení a případné uložení.

Zobrazení dat dotazníků - by mělo být přístupné pouze administrátorovi průzkumu. Běžní uživatelů by tuto možnost vizualizace citlivých dat mít neměli. Proto jsem tuto

funkci zařadil čistě jen do administrátorského rozhraní. Tabulka s dotazníkovými daty je naformátována prostřednictvím CSS kaskádového stylu.



Obr. 13. Možnost exportu dat do XML souboru



Obr. 14. Výsledná podoba XML dokumentu

ZÁVĚR

Výsledkem bakalářské práce je internetová dynamická aplikace, která realizuje pedagogický průzkum. Pro vývoj aplikace jsem využil funkce programových prostředků technologií PHP a MySQL. Aplikace provádí průzkum podle podmínek, které byly na začátku práce stanoveny. Vývoj celé aplikace byl řízen podle těchto požadavků. Na internetu byla aplikace zprovozněna na adrese <http://bcpruzkum.wz.cz>. Pro možnost spuštění aplikace na lokálním počítači, jsem přizpůsobil zdrojové kódy pro otevření na systému Uniform Server. Pomocí elektronického dotazníku se na průzkumu podílelo v době psaní práce 259 respondentů z řad studentů vysokých a středních škol. O existenci dotazníku jsem studenty informoval pomocí odkazu zasílaného prostřednictvím elektronické pošty, pomocí technologie ICQ, Chat a pomocí společenského fóra. Část respondentů byli studenti Gymnázia Zlín na Lesní čtvrti, velkou část respondentů byli studenti Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, zbývající část tvořili studenti z celé ČR, které jsem individuálně oslovoval pomocí technologie Chat. Odpovědi všech respondentů jsou aktuálně matematicky zpracovávány, takže výsledky průzkumu jsou neustále k dispozici. Mezi hlavní přínosy aplikace bych zařadil samotný princip on-line dotazování a také zautomatizované zpracování nashromážděných dat a prezentaci výsledků. Není potřeba žádných manuálních propočtů. Vše je kompletně naprogramováno. Výsledky formou grafů a tabulek dokáží přehledně prezentovat výsledky samotného průzkumu. Z výsledků průzkumu můžeme vidět, zda se pro daný populační vzorek respondentů stanovené hypotézy potvrdily či nikoliv. Obecně bylo smyslem hypotéz potvrdit, zda existují vazby nebo rozdíly v postojích respondentů. Pokud k rozdílům došlo, tak se tato skutečnost projevila v naprogramovaných tabulkách. Ve výsledcích je možné také vyzorovat, jaké postoje mají studenti daných skupin. Pokud u některého postoje převládá velmi záporné hodnocení, výzkum by pak mohl přispět k odstranění těchto nedostatků. Většinou se ale hodnocení pohybovalo okolo středních hodnot. V aplikaci vidím přínos v oblasti provádění on-line výzkumů využívajících všech předností prostředků pro tvorbu dynamických aplikací. On-line průzkum je novým trendem v oblasti průzkumů a díky svým výhodám se jistě zařadil mezi uznávané klasické metody. Bakalářská práce se snaží poukázat na přednosti, které internetový průzkum do oblasti výzkumů přináší a to dokazuje i vytvořená naprogramovaná aplikace, která splnila základní požadavky kladené na průzkum.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The result of the baccalaureate thesis is the internet dynamic application that realizes the pedagogical research. For the development of the application I used the functions of the programming instruments - the technology PHP and MySQL. The application executes the research according to the conditions that were determined in the start part of the work. The development of the whole application was controlled according to these conditions. The application was enabled on the Internet in the address <http://bcpruzkum.wz.cz>. For the running the application on the local personal computer, I modified the sources codes for the opening in the system Uniform Server. 259 respondents, from the middle schools and universities, filled the electronics questionnaire at the time when I was writing this work. I informed the students about the existence of the questionnaire by the internet address, that was send by the help of the electronic post, technology ICQ, Chat and social forums. The part of the respondents were the students from Gymnasium Zlin Lesni ctvrt, the big part of respondents were the students from The Tomas Bata University in Zlin, the other part was created by the students from the whole Czech Republic, who I individually addressed by the help the technology Chat. The answers from all respondents are actually being compiled, so that the results of the research are available every time. The main advantage of the application, that can I refer, is the himself principal of the on-line question and the automatic processing accumulating date and the presentation of the results. The manual calculations are not required. All is completely programmed. The results in the form of the graphs and tables can digestedly present the results of the research. From the results of the research we can see if the defined hypothesis were verified for the existing groups of the respondents. The main sense of the hypothesis was the certification of the existence the bindings or differences in the opinions of the groups the respondents. If these differences exist, this situation would appear in the programmed tables. In the results we can also see the opinions of the group of the students. If the majority is the most negative classification, the research would help with the elimination of these absence. Usually the classification cumulated about the middle values. I thing that the most advantage of the application is by the executing of the on-line researches that are using all of the advantages of the instruments for the creation the dynamic applications. The on-line research is the new trend in the area of the researches and thanks to its advantages it certainly became the one of the classical required methods. The baccalaureate thesis want to show the

advantages that the internet research bring in the area of the researches and that argues so the programmed application that implemented the common requirements of the research.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] SURYNEK, A. *Základy sociologického výzkumu*. Praha: Management Press, 2001.
- [2] PELIKÁN, J. *Základy empirického výzkumu*. Praha: Karolinum, 2004.
- [3] STRÍŽ, P. *Přednášky z metod statistické analýzy*. Zlín: UTB ve Zlíně, 2006.
- [4] CHRAMCOV, B. *Využití internetových technologií v sociálně psychologickém výzkumu*. Zlín: UTB ve Zlíně, 2006.
- [5] MELOUN, M. *Statistické zpracování experimentálních dat*. Praha: Edice Plus, 1994.
- [6] PROKOPOVÁ, Z. *Databázové systémy MySQL+PHP*. Zlín: UTB ve Zlíně, 2006.
- [7] ULLMAN, L. *PHP pokročilé programování pro World Wide Web*. Praha: SoftPress, 2003.
- [8] DUBOIS, P. *MySQL profesionálně: Komplexní průvodce použitím, programováním a správou MySQL*. Praha: Mobil Media, 2003.
- [9] CYHELSKÝ, L. *Teorie statistiky*. Praha: SNTL/ALFA, 1986.
- [10] GILFILLAN, I. *Myslíme v MySQL 4*. Praha: Grada Publishing, 2003.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PHP Personal Home Page

SQL Structured Query Language

XML Extensible Markup Language

CSS Cascading Style Sheets

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Blokové schéma komunikace mezi serverem a PHP, MySQL	35
Obr. 2. Úvodní stránka aplikace s hlavním rozhraním.....	42
Obr. 3. Přístup k prezentaci výsledků průzkumu formou tabulek.....	43
Obr. 4. Přístup k prezentaci výsledků výzkumu formou grafů.....	43
Obr. 5. Elektronický dotazník určený pro sběr dat od respondentů	44
Obr. 6. Vstup do administrátorského rozhraní	44
Obr. 7. Ukázka zobrazení výsledků průzkumu pomocí tabulky	45
Obr. 8. Ukázka zobrazení výsledků průzkumu pomocí grafů.....	45
Obr. 9. Povolení zablokovaného obsahu v prohlížeči.....	48
Obr. 10. Monitor MySQL pro práci s databází	49
Obr. 11. Výsledná podoba tabulky naformátované pomocí CSS stylu	58
Obr. 12. Graf porovnání histogramů četnosti (VŠ, SŠ)	81
Obr. 13. Možnost exportu dat do XML souboru.....	84
Obr. 14. Výsledná podoba XML dokumentu	84

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Zastoupení respondentů VŠ - prezentace pomocí tabulky.....	64
Tab. 2. Prezentace výsledků analýzy využívající výpočtu relativních četností.....	67
Tab. 3. Část tabulky prezentující výsledky výpočtů základních statistických charakteristik.....	69
Tab. 4. Část tabulky, jenž prezentuje výsledky korelační analýzy.....	71
Tab. 5. Dvojice, pro které prokazujeme platnost hypotézy č.2.....	72
Tab. 6. Prezentace výsledků analýzy T-test.....	73
Tab. 7. F-test - určení významných rozdílů mezi podskupinami v rámci jedné skupiny.....	75
Tab. 8. Část tabulky, která prezentuje výsledky Scheffého metody.....	76

SEZNAM PŘÍLOH

P I CD přenosné médium