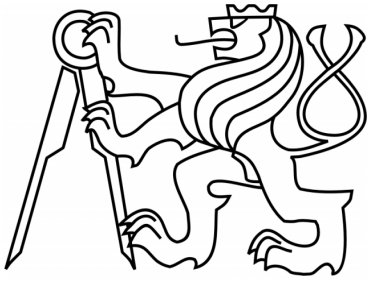
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

Katedra řídicí techniky



Webové stránky laboratoře K26

Bakalářská práce

Praha 2008

Student: **Jan Holeček**

Vedoucí práce: **Ing. Jiří Roubal, Ph.D.**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v přiloženém seznamu.

V Praze dne 15. srpna 2008

.....

podpis

Poděkování

Chtěl bych především poděkovat Ing. Jiřímu Roubalovi, Ph.D., vedoucímu bakalářské práce, za všechny podněty, vstřícnost a ochotu. Také děkuji své rodině a přítelkyni Petře za podporu a toleranci při psaní této práce.

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická

Katedra řídicí techniky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Jan Holeček**

Studijní program: Elektrotechnika a informatika (bakalářský), strukturovaný
Obor: Kybernetika a měření

Název tématu: **Webové stránky laboratoře K26**

Pokyny pro vypracování:

1. Navrhněte grafický design a strukturu www stránek.
2. Proveďte regulační experimenty na modelech v laboratoři a vložte jejich záznamy na stránky včetně fotografií a popisů modelů.
3. Navrhněte administrační přístup k www stránkám (student, učitel administrátor).
4. Zpracujte popisy modelů i v angličtině.

Seznam odborné literatury:

Dodá vedoucí práce

Vedoucí: Ing. Jiří Roubal, Ph.D.

Platnost zadání: do konce zimního semestru 2008/2009

prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
vedoucí katedry

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE Fakulta elektrotechnická
L.S.

doc. Ing. Boris Šimák, CSc.
děkan

V Praze dne 25. 3. 2008

Abstrakt

Bakalářská práce rozebírá a popisuje webové stránky laboratoře 26 a jejich obsah. Nejdříve práce popisuje rozvržení, strukturu webu a položky hlavního menu. Jako další jsou rozebrány jednotlivé části webu (administrační přístup, dynamické stránky, fotogalerie, kaskádové styly) a jejich naprogramování. Závěrečná část se zabývá obsahem webových stránek (historie laboratoře, popisy modelů) a pořizováním obrazových záznamů použitých na webu.

Abstract

The bachelor thesis analyses and describes the lab 26 web pages and content of the web. At first describes design, web layout and describes items of main menu. In the next part are explained individual parts of web (authentication and authorization, dynamic web pages, photogallery, CSS) and programming. The final part looks at content of the web pages and making visual records used on web.

Obsah

seznam obrázků **xiii**

1 Úvod **1**

1.1 Cíl práce 1

1.2 Obsah práce 1

2 Hlavní menu **3**

2.1 Položky hlavního menu 3

2.1.1 Hlavní stránka 3

2.1.2 Popisy modelů 5

2.1.3 Vyučované předměty 6

2.1.4 Fotogalerie 6

2.1.5 Knihovna 6

2.1.6 Historie 7

2.1.7 Hlášení závad 7

2.1.8 Správce laboratoře 8

2.1.9 Novinky 8

2.2 Skryté položky hlavního menu 8

2.2.1 Výroční zprávy 9

2.2.2 Editace webu 9

3 Rozvržení a struktura **11**

3.1 Adresářová struktura 11

3.2 Základní části zobrazení 11

3.2.1 Horní část 14
3.2.2 Levá část 15
3.2.3 Hlavní část 15
3.2.4 Spodní část 15
3.3 Struktura základní části 15
3.3.1 Soubor index.php 15
3.3.2 Soubor head.php 16
3.3.3 Soubor top.php 17
3.3.4 Soubor left.php 17
3.3.5 Soubor foot.php 18

4 Soubory zobrazující položky hlavního menu 19
4.1 Soubory adresáře ./menupages/ 19
4.1.1 Soubor error_reporting.php 19
4.1.2 Soubor addreport.php 20
4.1.3 Soubor news.php 21
4.1.4 Soubor logins.php 22
4.1.5 Soubor emails.php 22
4.2 Soubory adresáře ./auth/ 24
4.2.1 Soubor getVisitorIdentifier.php 24

5 Administrační přístup 27
5.1 Autorizace a autentizace uživatele 27
5.2 Ověření uživatele 27
5.2.1 Soubor authentication.php 28
5.3 Přístup k databázi 30
5.4 Tabulky použité v databázi 30

6 Fotogalerie 33
6.1 Předpoklady 33
6.2 Návrh 33

6.2.1 Soubor image_thumb.php 34
6.2.2 Soubor index.php 35

7 Styly **37**
7.1 Základní vlastnosti 37
7.2 Použitý styl 37
7.2.1 Obecná nastavení 37
7.2.2 Formátování tabulek 38
7.2.3 Formátováná textu 38
7.2.4 Vrstvy 38

8 Styly **39**
8.1 Historie laboratoře uvedená jejími správci 39

9 Popisy modelů **43**
9.1 Model TQ Vodárna V5 43
9.2 TQ Ball and Beam Apparatus K3 45

10 Fotografie a videozáznamy **47**
10.1 Fotografie 47
10.1.1 Pořizování fotografií 47
10.1.2 Úpravy fotografií 47
10.1.3 Skenování fotografií 48
10.2 Videozáznamy 48
10.2.1 Pořizování videozáznamů 48
10.2.2 Úpravy videozáznamů 49
10.2.3 Přehrávání videozáznamů na webu 49

Závěr **51**

Literatura **53**

Software **55**

A Fotografie z historie **I**

A.1 Fotografie z historie: laboratoře K26 (1) II
A.2 Fotografie z historie: laboratoře K26 (2) II
A.3 Fotografie z historie: model helikoptéry III
A.4 Fotografie z historie: kulička na desce IV
A.5 Fotografie z historie: modely v laboratoři K26 IV

B Fotografie modelů **V**

B.1 Helikoptéra HUMUSOFT H2 VI
B.2 Helikoptéra SPEL H3 VI
B.3 UTIA Kulička na tyči K2 VII
B.4 TQ Kulička na tyči K3 VII
B.5 TQ Obruč O1 VIII
B.6 ETH Spojená serva S3 VIII
B.7 Servo S4 Amira DR300 IX
B.8 TQ Vodárna V5 IX
B.9 Koláž modelů X

C Tabulka historie laboratoře **XI**

C.1 Tabulka o historii laboratoře XII

D Obsah přiloženého DVD **XIII**

Seznam obrázků

2.1	Hlavní menu	3
2.2	Výuka v laboratoři 26	4
2.3	Sestava vybraných fyzikálních modelů	4
2.4	Laboratoř 26 po rekonstrukci	5
2.5	Výpis nahlášených závad	7
2.6	Výpis konkrétní nahlášené závady	8
3.1	Rozdělení webové stránky na části	14
6.1	Zobrazení fotogalerie	34
8.1	Fotografie z historie laboratoře	40
8.2	Dřívější model kuličky na tyči	42
9.1	Schematický nákres modelu TQ Vodárna V5	44
9.2:	TQ Kulička na tyči K3 (TQ Ball and Beam Apparatus K3) ..	45

Kapitola 1

Úvod

Laboratoř 26 (nebo též K26) slouží k praktické výuce regulační a řídicí techniky. V laboratoři si tak mohou studenti prohloubit své teoretické poznatky nabyté z přednášek a seznámit se s úskalími, které přináší reálný svět, jako jsou například různé nelinearity (vstupní saturace a necitlivosti systémů, suché tření apod.), šumy měření atd. Laboratoř se nachází na katedře řídicí techniky Fakulty elektrotechnické Českého vysokého učení technického v Praze na Karlově náměstí 13 v přízemí budovy E.

1.1 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je poskytnout studentům, ale i zájemcům o studium v této laboratoři informace prostřednictvím webových stránek laboratoře 26. Na těch by se měli dozvědět souhrnné informace o laboratoři a jejím provozu, fyzikálních modelech, vyučovaných předmětech nebo jejím správci. Stránky by měly usnadnit získávání informací pro výuku a sloužit také jako prezentace té části katedry řídicí techniky, která působí zajímavě pro budoucí studenty tohoto oboru.

Jako další cíl je vytvořit administrační přístup na stránky a součástí práce bude nejen vytvořit webové stránky a naplnit je užitečnými informacemi, ale také nafocení fotografií fyzikálních modelů a provedení regulačních experimentů, při kterých budou natočeny videozáznamy zobrazující regulaci modelů. Tyto videozáznamy bude také možno přehrát přímo na stránkách laboratoře, jako motivace pro budoucí studenty. Webové stránky budou přístupné na adrese **http://dce.felk.cvut.cz/lab26/**, ve školní síti pak **http://dce/lab26/**.

1.2 Obsah práce

V kapitole 2 je uživatelsky popsáno hlavní menu. Každá položka (včetně skrytých) je detailně vysvětlena a popsána. V případě, že položka menu zobrazuje dynamické stránky, je popsán i stručný návod pro danou akci, kterou lze provést. Kapitola 3 se zabývá rozvržením a strukturou stránek. Zde je popsána adresářová struktura webu

a popis rozvržení na jednotlivé části (vrstvy), ze kterých jsou stránky složeny a také popis základních souborů, které je zobrazují. Kapitola 4 popisuje soubory zobrazující položky hlavního menu. Jedná se pouze soubory dynamických stránek, u kterých jsou popsány vybrané části zdrojového kódu. Kapitola 5 rozebírá administrační přístup, přihlašování uživatelů, jejich ověření a zároveň popisuje vybrané části zdrojových kódu, které toto provádí. V kapitole 6 je popsána fotogalerie, konkrétně její části a naprogramování. Kapitola 7 popisuje kaskádové styly použité na webových stránkách rozdělené podle toho, které prvky formátují. Kapitola 8 je věnována historii laboratoře 26 a je strukturovaná na části rozdělené podle osob, které spravovali laboratoř v té době. Kapitola 9 se zabývá popisem fyzikálních modelů, které jsou umístěny v laboratoři 26. Jsou zde popsány dva modely, jeden v českém jazyce a druhý v anglickém jazyce. Kapitola 10 je o fotografiích a videozáznamech, které byly pořízeny pro použití na webových stránkách.

Kapitola 2

Hlavní menu

V této kapitole jsou popsány jednotlivé položky hlavního menu, informace v nich obsažené, včetně účelu, jaký má daná položka plnit. Vzhled hlavního menu je zobrazen na obrázku 2.1.

Obrázek 2.1: Hlavní menu

2.1 Položky hlavního menu

2.1.1 Hlavní stránka

Hlavní stránka obsahuje informace, které se objeví při úvodním načtení. Má za cíl nejen zaujmout uživatele, ale také podat souhrnné informace o obsahu celých webových stránek.

Úvodní text, který představuje čtenáři laboratoř 26 má následující podobu:

Laboratoř 26 (nebo též K26) slouží k praktické výuce regulační a řídicí techniky. Jedná se o oblast modelování dynamických systémů a jejich řízení ať již pomocí jednoduchých, v průmyslové praxi hojně využívaných PID regulátorů, nebo pokročilých algoritmů jako je LQ či MPC regulátor. V naší laboratoři si tak mohou studenti

prohloubit své teoretické poznatky nabyté z přednášek a seznámit se s úskalími, které přináší reálný svět, jako jsou například různé nelinearity (vstupní saturace a necitlivosti systémů, suché tření apod.), šumy měření atd. Laboratoř se nachází na katedře řídicí techniky Fakulty elektrotechnické Českého vysokého učení technického v Praze na Karlově náměstí 13 v přízemí budovy E a jejím správcem je v současné době Ing. Jirka Roubal, Ph.D.

Na hlavní stránce jsou také použity obrázky, které mají upoutat čtenářovu pozornost jako první. Reprezentativní fotografie z výuky laboratoře na obr. 2.2, série vybraných fotografií modelů na obr. 2.3 a fotografie laboratoře po rekonstrukci na obr. 2.4.

Obrázek 2.2: Výuka v laboratoři 26

Text použitý na hlavní stránce o popisu fyzikálních modelů:

Modely používané v laboratoři reprezentují systémy reálného světa, které jsou součástí komplexních průmyslových i technických odvětví. Například model Kulička na tyči simuluje problém, s jakým se musejí potýkat designeři letadel, aby stabilizovali letadlo a optimalizovali jeho chování. Jak se takový správně navržený regulátor chová, si můžete prohlédnout na videu. Jako další zde naleznete model obruče, který simuluje problémy při přepravě kapalin, rychlostní servomechanismus s proměnnou zátěží, modely helikoptéry a mnohé další.

Obrázek 2.3: Sestava vybraných fyzikálních modelů

Text hlavní stránky o vybavení laboratoře 26:

Laboratoř 26 je v současné době jednou z nejlépe vybavených laboratoří pro praktickou výuku řídicí techniky. V létě roku 2007 proběhla její kompletní rekonstrukce na základě projektu Ing. Františka Vaňka, který byl v té době jejím správcem. Díky laskavému finančnímu přispění firmy Honeywell a Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze, je laboratoř vybavena novým nábytkem, moderními počítači a v neposlední řadě zajímavými fyzikálními modely. Více se můžete dočíst v historii laboratoře. Laboratoř 26 tak vytváří příjemné a reprezentativní prostředí pro výuku. Posuďte sami z fotogalerie nebo se přijďte podívat osobně.

Obrázek 2.4: Laboratoř 26 po rekonstrukci

Text závěru hlavní stránky, který shrnuje a odkazuje se na důležité stránky webu:

Mimo mnohých užitečných informací k modelům a samotné laboratoři naleznete na těchto stránkách také výpis vyučovaných předmětů, které většinou spadají pod katedru řídicí techniky, podrobnou fotogalerii, ve které je detailně nafocen každý model a i další události laboratoře, podrobnou chronologicky sepsanou historii laboratoře, plnou mnoha zajímavých fakt a informací. Dále aktualitami naplněná sekce novinky, sekce knihovna a závady, kde můžete oznámit problémy, na které jste v laboratoři narazili, či přidat své náměty a připomínky k laboratoři nebo jejímu webu.

2.1.2 Popisy modelů

Tato část menu, jak již její název napovídá, se zabývá popisem fyzikálních modelů, které jsou využívány pro výuku v laboratoři 26. Je zde zobrazena tabulka modelů o třech sloupcích. Každý model je identifikovatelný podle obrázku modelu a názvu modelu spolu s jeho označením zkratkou používanou v předmětech, které s modely

pracují. Výběrem modelu kliknutím na jeho obrázek nebo název, se zobrazí stránka popisem konkrétního fyzikálního modelu. Dva z modelů budou popsány v kapitole 9.

2.1.3 Vyučované předměty

Tato část hlavního menu nám zobrazí seznam vyučovaných předmětu seřazených přehledně v tabulce podle programu a etapy studia tak jak je znázorněno v tabulce 1.

Tabulka 1: Vyučované předměty

Program Elektronika a Informatika (EI)	Program Softwarové technologie a management (STM)
Bakalářská etapa	
X35SAM - Systémy a modely (www)	Y35MAS - Modelování a simulace systémů (www)
X35SRI - Systémy a řízení (www)	Y35ZRS - Základy řízení systémů (www)
X35SIM - Simulace a modelování	
X35BAP - Bakalářská práce	
Magisterská etapa	
X35MTR - Moderní teorie řízení (www)	
X35NES - Nelineární systémy (www)	
X35OFI - Odhadování a filtrace (www)	
X35LAR - Laboratoře automatického řízení	
X35DIP - Diplomová práce	
Doktorská etapa	
P35OFD - Odhadování a filtrace (www)	
P35FMD - Fuzzy modelování a řízení	

Pokud je uživatel prohlížející stránky přihlášen nebo se nachází přímo v laboratoři 26, pak se zde zobrazí odkaz na stažení formuláře bezpečnosti práce. Dále je zde zobrazen odkaz na fakultní rozvrh pro laboratoř 26. Také je zde výpis nepravidelných akcí.

2.1.4 Fotogalerie

Fotogalerie je část hlavního menu, která zobrazuje fotografie v jednotlivých fotogaleriích, které jsou strukturované jako adresářová struktura. Popisem fotogalerie se budeme zabývat v kapitole 6, proto jí zde nebudeme dále rozebírat.

2.1.5 Knihovna

V této části hlavního menu je uveden seznam knih, článků, bakalářských a diplomových prací, manuálů a dalších publikací, které jsou v laboratorní knihovničce. Dále jsou zde uvedena pravidla pro půjčování.

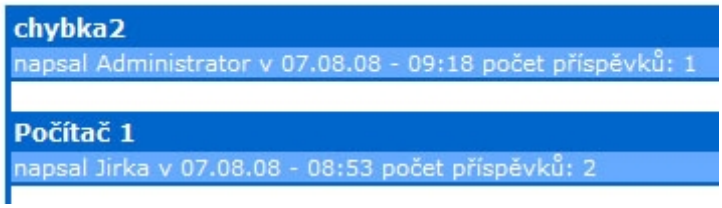
2.1.6 Historie

Jak opět název napovídá, tato část hlavního menu se zabývá historií laboratoře. Popisuje období od sedmdesátých let po současnost včetně správců laboratoře, kteří působili v laboratoři. Podrobněji je historie popsána v kapitole 8.

2.1.7 Hlášení závad

Tato sekce hlavního menu je určena jako místo, kde studenti nebo učitelé budou mít možnost oznámit problémy a závady, na které v laboratoři narazili. Odpovědět mohou učitelé nebo administrátor. Na stránce jsou vypsány hlášení o závadách tak, jak tomu je na obr. 2.5. Součástí vypsání je název, jméno, čas přidání a počet příspěvků.

Pro zobrazení příspěvků konkrétní závady klikneme na název závady a příspěvky budou vypsány na nové stránce. Jak toto vypsání konkrétní nahlášené závady s odpověďmi vypadá, zobrazuje obr. 2.6.



Obrázek 2.5: Výpis nahlášených závad

- **Postup nahlášení závady**:
  - pro tuto akci musí být uživatel přihlášen, přihlaste se
  - otevřete stránku Hlášení závad a klikněte na odkaz dole **Nahlásit závadu**
  - vyplňte **Jméno**, **Nadpis** (Název závady) a **Text**, ve kterém popíšete závadu
  - ve spodní části vyberte, komu chcete, aby bylo zasláno **upozornění emailem** a klikněte na tlačítko **vložit**

- **Postup přidání odpovědi:**
  - pro tuto akci musí být uživatel přihlášen jako učitel nebo administrátor
  - přihlaste se a otevřete stránku Hlášení závad a klikněte na název závady, kam si přejete vložit odpověď
  - zobrazí se zvolené téma závady se všemi odpověďmi, klikněte na odkaz dole **odpovědět**
  - vyplňte **Jméno** (je před-vyplněno přihlašovací jméno) a **Text** odpovědi
  - klikněte na tlačítko **vložit**

Obrázek 2.6: Výpis konkrétní nahlášené závady

2.1.8 Správce laboratoře

Na stránce Správce laboratoře se studenti a návštěvníci webových stránek laboratoře dozví, kdo je zodpovědný za laboratoř a na koho se mají v případě dotazů ohledně laboratoře 26 obracet. Je zde uveden telefon, email a místnost, kde správce sídlí pro případ potřeby kontaktování. Jako další jsou zde popsány povinnosti a práva správce laboratoře a výpis části historie laboratoře, po kterou měl na starosti laboratoř aktuální správce.

2.1.9 Novinky

V této sekci jsou zobrazeny novinky, které sem přidává administrátor stránek přes volbu editace webu. Aktuální novinka z této sekce je také zobrazena v levém sloupci pod Hlavním menu viz kapitola 3.3.4.

2.2 Skryté položky hlavního menu

Zde jsou popsány volby Hlavního menu, které nejsou viditelné, dokud se uživatel nepřihlásí s dostatečným oprávněním. Přihlašování je probráno v kapitole 5.

2.2.1 Výroční zprávy

V této sekci bude administrátor nebo správce laboratoře přidávat Výroční zprávy. Tuto položku menu a stránku má oprávnění zobrazit pouze uživatel s oprávněním administrátor nebo učitel.

2.2.2 Editace webu

Tato položka se v menu zobrazí pouze uživateli s oprávněním administrátor a vypíše nabídku editace různých částí stránky, které se taktéž zobrazí pouze uživateli s oprávněním administrátor:

- **Přidat novinku:**
  - klikněte na odkaz **Přidat Novinku**
  - vyplňte **Nadpis** a **Text**
  - klikněte na tlačítko **Vložit**

- **Odstranit novinku (novinky)**
  - klikněte na odkaz **Odstranit Novinku (Novinky)**
  - otevře se stránka Novinky, kde jako uživatel s oprávněním administrátor máte u každé vypsané Novinky odkaz **Odstranit**

- **Přidat email pro hlášení závad**
  - klikněte na odkaz **Přidat/Odstranit email pro výpis v hlášení závad**
  - vypíše se seznam přidaných emailů s detaily
  - v pravé spodní části klikněte na odkaz **přidat položku**
  - vyplňte **Jméno**, **Detaily** a **email** a stiskněte tlačítko **Vložit**

- **Odstranit email pro hlášení závad**
  - klikněte na odkaz **Přidat/Odstranit email pro výpis v hlášení závad**
  - vypíše se seznam přidaných emailů s detaily
  - u položky, kterou chcete odstranit, klikněte **Odstranit**

- **Výpis přihlášení**
  - klikněte na odkaz **Zobrazit výpis přihlášení** – vypíše se posledních 100 přihlášení

Kapitola 3

Rozvržení a struktura

V této kapitole je popsána především struktura stránek a jejich vzhled. Je zde popsána adresářová struktura webu, popis rozvržení na jednotlivé části (vrstvy), ze kterých jsou stránky složeny a základní soubory, které je zobrazují.

Jedním z hlavních požadavků na vzhled stránek od vedoucího práce je, aby menu bylo statické a nemizelo ze stránky při rolování zobrazované stránky. Dalším kritériem pro vzhled je fakt, že uživatelé ještě stále používají nízké rozlišení 1024x768.

Softwarové nároky pro uživatele

Pro používání webových stránek je nezbytný webový prohlížeč (Mozilla Firefox nebo Internet Explorer verze 6 nebo vyšší) s podporou cookies, a pro přehrávání videí přímo na webových stránkách přehrávač Flash Player a podpora JavaScriptu.

Použité technologie

Webové stránky jsou vytvořeny jazykem HTML verze 4.01. Pro dynamickou část internetových stránek je použit skriptovací programovací jazyk PHP [1],[14], který je nezávislý na platformě a skripty fungují bez větších úprav na mnoha operačních systémech.

Pro popis vzhledu a formátování stránek je zvolen jazyk CSS [9]. Pro databáze je použit databázový systém MySQL [1].

3.1 Adresářová struktura

V této části je popsána adresářová struktura tak, jak je použita pro správné zobrazení stránek. Popsány jsou jednotlivé adresáře a stručně jsou popsány i soubory, které tyto adresáře obsahují.

[..]
[auth]
[EN]
[download]
    [history]
    [admin]
    :
[images]
    [courses]
    [history]
    [main]
    :
[mainpages]
[menupages]
[models]
    [thumbs]
[photogallery]
    [images]
[styles]

V kořenovém adresáři najdeme tyto soubory:

- **index.php** – hlavní soubor, do kterého se ostatní soubory vkládají
- **player.swf** – flash soubor potřený pro přehrávání videí na stránkách
- **swfobject.js** – JavaScript soubor potřebný pro zobrazení videí na stránkách

[auth] – Adresář, do kterého patří soubory související s přihlašováním na stránky, přihlášením k databázi a nastavením stránek.

- **authentication.php** – soubor, který provádí, zaznamenává a kontroluje přihlášení uživatele
- **connect.php** – soubor obsahující údaje o připojení k MySQL databázi
- **getVisitorIdentifier.php** – soubor zjišťující IP adresu nebo doménu uživatele, který stránky zobrazuje
- **login.php** – soubor s přihlašovacím formulářem
- **sign.php –** soubor se skriptem, který ověřuje přihlášení uživatele
- **settings.php** – soubor s definicemi konstant
- **lab26.sql** – soubor obsahující SQL dotaz pro vytvoření tabulek v MySQL databázi

[download] – Adresář, ve kterém jsou uloženy všechny soubory určené ke stažení, jako videosoubory, pdf soubory apod. Tyto soubory jsou dále rozděleny v adresářích podle sekcí, odkud jsou odkazovány.

[images] – Adresář s obrázky, které jsou součástí webových stránek. Jsou to především obrázky tvořící vizuální podobu stránek nebo obrázky použité v textech. Tyto obrázky jsou dále rozděleny v adresářích podle sekcí, ve kterých jsou použity.

[mainpages] – Adresář obsahující soubory, které tvoří základ zobrazení stránek.

- **head.php** – soubor obsahující hlavičku a základ těla webových stránek
- **top.php** – soubor obsahující zdrojový kód pro zobrazení horní části webových stránek
- **left.php** – soubor, který tvoří zobrazení levé části webových stránek.
- **foot.php** – soubor obsahující spodní část dokumentu a zakončení stránek

[menupages] – Adresář se soubory, které zobrazují informace volené v položkách hlavního menu.

- **addnews.php** – soubor pouze pro administrátora obsahující formulář pro přidávání novinek
- **addreport.php** – soubor pouze pro administrátora obsahující formulář, kterým se přidává nové téma v sekci Hlášení závad nebo odpověď na existující téma
- **administrator.php** – soubor, který vypisuje informace o správci laboratoře
- **courses.php** – soubor, který vypisuje informace o vyučovaných předmětech, rozvrhu a událostech v laboratoři
- **edit.php** – soubor, který tvoří pro administrátora menu s odkazy na editaci stránek
- **emails.php** – soubor přístupný pouze administrátorovi stránek. Zobrazuje, odstraňuje a přidává záznamy o tom, jaké emaily budou poskytnuty pro zaslání upozornění při přidávání nového tématu v sekci Hlášení závad
- **error_reporting.php** – soubor obstarávající výpis, přidávání a odstraňování témat nebo odpovědí v sekci Hlášení závad
- **history.php** – soubor, který vypisuje informace o historii laboratoře
- **library.php** – soubor obsahující seznam publikací, které jsou dostupné v knihovně laboratoře 26
- **logins.php** – soubor pouze pro administrátora, který zobrazuje záznam posledních přihlášení na stránky
- **main.php** – soubor vypisující informace úvodní stránky
- **models.php** – soubor, který zobrazuje tabulku s fyzikálními modely a odkazy na stránky popisující příslušné modely
- **news.php** – soubor vypisující novinky
- **reports.php** – soubor vypisující výroční zprávy (pouze pro administrátora a učitele)

[models] – Adresář obsahující soubory, které zobrazují popis fyzikálních modelů. Dále obsahuje podadresář **[thumbs]**, ve kterém jsou uloženy obrázky s náhledy modelů.

Názvy souborů se shodují se zkratkami fyzikálních modelů používaných v laboratoři **H1.php**, **H2.php**, **S3.php** apod. Nebudeme je zde tedy všechny vypisovat.

[photogallery] – Adresář obsahující soubory nezbytné pro zobrazení fotogalerie a samotné fotografie jsou v podadresáři **[images]** včetně podadresářů s náhledy.

- **image_thumb.php** – soubor se skriptem, který tvoří zmenšené náhledy fotografií
- **index.php** – hlavní soubor fotogalerie, který se stará o její správné zobrazení a ověřuje, zda jsou zpracovány náhledy
- **sub.png** – obrázek složky, používaný pro zobrazení adresáře ve fotogalerii

[styles] – Adresář pro soubory kaskádových stylů CSS.

- **style.css** – soubor kaskádového stylu CSS, který obsahuje nastavení formátování a vrstvy stránek

3.2 Základní části zobrazení

Zobrazení webové stránky můžeme rozdělit na čtyři části tak, jak je tomu zobrazeno na obrázku 3.1. Tyto části jsou poskládané z vrstev definovaných v CSS.

Obrázek 3.1: Rozdělení webové stránky na části

3.2.1 Horní část

Horní část je na obr. 3.1 zobrazena pod písmenem **a**. Jedná se o víceméně statický díl stránek, jehož hlavním vizuálním prvkem je nadpis Lab 26 a logo katedry řídicí techniky. V pravé části je náhodně zobrazen vždy jeden ze sedmi vybraných fyzikálních modelů. Všech sedm vybraných modelů se opakovaně mění po každém načtení stránky.

Na spodu horní části stránek je informační proužek. Tento řádek slouží k zobrazení textu informativního charakteru, jako například uvítání a počítadlo přístupů.

3.2.2 Levá část

Levá část je na obr. 3.1 zobrazena pod písmenem **b**. Zde je především zobrazeno hlavní menu, které mění svoji velikost podle počtu položek v něm obsažených. Dále je zde výpis aktuální zprávy z novinek a přihlašovací formulář.

3.2.3 Hlavní část

Hlavní část je na obr. 3.1 zobrazena pod písmenem **c**. Označena je jako hlavní, protože zde se zobrazují všechny stránky volené v menu. Hlavní část tedy není statická, její obsah se mění a díky nastavené vlastnosti overflow[1] na auto, je možné posouvat zobrazený obsah pomocí rolovací lišty tak, jak je tomu při posouvání normálních webových stránek.

3.2.4 Spodní část

Spodní část je na obr. 3.1 zobrazena pod písmenem **d**. V tomto spodním dílu je zobrazena pouze spodní informační lišta. V této liště jsou zobrazeny informace o poloze laboratoře a pod jakou školu a katedru spadá. Také je zde uveden přímý kontakt na správce stránek.

3.3 Struktura základní části

Zde budou popsány soubory, které tvoří základ zobrazení stránek. Soubor **index.php**, jako první a nejdůležitější a soubory **head.php**, **top.php**, **left.php** a **foot.php**, které zobrazují části webu popsané v kapitole 3.2.

3.3.1 Soubor index.php

Soubor **index.php** je první stránka, která se uživateli načte a je to také hlavní stránka, přes kterou vkládáme obsah ostatních stránek. Struktura URL pak vypadá takto: `./index.php?page=main`, kde `page=main` znamená, že má být do hlavní části (viz kapitola 3.2.3) vložena stránka vypisovaná souborem **main.php**.

Soubor **index.php** se skládá z těchto částí:

- start funkcí

[1] **owerflow** – je vlastnost kaskádového stylu, která určuje, jak se bude zacházet s obsahem, který "vyteče z rozměru" prvku [8].

- vložení souboru **settings.php**
- vložení souboru **authorization.php**
- vložení souboru **head.php**
- vložení souboru **connect.php**
- vložení souboru **top.php**
- vložení souboru **left.php**
- příkaz switch, kterým je vybírána stránka zobrazující se v hlavní části (viz kapitola 3.2.3) na základě proměnné `$_GET["page"]`, získané z URL, jednotlivé stránky webových stránek se tedy vkládají do tohoto souboru

Náznak struktury vkládání:

```
<?
switch ($_GET["page"]){
    case "sign":
       require "./auth/".$_GET["page"].".php";
    break;
    .
    .
    default:
       require "./menupage/main.php";
    break;
    }
 ?>
```

- vložení souboru **foot.php**
- ukončení funkcí

3.3.2 Soubor head.php

Soubor **head.php** obsahuje především HTML hlavičku a začátek těla dokumentu. Jedná se o standardní HTML hlavičku, proto zde nebudeme popisovat zdrojový kód.

head.php

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html style="overflow: hidden;">
<head>
<title>Laboratoř teorie automatického řízení K26</title>
<meta http-equiv=Content-Type content="text/html; charset=windows-1250">
<meta NAME="Author" CONTENT="Poofy">
<meta http-equiv="Cache-control" content="no-cache">
<meta http-equiv="Pragma" content="no-cache">
<meta http-equiv="Expires" content="0">
<LINK href="./styles/style.css" type=text/css rel=STYLESHEET>
</head>
<body>
<div id="main">
```

3.3.3 Soubor top.php

Soubor **top.php** obsahuje zdrojový kód pro zobrazení horní části stránek popsaných v kapitole 3.2.1. Mimo vrstev tvořící vizuální podobu horní části jsou zde také implementovány počítadla. Počítadlo počtu návštěvníků a počítadlo lišty modelu. Hodnoty obou počítadel jsou ukládány do tabulky **pocitadla** v databázi.

Část kódu měnící obrázek fyzikálního modelu v horní části:

```
<?
$result2 = mysql_query ("SELECT pocitadlo FROM pocitadla WHERE nazev='nacteni'")
or die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));
$row2 = mysql_fetch_object($result2);
$count_nacteni = $row2->pocitadlo;

// insert a layer with model's image by counter
echo "<div id=\"listamen".$count_lista."\"></div>";

// update and save counters (db)
$count_lista = $count_lista + 1;
if ($count_lista == 8) { $count_lista = 1; }
mysql_query ("UPDATE pocitadla SET pocitadlo='".$count_lista."' WHERE
nazev='lista'") or die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));
?>
```

3.3.4 Soubor left.php

Soubor **left.php** obsahuje zdrojový kód, který tvoří zobrazení levé části webových stránek popsané v kapitole 3.2.2. **Hlavní menu** se skládá pouze z vrstev nadpisu, těla menu a zakončení. Menu obsahuje jen odkazy, a proto je snadno modifikovatelné. Část **Novinky** vypisuje poslední přidanou novinku. Ta je získána z databáze. Jako SQL dotaz pro vypsání poslední novinky je použit vnořený SELECT.

Část kódu, která se stará o vypsání novinky:

```
<?
// left side preview of news
$result = mysql_query ("SELECT * FROM novinky WHERE uid=(SELECT max(uid)
FROM novinky)") or die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));
$row = mysql_fetch_object($result);
$novinka = $row->nadpis;
$time2 = $row->time;
//take only 160 chars
$novinka = SubStr($novinka, 0, 160);
//wrap long words
$novinka = WordWrap($novinka, 15, "\n", 1);
echo "<a class=\"n\" href=\"index.php?page=news\">".date("d.m.y - H:i",
$time2)."<br>".$novinka."</a>";
?>
```

Jako poslední, je část **Přihlášení**, ve které se zobrazuje přihlašovací formulář, pokud je uživatel nepřihlášen nebo výpis informací o přihlášeném uživateli, je-li přihlášen. Administrační částí se zabývá kapitola 5.

3.3.5 Soubor foot.php

Soubor **foot.php** obsahuje zdrojový kód pro zobrazení vrstev spodní části tabulky včetně vrstvy spodního informačního řádku. Dále obsahuje zakončení HTML tagů ze souboru **head.php** popsaného v kapitole 3.3.2.

Kapitola 4

Soubory zobrazující položky hlavního menu

V této kapitole bude popsán zdrojový kód a vysvětlen styl naprogramování především dynamických stránek zobrazovaných z Hlavního menu, protože statickou část kódu HTML ve většině případů není třeba popisovat.

4.1 Soubory adresáře ./menupages/

4.1.1 Soubor error_reporting.php

Soubor, který obstarává vypisování, přidávání a mazání nahlášených závad. Nebudeme zde vypisovat celý obsáhlý zdrojový kód, ale zaměříme se pouze na podstatné části.

Takto vypadají okomentované hlavní podmínky určující zobrazení stránky bez ostatního zdrojového kódu, který je zastoupen stručnými komentáři:

```
<?
if ( !empty($poslat) ) {

        //pokud není pole $poslat prázdné, odešlou se emaily  s upozorněním na
        //adresy v něm obsažené

        }

if ($_GET['odstranit'] !=0) {

        //jsou li splněny obslužné podmínky, dojde k odstranění příspěvku s číslem,
        //obsaženým v proměnné $_GET['odstranit']
        }

//ověří jestli jsou prázdné proměnné, v kterých se posílají údaje o přidání nového
//záznamu do databáze

if ( empty($_POST['zprava']) || empty($_POST['jmeno']) ||
empty($_POST['nadpis']) || ($_SESSION["temp"] == $_POST['zprava']) )     {
```

```
        //alespoň jedna proměnná je prázdná následuje výpis hlášení závad
        //z databáze

        if ($_POST['odeslano'] == 1) { //mělo být vloženo do databáze – výpis info }

        //proměnnou $_GET['zavada'] zjistíme, jestli vypsat všechny témata nebo
        //jedno konkrétní s odpověďmi

        if ($_GET['zavada'] =="") {
                // výpis Všech témat
                }
        else {
                // výpis konkrétního tématu, jehož název je uložen v $_GET['zavada']
                }
        }
else {
        // všechny proměnné jsou naplněné následuje přidání do databáze
        }
?>
```

Do výpisu konkrétního tématu hlášení závad je zakomponován systém stránkování. To znamená, že se vypíše vždy jen určitý počet příspěvků na stránku (v našem případě je to 20) a na další příspěvky se vygenerují odkazy s číslem stránek. Toto je část skriptu, který toto vypočítává a vybírá z databáze vybraných 20 příspěvků:

```
<?
$view_number = 20;
$strana = $_GET['strana'];  // page number from URL
$main_topic = MySQL_Query("SELECT uid FROM zavady WHERE vlakno =
'".$_GET['zavada']."' ") or die($query_error);
$topics_number = MySQL_Num_Rows($main_topic);      //number of topics
if ($topics_number == 0) { $topics_number = 1; }
$page_number = Ceil($topics_number/$view_number);
$start = $strana*$view_number;    //first
$resultw = mysql_query ("SELECT * FROM zavady WHERE vlakno =
'".$_GET['zavada']."' ORDER BY uid LIMIT $start, $view_number") or
die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));
?>
```

Skript zjistí z databáze celkový počet příspěvků, ten vydělí číslem 20 (počet příspěvků na stránku). Výsledkem je počet stránek, na kterých se příspěvky budou vypisovat. Jako další je výpočet, od kterého příspěvku se má aktuálně zvolená strana zobrazit, což je jednoduché vynásobení číslem zvolené strany počtem zobrazovaných příspěvků na stránku.

4.1.2 Soubor addreport.php

Na tento soubor je odkazováno z předchozího souboru **error_reporting.php** odkazem pro nahlášení nové závady nebo jako odpověď na existující nahlášenou závadu. Rozdíl je pouze v tom, že odkaz odpovědi posílá navíc v URL proměnnou s číslem tématu závady, na kterou se má odpovídat.

Tento soubor obsahuje z větší části tagy pro zobrazení formuláře přidání hlášení o závadě nebo odpovědi na existující nahlášenou závadu. Ty zde není třeba rozebírat. Proměnnou s číslem tématu nahlášené závady máme k dispozici jako **$_GET['tema']**.

Ve spodní části dokumentu zobrazíme zaškrtávací pole s emaily a informacemi osob, kterým může být odeslán informační email o nahlášené závadě. Správce laboratoře je zde uveden vždy s předem zaškrtnutým políčkem.

```
<input type="checkbox" name="maillist[]" value="<? echo "".ADMIN_MAIL.""; ?>"
checked > <? echo "".ADMIN_INFO." (".ADMIN_MAIL.")" ?>
```

Výpis ostatní osob probíhá z databáze.

```
<?
$result = mysql_query ("SELECT * FROM emaily ORDER BY uid") or
die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));

if (mysql_num_rows($result)) {
while ($row = mysql_fetch_array($result)):
        $jmeno = $row[jmeno];
        $detail = $row[detail];
        $email = $row[email];
        ?>
        <tr>
        <td><input type="checkbox" name="maillist[]" value="<?echo $email;?>"
        >  <?echo $jmeno;?> - <?echo $detail;?> (<?echo
        $email;?>)</td>
        </tr>
        <?
endwhile;
```

4.1.3 Soubor news.php

Soubor **news.php** zajišťuje vypisování, přidávání a mazání novinek. Opět zde nebudeme vypisovat celý obsáhlý zdrojový kód a vybereme pouze podstatné části.

Takto vypadají okomentované hlavní podmínky určující zobrazení stránky bez ostatního zdrojového kódu, který je zastoupen stručnými komentáři:

```
<?

if ($_GET['odstranit'] !=0) {

        //jsou li splněny obslužné podmínky, dojde k odstranění příspěvku s číslem,
        //obsaženým v proměnné $_GET['odstranit']
        }


//ověří jestli jsou prázdné proměnné, v kterých se posílají údaje o přidání nového
//záznamu do databáze
```

```
if ( empty($_POST['novinka']) || empty($_POST['nadpis']) || ($_SESSION["temp"]
== $_POST['novinka']) ) {

        // alespoň jedna proměnná je prázdná následuje výpis novinek z databáze

        if ($_POST['odeslano'] == 1) { //mělo být vloženo do databáze – výpis info }
        }
else {
        // všechny proměnné jsou naplněné následuje přidání do databáze
        }
?>
```

4.1.4 Soubor logins.php

Účelem souboru **logins.php** je zobrazení posledních 100 přihlášení na webové stránky. Záznamy o přihlášení jsou uloženy v databázi po určitou dobu, definovanou konstantou **AUTH_TIMEOUTSING.**

Výpis je prováděn tímto skriptem, ve kterém byl pro stručnost vynechán kód tabulky:

```
<?
// print last 100 sing in logs

$result = mysql_query ("SELECT * FROM prihlaseni ORDER BY uid DESC LIMIT 0,
100") or die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));

if (mysql_num_rows($result)) {
        while ($row = mysql_fetch_array($result)):
                $id = $row[uid];
                $jmeno = $row[jmeno];
                $lastsing = $row[lastsing];
                $lastip = $row[lastip];
                echo $id;
                echo $jmeno;
                echo date("d.m.y - H:i", $lastsing);
                echo $lastip;
        endwhile;
?>
```

4.1.5 Soubor emails.php

Tento soubor provádí úpravy a vypisuje záznamy osob a jejich emailů, na které je možné nechat zaslat upozornění v sekci Hlášení závad.

Rozhodujícím prvkem, který určuje, jaká část skriptu bude prováděna, je proměnná **$_GET['volba']** předávaná v URL. Když je tato proměnná rovna číslu jedna, znamená to, že má být přidán do databáze nový záznam, pokud je proměnná rovna číslu dvě, tak bude vypsán formulář pro zadání nového záznamu. Číslo 3 v proměnné znamená, že má být odstraněn záznam a pokud proměnná nabývá jiná čísla, tak bude vypsán tabulkový seznam všech záznamů osob a emailů z databáze.

Ve skriptu níže jsou pro stručnost méně důležité části vynechány nebo nahrazeny komentáři.

```
<?
if ($_GET['volba'] == 1) {

        //vložení dat to databáze

        if ( empty($_POST['detaily']) || empty($_POST['jmeno']) ||
        empty($_POST['email']) ) {

        echo "<H2>vyplňte všechny položky!</H2>";
        ?><a href="index.php?page=emails&amp;volba=2" >pokračovat</a> <?

                }
        else {

                // zde je kód pro vložení záznamu do databáze

                }
        }

elseif ($_GET['volba'] == 2) {

        //zde je kód pro zobrazení formuláře na přidání záznamu

        }

elseif ($_GET['volba'] == 3) {
        mysql_query ("DELETE FROM emaily WHERE uid = ".$_GET['who'] ) or
        die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));
        }
else {
        $result = mysql_query ("SELECT * FROM emaily ORDER BY uid") or
        die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));
        if (mysql_num_rows($result)) {
                while ($row = mysql_fetch_array($result)):
                        $id = $row[uid];
                        $jmeno = $row[jmeno];
                        $detail = $row[detail];
                        $email = $row[email];
                        ?>
                        <tr>
                        <td><?echo $jmeno;?></td>
                        <td><?echo $email;?></td>
                        <td><?echo $detail;?></td>
                        <td><a href="./index.php?page=emails&amp;
                        volba=3&amp;who
                        =<?echo $id;?>" >odstranit </a></td>
                        </tr>
                        <?
                endwhile;
                }
        }
?>
```

4.2 Soubory adresáře ./auth/

4.2.1 Soubor getVisitorIdentifier.php

Při přihlašování v sekci autorizace se pokoušíme o co nejlepší identifikaci uživatele, který se přihlašuje. Jednou z forem identifikace je zjištění jeho IP adresy popřípadě názvu domény. Problémem ale je to, že za jednou IP adresou se může nacházet několik různých počítačů a musíme brát také v potaz přítomnost proxy serverů. Jazyk PHP obsahuje několik nástrojů a způsobů jak IP adresu získat. Avšak jako opravdu spolehlivý nástroj pro zjišťování IP adres a názvů domén je třeba více sofistikovaný skript. Tím je použitý skript v souboru **getVisitorIdentifier.php** od Marca Meurrense [16].

```
<?
function getVisitorIdentifier ()
{
        global  $HTTP_VIA
                , $HTTP_X_COMING_FROM
                , $HTTP_X_FORWARDED_FOR
                , $HTTP_X_FORWARDED
                , $HTTP_COMING_FROM
                , $HTTP_FORWARDED_FOR
                , $HTTP_FORWARDED
                , $REMOTE_ADDR ;

if($HTTP_X_FORWARDED_FOR)
{
        / / case 1.A: proxy && HTTP_X_FORWARDED_FOR is defined
          $b = ereg ("^([0-9]{1,3}\.){3,3}[0-9]{1,3}", $HTTP_X_FORWARDED_FOR,
        $array) ;
        if ($b && (count($array)>=1) )
        { return ( gethostbyaddr($array[0]) ) ; } / / first IP in the list
         else
         { return ( $REMOTE_ADDR . '_' . $HTTP_VIA . '_' .
        $HTTP_X_FORWARDED_FOR ) ; }
}
elseif($HTTP_X_FORWARDED)
{
        / / case 1.B: proxy && HTTP_X_FORWARDED is defined
         $b = ereg ("^([0-9]{1,3}\.){3,3}[0-9]{1,3}", $HTTP_X_FORWARDED,
        $array) ;
         if ($b && (count($array)>=1) )
         { return ( gethostbyaddr($array[0]) ) ; } / / first IP in the list
         else
        { return ( $REMOTE_ADDR . '_' . $HTTP_VIA . '_' . $HTTP_X_FORWARDED ) ; }
        }
elseif($HTTP_FORWARDED_FOR)
{
        / / case 1.C: proxy && HTTP_FORWARDED_FOR is defined
        $b = ereg ("^([0-9]{1,3}\.){3,3}[0-9]{1,3}", $HTTP_FORWARDED_FOR,
        $array) ;
         if ($b && (count($array)>=1) )
        { return ( gethostbyaddr($array[0]) ) ; } / / first IP in the list
```

```
        else
        { return ( $REMOTE_ADDR . '_' . $HTTP_VIA . '_' . $HTTP_FORWARDED_FOR )
        ; }
        }
 elseif($HTTP_FORWARDED)
{
        // case 1.D: proxy && HTTP_FORWARDED is defined
        $b = ereg ("^([0-9]{1,3}\.){3,3}[0-9]{1,3}", $HTTP_FORWARDED, $array) ;
        if ($b && (count($array)>=1) )
        { return ( gethostbyaddr($array[0]) ) ; } // first IP in the list
        else
        { return ( $REMOTE_ADDR . '_' . $HTTP_VIA . '_' . $HTTP_FORWARDED ) ; }
        }
elseif($HTTP_VIA)
{
        // case 2:
         // proxy && HTTP_(X_) FORWARDED (_FOR) not defined && HTTP_VIA
        defined
        // other exotic variables may be defined
        return ( $HTTP_VIA .
        '_' . $HTTP_X_COMING_FROM .
         '_' . $HTTP_COMING_FROM
         ) ;
 }
elseif(  $HTTP_X_COMING_FROM || $HTTP_COMING_FROM  )
{
        // case 3: proxy && only exotic variables defined
        // the exotic variables are not enough, we add the REMOTE_ADDR of the
        //proxy
        return ( $REMOTE_ADDR .
        '_' . $HTTP_X_COMING_FROM .
        '_' . $HTTP_COMING_FROM
        ) ;
}
else
{
         // case 4: no proxy
         // or tricky case: proxy+refresh
         return ( gethostbyaddr($REMOTE_ADDR) ) ;
}
}
?>
```

Kapitola 5

Administrační přístup

V této kapitole je popsán administrační přístup, čili přístup na stránky přihlašováním pomocí uživatelského jména a hesla. Rozsah této práce spočívá v navrhnutí základního mechanismu pro přihlašování a přístupu na stránky jako Student, Učitel a Administrátor. Pro jeho návrh je použit upravený skript vycházející z článku zveřejněným na serveru **http://interval.cz** [15].

5.1 Autorizace a autentizace uživatele

Proces, kdy jedna entita (v našem případě uživatel) prokazuje druhé (webová aplikace) svou identitu, se nazývá **autentizace**. V tomto případě je to realizováno pomocí uživatelského jména a hesla. **Autorizací** se rozumí proces, kdy aplikace rozhoduje, zda má uživatel dostatečná oprávnění pro přístup ke konkrétním částem aplikace.

5.2 Ověření uživatele

O řešení autentizace (přihlašování uživatelů) a autorizace (udělení práv uživatelům) se stará skript souboru **authentication.php**. Ten je vložen přímo do hlavní stránky tj. do **index.php** a jeho funkce jsou tak kdykoliv k dispozici.

Přihlašování probíhá tak, že uživatel vyplní formulář v levé části stránek, o jehož vypsání a odeslání se stará soubor **login.php**. Uživatel se přihlašuje pod svým uživatelským jménem a heslem a má oprávnění student, učitel nebo administrátor. Odesláním údajů na stránku skriptu **sign.php** se provede ověření uživatele voláním funkce `Autentizace ()`. Funkce vrací `false` pokud identita uživatele nebyla prokázána a hodnota `true` znamená, že uživatelské údaje byly ověřeny a uživatel je přihlášen.

Pro ukládání údajů je zde použita technologie zvaná SESSIONS[2] a jako prvky zabezpečení [12] je využito hashování funkcí md5[3]. Proti zneužití údajů uložených v SESSIONS[2] je použit systém, který kombinuje ověření identifikátoru SESSIONS[2], IP adresy nebo domény a používaným prohlížečem.

Zvolené zabezpečení je dostatečné vzhledem k charakteru webových stránek. Zvýšení zabezpečení například pomocí SSL[4] a certifikátů, by v tomto případě způsobilo diskomfort uživatelům.

5.2.1 Soubor authentication.php

Jak již bylo výše zmíněno, jedná se o soubor, který ověřuje uživatele a zároveň se stará o veškeré náležitosti s tím spojené jako zápis a aktualizaci údajů o přihlášení do databáze.

Funkce **Autentizace ()**, méně důležitý kód nahrazen komentářem:

```
<?
function Autentizace () {
if ($_GET["menu"] == "logout"){
        Logout ();
        header("Location: HTTP_PATH");
        }
if (isset($_POST["username"]) && isset($_POST["passwd"]) &&
empty($_SESSION["uid"])) {

        $result = mysql_query ("SELECT * FROM uzivatele WHERE
        jmeno='".$_POST["username"]."' AND heslo='".$_POST["passwd"]."'") or
        die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));

        //zde je ověřováno použití globálního administrátorského hesla (defaultně je
        // zakázáno)


        return AuthInsert ($result);
        }
else
        // no username or passwored entered
        // does exist a record with session_id ?
        $result = mysql_query ("SELECT * FROM autorizace WHERE
        sess='".session_id ()."' AND user_info='".GetUserInfo()."'") or
        die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));
        // YES - exist session_id
        if ( mysql_num_rows ($result) ) {
                $row = mysql_fetch_object ($result);
                // timeout ?
```

[2]**SESSIONS** – řeší problém bezestavosti protokolu HTTP tím, že uchovává data použitá v aplikaci.
[3]**md5** hashovací funkce – algoritmus, který vygeneruje pro libovolný řetězec 128bitové číslo, které je s velmi vysokou pravděpodobností jedinečné. Algoritmus se používá zejména pro tvorbu digitálních podpisů [1].
[4]**SSL** – Secure Socket Layer - je vrstva/protokol zabezpečující data na přechodu mezi aplikační a transportní vrstvou (protokolem TCP/IP) [12].

```
                if (time() - $row->cas < AUTH_TIMEOUT) {
                        // NO - time update
                        mysql_query ("UPDATE autorizace SET cas='".time()."'
                        WHERE aid='".$row->aid."'") or
                        die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));

                        return HTMLlogout ();
                        }
                // YES – timeout
                else {
                        mysql_query ("DELETE FROM autorizace WHERE cas <
                        ".(time() - AUTH_TIMEOUT)) or
                        die(SqlError(__FILE__,__LINE__,__FUNCTION__));
                        session_destroy ();
                        }
                }
        return false;
        }
?>
```

Funkce **Autentizace ()** jako první ověří, zda nebylo zvoleno uživatelem odhlášení, pokud ano odkáže se na funkci **Logout ()**. Jako další je ověřeno zadání přihlašovacích údajů. Pokud byly tyto údaje odeslány, volá se funkce **AuthInsert ()**. Pokud nebyly odeslány přihlašovací údaje, tak skript začíná ověřovat, zda je uživatel přihlášen. Jako první zjistí, jestli v databázi nalezne záznam o přihlášení (porovnává **session_id ()** a hodnotu **GetUserInfo()** s údaji v databázi). Pokud nenalezne záznam o přihlášení, aktualizuje čas ověření (v případě, že uživatel nebyl dlouho aktivní a vypršel čas **AUTH_TIMEOUT**, tak odstraní jeho záznamy o přihlášení). V případě nenalezení údaje o přihlášení automaticky vrací hodnotu **false**.

Tímto kódem se zajistí viditelnost jen pro administrátora (admin=3;učitel=2;student=1):
<? if ($_SESSION["level"] > 2){ ... }?>

Funkce **AuthInsert ($result)** provádí:

- vložení záznamu o přihlášení do databáze
- automatické odstranění všech záznamů o přihlášení, které jsou starší než **AUTH_TIMEOUT**
- nastavení cookie **username**, která slouží pro zapamatování a pozdější předvyplnění kolonky Uživatel v přihlašovacím formuláři
- uložení dat o přihlášeném uživateli do SESSIONS[5]
- aktualizace údaje času a adresy posledního přihlášení uživatele v databázi
- vložení údaje o přihlášení do tabulky v databázi, kde je logován každé přihlášení a odstranění z této tabulky záznamy které jsou starší než **AUTH_TIMEOUTSING** (defaultně nastaveno na 3 měsíce)

Funkce **Logout ()** provádí smazání údaje o přihlášení a odstranění dat ze SESSIONS[5]
Funkce **GetUserInfo ()** vrací zahashovanou informaci o uživatelově IP a prohlížeči

[5]**SESSIONS** – řeší problém bezestavosti protokolu HTTP tím, že uchovává data použitá v aplikaci

```
<?
function GetUserInfo () {
        return md5(getVisitorIdentifier().$_SERVER['HTTP_USER_AGENT']);
        }
?>
```

5.3 Přístup k databázi

Jazyk PHP podporuje několik databázových systémů. V našem případě je pro ukládání dat vybrán databázový systém MySQL. Práci s MySQL musíme zahájit připojením k serveru pomocí `MySQL_Connect()`. Parametrem je jméno serveru, uživatelské jméno a heslo. Dále musíme vybrat databázi, se kterou budeme pracovat, pomocí funkce `MySQL_Select_DB()`. Parametrem této funkce je jméno databáze. Toto všechno nám provádí soubor **connect.php**, který je součástí hlavního souboru **index.php**. Díky tomu můžeme kdekoliv na stránkách už jenom používat dotazy pomocí funkce pomocí `MySQL_Query()`.

Jednotlivé použití dotazů na databázi je popsáno v kapitolách u popisů skriptů souborů. Pro ukončení práce s databází je na konci souboru **index.php** volána funkce `mysql_close()`.

5.4 Tabulky použité v databázi:

Databázový systém MySQL nabízí použití několika typů tabulek. Každý typ má své výhody a nevýhody a hodí se pro různé situace. Vzhledem k nekomplikované struktuře naší databáze je zvolen typ MyISAM[6] , který je nejpoužívanějším typem tabulek v MySQL [11]. Tyto tabulky nepodporují transakce a cizí klíče, ale jsou velmi rychlé. V databázi jsou použity tyto tabulky:

- **autorizace** – ukládá informace o aktuálně přihlášených uživatelích a její význam je v uchování dat pro zabezpečené ověřování uživatelů
- **emaily** - zde jsou uloženy záznamy o osobách a jejich emailech, které se jako volba zobrazují při hlášení závad
- **novinky** – v této tabulce jsou ukládány detaily o vypsaných novinkách
- **pocitadla** – tato menší tabulka uchovává informace o počítadlech
- **prihlaseni** – zde je logováno přihlašování všech uživatelů
- **uzivatele** – tabulka s údaji uživatelů
- **zavady** – tabulka kam jsou ukládány nahlášené závady

[6] **MyISAM** – My Indexed Sequential Access Method – výchozí typ tabulek v systému MySQL, vyniká rychlostí a nepodporuje transakce a cizí klíče

V případě přesunu databáze je možno vytvořit tabulky tak, že kompletní dotazy ze souboru **lab26.sql** spustíme ve web-rozhraní (phpmyadmin) nové MySQL databáze a zadáme jako SQL dotaz. Dále je potřeba změnit přihlašovací údaje k databázi v souboru **connect.php**. Pokud se přesouvá celý web-server, pak je třeba překopírovat kompletní strukturu se všemi adresáři a soubory na nový server a změnit konstantu HTTP_PATH v souboru **settings.php**.

Kapitola 6

Fotogalerie

Tato kapitola popisuje část Hlavního menu, která slouží k prohlížení fotografií uložených na webu. Jsou zde uvedeny důvody pro volbu této fotogalerie a podrobně rozepsán postup, jakým byla původní fotogalerie přepracována.

6.1 Předpoklady

V dnešní době rozvoje digitální fotografie a internetu jsou velice populární internetové fotogalerie. Na internetu lze také najít mnoho již hotových aplikací, které mají sice spoustu výborných funkcí a jsou velmi dobře zpracované, ale pro naše skromnější účely jsou nevhodné svojí rozsáhlostí a komplikovaností.

Jedním z předpokladů pro fotogalerii je, že její zobrazení by mělo být jednoduché a logické. Protože fotografie bude přidávat pouze správce stránek, který má přístup přímo k souborům na server, kde jsou webové stránky uloženy, můžeme se vyhnout tomu, že fotografie bude třeba zdlouhavě na web uploadovat po jedné.

6.2 Návrh

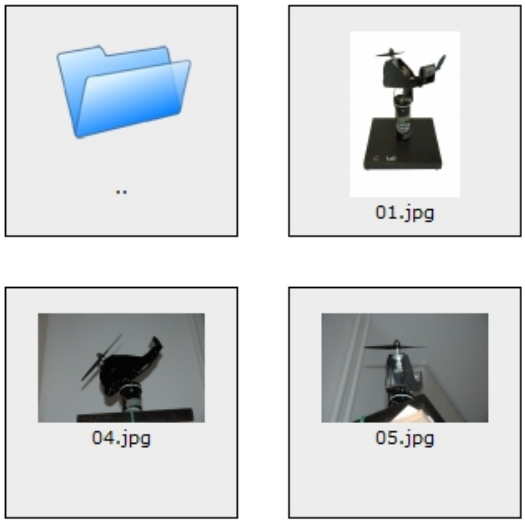
Jako základ pro fotogalerii použijeme skript na **http://www.webguru.cz** [10]. Tento skript je jednoduchá fotogalerie, která funguje tak, že do adresáře **./images** jsou nahrány fotografie i roztříděné do adresářů a o zbytek se postará několik PHP skriptů. Fotografie jsou zobrazeny tak, jak jsou v adresářové struktuře. To je velmi pěkné řešení pro naše použití, ale skript v článku obsahuje spoustu neošetřených chyb a nevhodných řešení, proto je třeba jej z velké části přepracovat.

Jako první věc celou fotogalerii zredukujeme pouze na dva PHP skripty. Skript **image_thumb.php**, který provádí změny velikostí fotografií a vytváří a ukládá takto vytvořené náhledy a **index.php**, který obstarává vše ostatní.

V souboru **image_thumb.php** nahradíme funkci `imagecopyresized()` funkcí `imagecopyresampled()`. Obě funkce vytváří z původního obrázku obrázek jiné velikosti,

ale naše použitá funkce vytváří obrázky lepší kvality. Jako velký nedostatek fotogalerie z článku je to, že náhledy vytváří při každém zobrazení znovu. To způsobuje velké zatížení serveru, který musí opakovaně zpracovávat náhledy. Tento nedostatek vyřešíme tak, že zpracované náhledy budeme ukládat do podadresáře **./thumbs** pod stejným jménem jako originál a do souboru **index.php** zaimplementujeme kód, který ověří, zda se v tomto podadresáři nachází již vytvořený název. Náhledy se tedy vytvoří při prvním zobrazení a dále je jen ověřována jejich přítomnost a jsou zobrazovány bez zátěže serveru.

Mimo úprav, aby fotogalerie fungovala na webu laboratoře 26, jsou dále opraveny nedostatky, jako upravení výpisu podle abecedy, rozlišování výpisu souborů a adresářů (adresáře se vypíšou jako první) a ošetření, aby soubory s příponou jinou než **.jpg** nebyly považovány za adresář. Finální soubory fotogalerie jsou popsány v následujících kapitolách. Jak zobrazená fotogalerie vypadá, ukazuje obrázek 6.1.



Obrázek 6.1: Zobrazení fotogalerie

6.2.1 Soubor image_thumb.php

```
<?
$max_size = 100;
// output file
$dest_file = $image_name_full;
// input file
$image_file = "$dir$files[$i]";
// get original size
$size = getimagesize($image_file);
//to prevent distortion
if($size[0] > $size[1]) {
```

```
 $divisor = $size[0] / $max_size;
}
else {
 $divisor = $size[1] / $max_size;
}
// setting of new sizes
$new_width = $size[0] / $divisor;
$new_height = $size[1] / $divisor;

// type to integer
settype($new_width, 'integer');
settype($new_height, 'integer');

// orig image
$image_big = imagecreatefromjpeg($image_file);
// make new image
$image_small = imagecreatetruecolor($new_width, $new_height);
// imageresampled better quality than imageresized
imagecopyresampled($image_small, $image_big, 0,0, 0,0, $new_width,$new_height,
$size[0],$size[1]);

// useless data
imagedestroy($image_big);

//header("Content-type: image/jpeg");
if (! is_dir(".".$dir."thumbs")){
        mkdir($dir.'thumbs', 0777 );
        chmod($dir.'thumbs', 0777 );
        }
imagejpeg($image_small, $dest_file, 100);

// useless data
imagedestroy($image_small);
?>
```

6.2.2 Soubor index.php

Tento soubor je rozsáhlejší, proto vypíšeme jen vybrané části a zbylé nahradíme komentářem:

```
<?
//pokud $dir není defaultní adresář
if ($dir!="./photogallery/images/"){
        $tmp=Explode("/",$dir); //split array to string with /
        $max=(SizeOf($tmp)-2);
        $newdir="./";
        for ($i=1;$i<$max;$i++){
        $newdir.="$tmp[$i]/";
        }
        // zde vypíšeme složka ".." s odkazem na úroveň výš
}
$adr=Dir($dir);
while($file=$adr->Read())
{
 // vybere pouze adresáře a soubory které používáme
```

```
 if (($file==".")||($file=="..")||($file=="thumbs")||($file=="_vti_cnf")||
($file=="index.php")){}
 else{
        // oddělí soubory a složky
        if (is_dir(""."$dir.""."$file)) {
                $folders[$i] = $file;
                $i++;
                }
        else {
                $files[$j] = $file;
                $j++;
                }
        }
}
// zde srovnáme složky a adresáře v polích
for($i = 0; $i < count($folders); $i++){
        // zde vypíšeme adresáře
        }
for($i = 0; $i < count($files); $i++){
        // zde ověříme, zda existujou náhledy, pokud ne vložíme image_thumb.php
        // vypíšeme soubory (obrázky s náhledy)
        }
$adr->Close();
?>
```

Kapitola 7

Styly

V této krátké kapitole je popsán CSS styl použitý na webových stránkách. Jsou zde popsané základní vlastnosti kaskádových stylů a použité styly jsou rozebrány v podkapitolách, rozdělených podle prvků, které formátují.

7.1 Základní vlastnosti

Nejdříve si vysvětlíme něco málo o kaskádových stylech neboli CSS [9]. Je to jazyk, který zjednodušuje způsob popisování formátu stránek napsaných v jazycích HTML, XHTML nebo XML. Použití kaskádových stylů přináší nesporné výhody v rozsáhlejších možnostech formátování, konzistentní styl, oddělení obsahu a formátu apod.

Kaskádové styly mimo formátování standardních HTML prvků využívají identifikátory (definované jako # a označované id), které by měli být použity k formátování jednoho prvku a třídami (definovanými jako **.** a označovanými class), které se používají na formátování více prvků.

7.2 Použitý styl

Na webových stránkách laboratoře 26 je použitý jediný soubor s veškerým nastavením kaskádových stylů **style.css**. Styly v něm obsažené jsou rozdělené na několik částí podle skupin, jaký prvek formátují. Pro názornost si tyto skupiny popíšeme v následujících podkapitolách a vždy uvedeme několik prvků.

Zde také náleží uvést, že barevné téma vybrané pro webové stránky jsou barvy katedry řídicí techniky resp. jejího loga. Převládají různé odstíny modré a červená. Tyto barvy jsou doplňovány šedou a v nadpisech levé části také žlutou barvou.

7.2.1 Obecná nastavení

V této části je popsáno formátování používaných HTML tagů jako těla dokumentu, nadpisů, odkazů a dalších.

```
h1 {
        font-size: 18px;
        color: #0066CC;
        font-weight: bold;
}
sub {
        vertical-align: -10%;
}
```

7.2.2 Formátování tabulek

V této části jsou popsány styly tabulek použitých na stránkách. Zde popis jedné vybrané tabulky, která slouží jako struktura pro výpis emailů, na které je možno zaslat upozornění při hlášení závady:

```
#tabulka04 table {
        table-layout: fixed;
        background: #ffffff;
        width: 600px;
}

#tabulka04 tbody td {
        color: #0066CC;
        text-align:left;
        font-size: 11px;
}
```

7.2.3 Formátování textu

Tato část je věnována formátování různých textů, které nalezneme na stránce, a nejsou formátovány nebo se jejich styl liší od prvku, ve kterém jsou napsány.

```
#listatext1 {
        font-size: 9px;
        padding-top: 3px;
}
```

7.2.4 Vrstvy

Zde je definováno formátování vrstev, které tvoří jako celek vzhled stránek. Celá struktura stránky je složená z těchto vrstev. Zde je zápis formátu vrstvy, která tvoří obrázek s logem katedry řídicí techniky a nadpisem Lab 26:

```
#lista11 {
        position : relative;
        z-index: 2;
        float: left;
        width: 191px;
        height: 97px;
        margin: 0 auto;
        background-image: url(../images/rez_03.jpg);
```

Kapitola 8

Historie laboratoře

Tato kapitola se zabývá historií laboratoře 26. Každá část historie je popsaná osobami, které v té době působili v laboratoři a podle těchto osob je historie chronologicky popsána. Z celkové historie je zde vybrána pouze část, která je zakončena rokem 1998, kdy předal spravování laboratoře doc. Ing. Petr Horáček, CSc. svému kolegovi Ing. Františku Vaňkovi. Pro představu jak laboratoř dříve vypadala, je zde obrázek 8.1 a dřívější model kuličky na tyči je na obr. 8.2. Více obrázků z historie je v příloze A.

8.1 Historie laboratoře uvedená jejími správci

vzpomínka prof. Ing. Jana Štechy, CSc. na laboratoř před rokem 1970

„V té době nebyly ještě žádné fyzikální modely s výjimkou pneumatické regulace tlaku ve dvou spojených nádobách a polohových servomechanismů tvořených motory z letadel. Tlak v pneumatických obvodech byl snímán pneumatickým čidlem, regulátor byl také pneumatický s nastavitelnými konstantami PID, akčním členem byl pneumatický ventil. Ostatní přípravky byly modely tříkapacitní soustavy realizované ze stavebnice Univerzálního Regulačního Systému (URS), což byla v té době pokročilá stavebnice řídicích obvodů.

Dalšími přípravky byly analogové modely realizované na analogovém počítači MEDA. Pamatuji si jen, že na rozdíl od elektrických zařízení pneumatika vždy pracovala spolehlivě a nebylo ji možno zničit žádným neodborným zásahem posluchačů (zařízení bylo tzv. "idiotensicher").

Stavebnice pneumatických regulačních obvodů byla v té době dosti pokroková, vyvinutá v ZPA Praha (Závody Průmyslové Automatizace), která byla velmi vhodná pro řízení nebezpečných, výbušných chemických procesů. Tehdy byly i pokusy vytvořit logické pneumatické obvody a případně pneumatický počítač (z dnešního pohledu úplný nesmysl)...“

Obrázek 8.1: Fotografie z historie laboratoře

vzpomínka doc. Ing. Zdeňka Zdráhala, CSc na laboratoř v sedmdesátých letech 20. století

„My jsme s Honzou Jelínkem začali v místnosti K26 cvičit Razímovy nelinearity (Teorie řízení III) po návratu z vojny na podzim 1971. Tou dobou byl Petr Horáček ještě snaživý student. Laboratorní stoly byly ve špatném stavu v celé místnosti. Mezi okny byl starý rozvaděč – skříň, která stála na zemi a zřejmě pamatovala ještě Františka Křižíka. Podél stěny vlevo vedle dveří byla pneumatika, kterou myslím zavedl Honza Štecha, ale kterou za nás obhospodařoval Vašek Soukup. My jsme s Honzou Jelínkem vyhodili starý rozvaděč a vyřízli v podlaze asi 80 cm širokou díru, která šla podél místnosti. Hlavní hnací silou v této přestavbě byl Honza Jelínek ...“

doc. Ing. Petr Horáček, CSc. byl správce laboratoře v letech 1983-1998

O svém působení v laboratoři měl doc. Ing. Petr Horáček, CSc. 17.4.2008 přednášku. Z této přednášky je tento písemný záznam rozdělený do tří fází podle doc. Ing. Petra Horáčka, CSc. Tabulka o rozdělení historie z této přednášky viz tabulka C.1 (příloha C.1).

Doba "temna"

Tento časový úsek začíná rokem 1971, kdy se Petr Horáček poprvé objevil v laboratoři K26, tehdy ještě jako student. V této době se ještě nepoužívaly počítače, pracovalo se s jednoúčelovými přípravky, jejichž parametry byly napevno dané a nebyla možnost

nastavit si libovolné simulační hodnoty. Dále se regulátory navrhovaly na papíře a tam se také "simulovaly". Byla to doba, kdy hardware nefungoval a software neexistoval nebo nesloužil. První minipočítač, který se na katedře řídicí techniky používal k regulaci ve zpětnovazební smyčce v reálném čase, byl M6000. Tento minipočítač neměl žádný software, žádný OS. Vše se na něm programovalo od základů (OS, drivery atd.).

Následující časový úsek je datován do roku 1983, kdy se Ing. Petr Horáček stal správcem laboratoře K26. Tímto okamžikem se dostáváme do fáze simulačních modelů (basic, PSI). S příchodem výpočetní techniky se začaly modely simulovat, stále ne v reálném, ale v simulačním čase. Poprvé se dalo vyzkoušet, jak naprogramovat lineární a nelineární soustavy i regulace. Laboratoř byla časem vybavena jednoduchým simulačním systémem PSI, na kterém se dalo snadněji pracovat, ale stále to nebylo ideální.

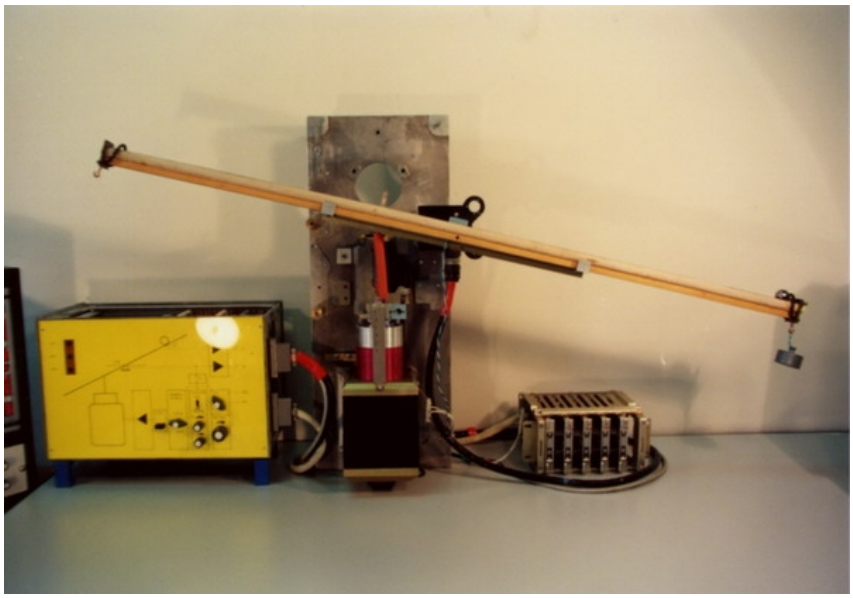
V roce 1983 získal Ing. Petr Horáček stipendium Britské rady na University of Manchester Institute of Science and Technology, kde byla vyhlášená laboratoř podobná K26, ovšem v té době lépe vybavená. Po 5 měsíčním načerpávání zkušeností a inspirace z University of Manchester se začaly zde, v laboratoři K26, stavět první modely a tím přichází doba "pionýrská".

Doba "pionýrská"

Rok 1985, doba dostatku času, nedostatku financí a nedostatku jakéhokoliv servisu. Začalo stavění modelů, jejichž novější varianty jsou v laboratoři k dispozici i nyní (kulička na tyči, spojené nádoby, helikoptéra atd.). Modely se musely postavit "na koleně", protože cena vyráběných modelů byla velmi vysoká (TecQuipment International Ltd., Amira atd.). Jako díly posloužily například takové součástky, jako motorek do ostřikovačů ze "škodovky" apod. Snímače typu ultrazvukový hladinoměr a indukční průtokoměr se vyráběly v laboratoři, protože bylo obtížné, ne-li nemožné, je sehnat.

S postupem doby se kvalita minipočítačů zlepšovala a přišla doba, kdy se začaly šířit mikropočítače typu Synclair, SAPI-1. To byla přechodná doba, kdy tyto mikropočítače ještě úplně nefungovaly, ale téměř každý je měl doma, uměl je ovládat, a mohl si k nim připojit v laboratoři fyzikální modely.

V roce 1989 se začal tvořit návrh na evropský projekt TEMPUS Higher Education in Control Engineering (HECE). Dala se dohromady vyhlášená pracoviště v Evropě (Institut National Polytechnique de Grenoble, ENSIEG, Laboratoire d'Automatique de Grenoble (FR), University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST), Control Systems Centre (UK), Universtität Gesamthochschule Duisburg (DE), Universita degli Studi di Firenze (IT), TecQuipment International Ltd. (UK), UTIA ČSAV Praha (CS), Polytechnic Institute of IAŞSI, Department of Automatic Control and Computers (RO)), projekt byl schválen a tímto okamžikem končí doba "pionýrská".



Obrázek 8.2: Dřívější model kuličky na tyči

Doba mezinárodní spolupráce

Od této doby se už daly pořizovat dokonalejší, profesionální modely (TecQuipment International Ltd., Amira atd.). Laboratoř se mohla lépe vybavit a také přibyla možnost cestovat s modely a znalostmi více po Evropě a vyměňovat si zkušenosti se spolupracujícími univerzitami. Například s Technickou Univerzitou v Zurichu, díky které máme v laboratoři model Spojená serva ETH. Je to také doba osobních počítačů. Hardware funguje, nemusí se programovat od základů. Od roku 1986 je dostupný i software jako Matlab a od té doby se vše značně zjednodušilo. Programy Matlab a RT Toolbox jsou využívány až po současnost.

Kapitola 9

Popisy modelů

Tato kapitola popisuje fyzikální modely (fotografie modelů viz příloha B) v laboratoři 26. Model je popsaný nejdříve stručným popisem o tom, jak funguje a co reprezentuje v reálu, což je doplněno obrázky. Následuje popis modelu, který už podrobněji probírá jednotlivé části. K vybraným modelům jsou natočena videa z regulace. Návod k modelování a identifikaci obsahuje popis vstupů a výstupů modelu včetně označení a jednotky. Model má také popsané využití pro výuku a vypsané užitečné odkazy. Popisy modelů jsou zpracovány i v anglickém jazyce. V této kapitole je uveden jeden model v českém jazyce (TQ Vodárna V5 [4]) a jeden model (TQ Ball and Beam Apparatus [2] viz kapitola 9.2) v anglickém jazyce pro zobrazení stylu popsání. Na modelu TQ vodárna V5 jsem spolupracoval s vedoucím práce Ing. Jiřím Roubalem, Ph.D.

9.1 Model TQ Vodárna V5

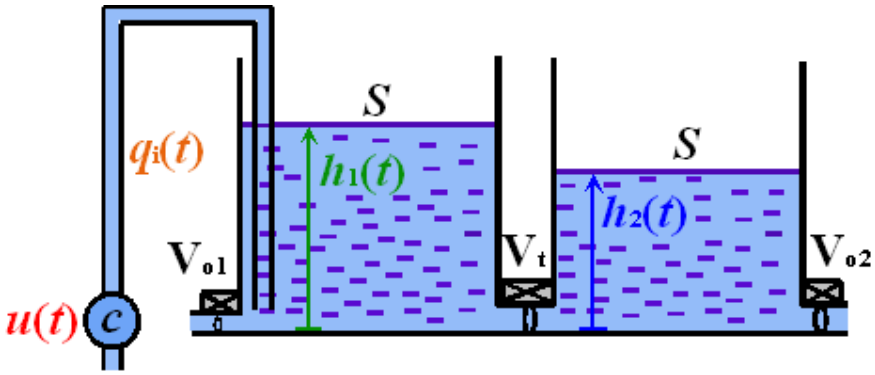
Model Vodárny TQ (Coupled Tanks) je fyzikální systém vyrobený firmou TecQuipment Ltd. určený k výukovým účelům modelování dynamických systémů a jejich řízení. Tento model reprezentuje procesy běžně se nacházející v mnoha průmyslových odvětvích jako je chemický průmysl, ropný průmysl a další průmyslová odvětví.

Model simuluje řízení výšky hladin v nádržích, což například dále zajišťuje konstantní výtokovou rychlost z nádrže a tlak. Systém reprezentuje například i princip přečerpávací vodní elektrárny Dlouhé Stráně, která je složena z dvou nádrží, spojených dvěma tlakovými přivaděči. Elektrárna přeměňuje přebytky energie v soustavě čerpáním vody ze spodní do horní nádrže, nebo do soustavy energii dodává pouštěním vody z horní do spodní nádrže. Při všech těchto procesech se reguluje výška hladin obou nádrží a průtok vody, podobně jako v tomto modelu.

Popis modelu

Model vodárny je systém složený ze zubového čerpadla, dvou propojených nádrží a tří ventilů (jeden spojuje obě nádrže, další dva jsou připojeny k výtokovým otvorům z jednotlivých nádrží). Kapalina je čerpána čerpadlem z rezervoáru ve spodní části

modelu do první (levé) nádrže, odkud může vytékat ventilem V_{o1} (na modelu B) zpět do rezervoáru nebo ventilem V_t (na modelu A) do druhé (pravé) nádrže. Z této nádrže může vytékat ventilem V_{o2} (na modelu C) do rezervoáru. Čerpadlo se chová jako zdroj toku. Je ovládáno vstupním napětím u a neumožňuje odčerpat kapalinu zpět z první nádrže. Ventilem V_t můžeme manuálně nastavit stupeň spojení obou nádrží. Model umožňuje měřit průtok kapaliny za čerpadlem q_i a snímání výšek hladin v nádržích h_1, h_2 pomocí ultrazvukových čidel. Tyto veličiny jsou převedeny na elektrické napětí. K ovládání modelu můžeme použít PC s programem Matlab/Simulink s Real Time Toolboxem, kde jsou všechny veličiny převedeny na bezrozměrná čísla obvykle v intervalu (-1, +1).



Obrázek 9.1: Schematický nákres modelu TQ Vodárna V5

Návod k modelování a identifikace

Model Vodárna TQ je nelineární stabilní systém se čtyřmi vstupy

- napětí na zubovém čerpadle u [V] (akční veličina),
- míra otevření v_{o1} [-] ventilu V_{o1} (poruchová veličina, možno nastavit pouze manuálně),
- míra otevření v_t [-] ventilu V_t (poruchová veličina, možno nastavit pouze manuálně),
- míra otevření v_{o2} [-] ventilu V_{o2} (poruchová veličina, možno nastavit pouze manuálně),

a třemi výstupy

- průtok kapaliny za čerpadlem q_i [m^3 s^{-1}],
- výška hladiny v první (levé) nádrži h_1 [m],
- výška hladiny v druhé (pravé) nádrži h_2 [m].

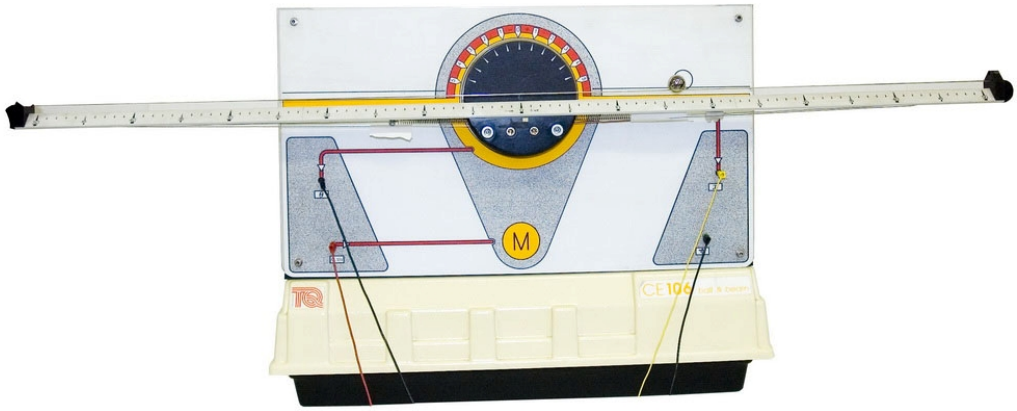
Využití pro výuku

Model můžeme využít k aplikaci základního řízení (například pomocí PID regulátorů) hladiny h_1 nebo h_2 v některém z válců pomocí vstupního napětí u. Dále je možné použít Kalmanův filtr k odhadování výšky hladiny h_1 na základě měření vstupního napětí u

a hladiny ve druhém válci h_2 či navrhnout pokročilé metody řízení jako je LQG a MPC regulátor.

9.2 TQ Ball and Beam Apparatus K3

The Ball and Beam Apparatus (figure 9.2) is physical system made by TecQuipment Ltd. and presents problems of control of unstable systems as they would typically occur in aerospace and associated control industries. Some of new aircrafts (especially military aircrafts) are designed as unstable for better manoeuvrability. The Ball and Beam Apparatus models the problems aircraft designers have to address, in order to stabilize and optimize the aircraft performance. Other example of naturally unstable system represented by the Ball and Beam Apparatus are the missile (rocket) or space shuttle launch.



Obrázek 9.2: TQ Kulička na tyči K3
(Figure 9.2: TQ Ball and Beam Apparatus K3)

Model description
The Ball and Beam Apparatus consist of a beam which is normally horizontal, but which can be rotated through an angle of +/- 10° by an electrical motor. The beam angle is sensed by a servo potentiometer mounted at the rear of the beam shaft. Two parallel wires are stretched along the top of the beam such that a steel ball may roll the length

of the beam, supported by the wires. One of the wires is connected to a voltage source. When the ball rests between the wires it allows a fraction of the source voltage to be measured at the other wire using potentiometer techniques. An output signal is proportional to the ball position on the beam.

Modelling and identification

The Ball and Beam Apparatus is naturally unstable system with one input

- motor drive voltage u [V] (actuating signal),

and two outputs

- beam angle θ [°],
- ball position *x* [m].

Education use

The Ball and Beam Apparatus can be used for aplication of basic control (for example by PID regulators) of ball position by motor drive input - voltage *u* or advanced control by LQ or MPC regulators.

Kapitola 10

Fotografie a videozáznamy

V této kapitole je popsáno pořizování fotografií a videozáznamů fyzikálních modelů a laboratoře. Je zde popsáno jakým fotoaparátem bylo foceno a jaké úpravy fotografií byly provedeny. U videozáznamů jsou popsány natočená videa a úpravy, které byly provedeny. Jako poslední je popsáno, jakým způsobem funguje přehrávání videozáznamů na webových stránkách.

10.1 Fotografie

Pro pořizování fotografií byl použit zapůjčený digitální fotoaparát **Nikon D70s**, který se řadí někam do kategorie poloprofesionálních digitálních zrcadlovek. Byly použity objektivy setový **Nikkor 18-70mm f/3,5-4,5G ED** a makroobjektiv **Sigma 105mm f/2,8**.

10.1.1 Pořizování fotografií

Fotografování modelů probíhalo ve dvou fázích. Nejdříve se nafotily fyzikální modely s bílým pozadím, přičemž musely být některé modely odpojeny a přemístěny. Důvod jednotného pozadí byl pozdější méně komplikovaná úprava fotografií. Druhá fáze focení modelů byla pořizování fotek v jejich prostředí i s okolím. Mimo modelů byla nafocena i laboratoř z různých míst bez studentů.

10.1.2 Úpravy fotografií

Pořízené fotografie z fáze jedna, byly dále upraveny v programu Adobe Photoshop CS3 trial [I]. Modely se oříznuly, aby se mohly použít na libovolné pozadí a dalo se s nimi dále pracovat, čemuž napomohlo focení na jednotném pozadí. Takto zpracované fotky (viz příloha B) jsou pak použité v mnoha místech na webových stránkách jako obrázky miniatury na bílém pozadí v popisu modelů, velké obrázky ve fotogalerii nebo měnící se obrázky modelů v horní části webových stránek.

Z těchto upravených fotografií byla také navrhnutá koláž modelů, která je k vidění jako obrázek B.9 (příloha B.9).

10.1.3 Skenování fotografií

Vedle fotografování modelů a laboratoře byly naskenovány staré, klasické fotografie modelů a laboratoře (viz příloha A) poskytnuté doc. Ing. Petrem Horáčkem, CSc. a také všechny fotografie, které se našly přímo v laboratoři 26. Tyto naskenované fotografie jsou uloženy ve fotogalerii webových stránek.

10.2 Videozáznamy

Pro pořizování videozáznamů byla použita zapůjčená školní digitální **videokamera Panasonic** a stativ**.**

10.2.1 Pořizování videozáznamů

Při pořizování videozáznamů byl vždy použit stativ pro stabilizaci obrazu. V případě natáčení regulace fyzikálních modelů musel být vždy natočen záznam regulace modelu a následně měřené průběhy vstupních a výstupních veličin snímané na monitoru, aby mohly být tyto videozáznamy synchronně puštěny a spojeny v jeden videozáznam. Regulace se vždy několikrát opakovala, aby byly dosaženy co nejvěrohodnější výsledky. Natočeny jsou tyto videozáznamy:

přednáška o historii laboratoře 26
Videozáznam z přednášky doc. Ing. Petra Horáčka, CSc o historii laboratoře. Video je ořízнuto a převedeno do menšího formátu, aby bylo použitelné pro přehrávání na webových stránkách.

regulace modelu TQ kulička na tyči K3
První videozáznam tohoto modelu probíhal nejdříve natočením regulace explicitním MPC [19] regulátorem, který má předem definované vstupní parametry. Druhé video zachycuje, jak si LQ [17] [18] regulátor poradí, když je do kuličky dvakrát strčeno.

regulace modelu Helikoptéra Humusoft H1
Videozáznam tohoto modelu probíhal natočením regulace LQ regulátoru, po určité době je ho modelu helikoptéry strčeno a je zaznamenána reakce regulátoru.

regulace modelu TQ Vodárna V5
Videozáznam tohoto modelu probíhal natočením regulace LQ regulátoru, který má nastavenou požadovanou hodnotu výšky nádrže h_1 na 60, ta se po určité době změní na 90.

10.2.2 Úpravy videozáznamů

Videozáznam v používané videokameře je zaznamenáván na magnetické pásky miniDV odkud je do počítače nahrán přes rozhraní Firewire a uložen jako nekomprimovaný avi soubor. Toto video se pak obvykle střihá, upravuje a překóduje do komprimovaného formátu videa. Pro tyto a další úpravy byl použit program Adobe Premiere Pro CS3 trial [II].

V případě videí modelů bylo potřeba následující. Vybrat z několika natočených záběru dva, které si při synchronním spuštění odpovídají (pohyb regulátoru a změna veličin zobrazovaných na monitoru). Tyto dva záznamy vložit vedle sebe, oříznout (hledáček kamery neodpovídá přesně snímanému obrazu) a zkrátit začátek vhodně tak, aby obě videa běžely synchronně. Vybrat zvuk z jednoho videa, druhý utlumit. Použita byla také funkce vyvážení bílé. Takto upravené video exportovat do formátu .flv[7], který umožňuje přehrávání na webových stránkách a do formátu .mpg (MPEG-2), který má větší velikost než jiné kompresní formáty, ale pro jeho přehrání není potřeba mít nainstalované žádné kodeky.

10.2.3 Přehrání videozáznamů na webu

Pro přehrávání videozáznamů na webových stránkách je zvolena freeware aplikace JW FLV MEDIA PLAYER 4.0 [13]. Jedná se o flashový přehrávač kombinovaný s JavaScriptem, který načte a přehraje libovolný zadaný videosoubor formátu FLV[7] nebo MP4. V našem případě používáme FLV[7] soubory.

Jeho použití je snadné, stačí do webových stránek přidat soubor **player.swf**, což je samotný flashový přehrávač a soubor **swfobject.js**, který obstarává události kolem přehrávání. Videozáznam se pak vloží tímto kódem do webových stránek.

```
<div align="center">
<a name="název videa"></a>
<p id='preview1'>... video se objeví zde ...</p>
<script type='text/javascript' src='swfobject.js'></script>
<script type='text/javascript'>
        var s1 = new SWFObject('player.swf','player','591','250','9');
        s1.addParam('allowfullscreen','true');
        s1.addParam('allowscriptaccess','always');
        s1.addParam('flashvars','file=./video.flv');
        s1.write('preview1');
</script>
</div>
```

[7] **FLV –** Flash Video – Formát videozáznamů používaný především pro přehrávání v Adobe Flash Player.

Závěr

Úspěšně se podařilo vytvořit webové stránky laboratoře 26. Vytvořený web obsahuje mnohé informace, které jsou pro studenta, ale i obyčejného návštěvníka přínosné, a které jsou logicky řazeny do příslušných sekcí tvořící hlavní menu. Jsou to především informace o fyzikálních modelech, vyučovaných předmětech, historii laboratoře a o správci laboratoře.

Navíc byla vytvořena fotogalerie, která obsahuje zajímavé fotografie fyzikálních modelů i laboratoře nejen ze současnosti, ale i z historie. Dále byly vytvořeny sekce, kde se dají hlásit různé závady, sekce novinky a další.

Byl vytvořen administrační přístup k webu, který odlišuje obyčejného uživatele od administrátora, učitele a studenta. Přihlášení s oprávněním administrátor umožňuje přístup k částem webu, které pro běžného uživatele nejsou dostupné.

Na webových stránkách byly umístěny také záznamy regulačních experimentů v podobě videozáznamů, které současně zobrazují pohyb fyzikální modelu a změnu vstupních a výstupních veličin snímanou přímo z monitoru počítače, na kterém je puštěný program řízení modelu.

Práce je rozdělena tak, že v prvních kapitolách byla popsána struktura hlavního menu, která byla podrobně rozepsána po všech položkách včetně funkce skrytých položek menu (viditelné pro administrátora popř. učitele). Dále byla popsána adresářová struktura stránek a rozvržení webu, které díky zadaným požadavkům pro vzhled stránek tvoří trochu nestandardní CSS rozvržení se statickým menu. Jako další bylo rozebráno naprogramování dynamických stránek webu a vysvětleny jednotlivé použité skripty rozděleny podle sekcí na dynamické stránky hlavního menu, skripty administračního přístupu a skripty fotogalerie.

Závěrečné kapitoly, ve kterých byl popsán obsah stránek, jsou historie a popis modelů, kde však nebylo možné kvůli velkému rozsahu těchto textů uvést kompletní texty použité na webových stránkách. Na webových stránkách také nejsou popisy všech modelů, jak bylo předpokládáno, protože práce na samotných webových stránkách byla nakonec delší, než se očekávalo. To bylo způsobeno zejména díky změnám a vylepšením webu, kterého vedoucího práce napadaly při tvorbě webových stránek. Proto byly tedy po dohodě s vedoucím práce popsány jen některé modely. V poslední kapitole bylo popsáno pořizování obrazových záznamů laboratoře a modelů včetně videozáznamů z regulačních experimentů.

Byly tedy vytvořeny webové stránky, které jsou obsahově přínosné a funkční, a které splňují zadání (mimo popsání všech modelů) a mnohými věcmi jej překračují. Předpokladem do budoucnosti je, že tyto stránky se budou podle aktuálních potřeb měnit, především po stránce obsahové, a bude možnost je snadno rozšířit díky jejich použité struktuře.

Webové stránky jsou přístupné na adrese **http://dce.felk.cvut.cz/lab26**.

Literatura

[1] KOSEK, J. *PHP - tvotrba interaktivních internetových aplikací.* 1. vyd. Praha : GRADA Publishing, 1998. 490 s. ISBN 80-7169-373-1.

[2] TecQuipment Limited. *CE 106 BALL AND BEAM APPARATUS*., 1993

[3] TecQuipment Limited. *CE 109 BALL AND HOOP APPARATUS*., 1992

[4] TecQuipment Limited. *CE 105 COUPLED TANKS APPARATUS*., 1992

[5] TecQuipment Limited. *Control engineering - TecQuipment products*

[6] HUMUSOFT. *Helicopter Education Manual*

[7] amira GmbH. *DR300 Laboratory Setup Speed Control with Variable Load.*, 1999

[8] JANOVSKÝ, D. *Overflow*, http://www.jakpsatweb.cz/css/overflow.html

[9] WIKIPEDIA, *CSS*, http://cs.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets

[10] WEBGURU, *Fotogalerie s GD knihovnou*, http://www.webguru.cz/clanky/view.php?id=85

[11] ŠŤASTNÝ, P. *Typy tabulek v Mysql*, http://www.pweb.cz/a/14/typy-tabulek-v-mysql.html

[12] RŮŽIČKA, P. *Interval – Bezpečnost především*, http://interval.cz/serialy/bezpecnost-predevsim/

[13] WIJERING, J. *JW FLV MEDIA PLAYER*, http://www.jeroenwijering.com/?item=JW_FLV_Media_Player

[14] THE PHP GROUP, *PHP*, http://cz.php.net/

[15] KUBIŠ Michal, *Autorizácia v PHP s MySQL*, http://interval.cz/clanky/autorizacia-v-php-s-mysql/

[16] MEURRENS M., *GetVisitorIdentifier*, http://www.marc.meurrens.org

[17] ÅSTRÖM, K. J. *Computer-Controlled Systems: Theory and Design*. 3.ed. Prentice Hall, 1997. ISBN 0-13-3114899-8

[18] LEWIS, F. L. *Optimal Control* 2. ed. New York : John Wiley & Sons, Chinchester, 1995. ISBN 0-471-03378-2

[19] BEMPORAD A., MANFRED M., *AUTOMATICA 35 - Control of system integrating logic, dynamics, and constraints.* 1998

Software

[I] Adobe Photoshop CS3 Trial, http*://www.adobe.com/products/photoshop/* photoshop/

[II] Adobe Premiere Pro CS3 Trial, *http://www.adobe.com/products/premiere/*

[III] PSPad verze 4.5.3, freeware, *http://www.pspad.com/*

[IV] Top Style 3.10 Lite, freeware, *http://www.newsgator.com/Individuals/topstyle/default.aspx/*

Příloha A

Fotografie z historie

A.1 Fotografie z historie: laboratoře K26 (1)

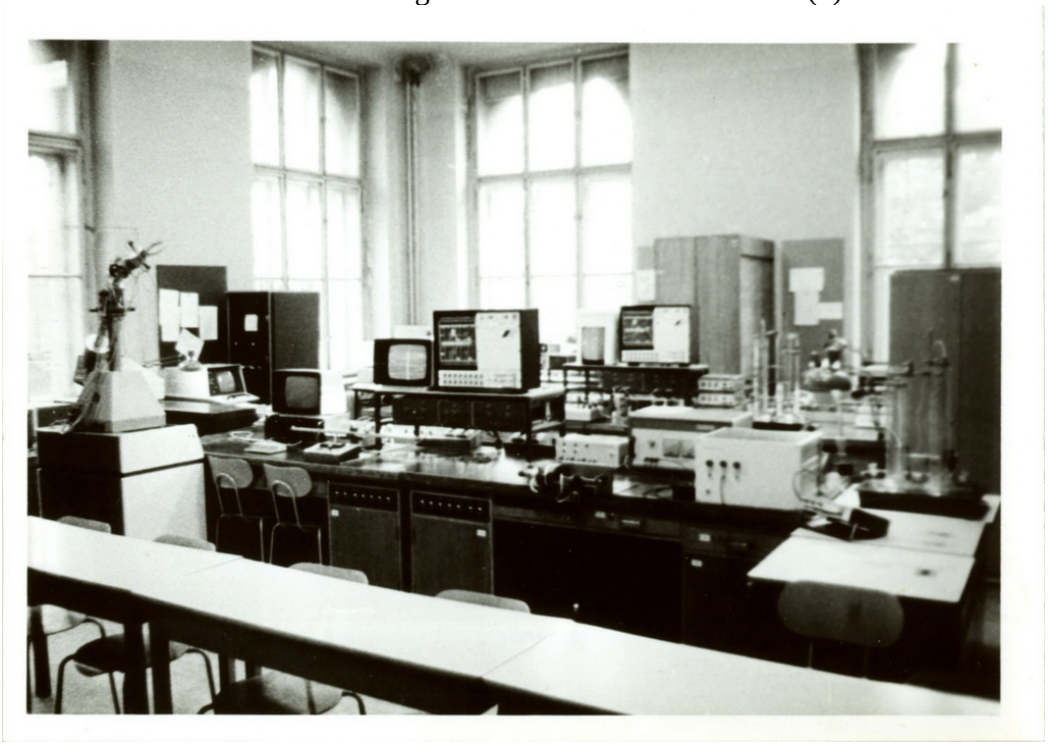
A.2 Fotografie z historie: laboratoře K26 (2)

A.3 Fotografie z historie: model helikoptéry

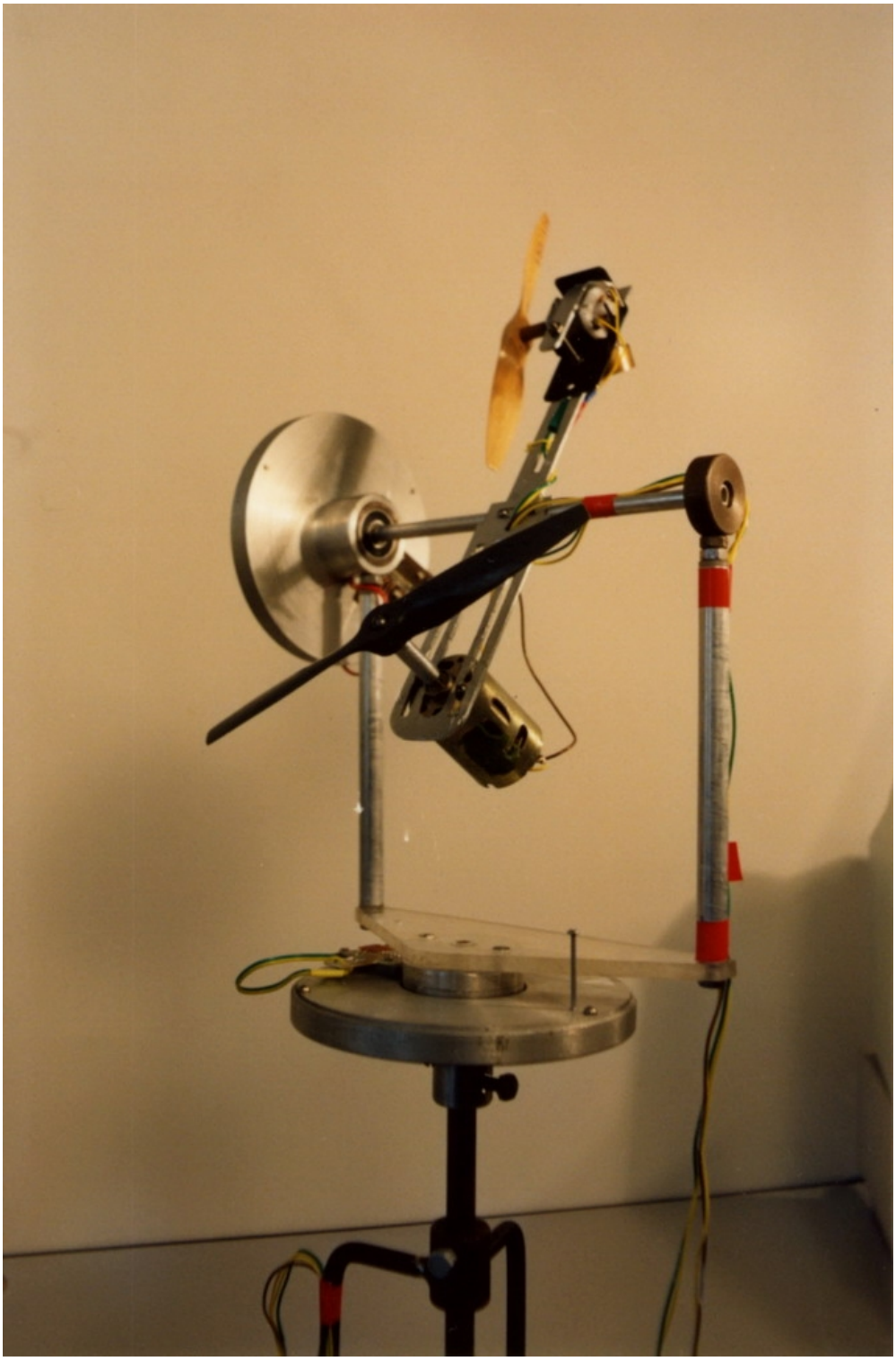
A.4 Fotografie z historie: kulička na desce

A.5 Fotografie z historie: modely v laboratoři K26

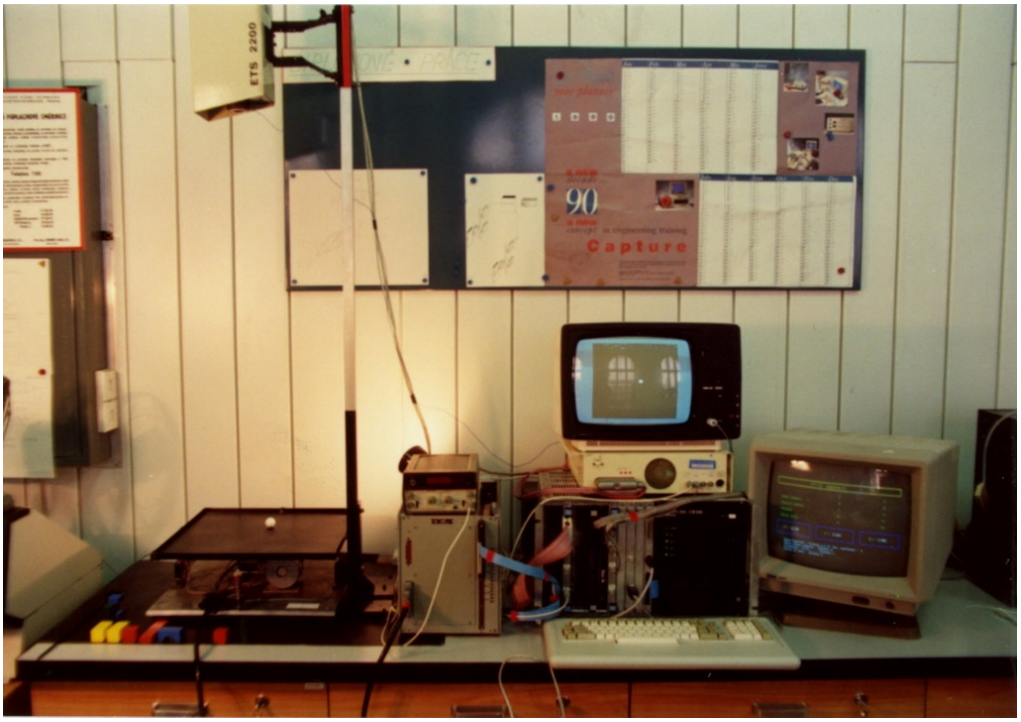
Obrázek A.1: Fotografie z historie: laboratoře K26 (1)



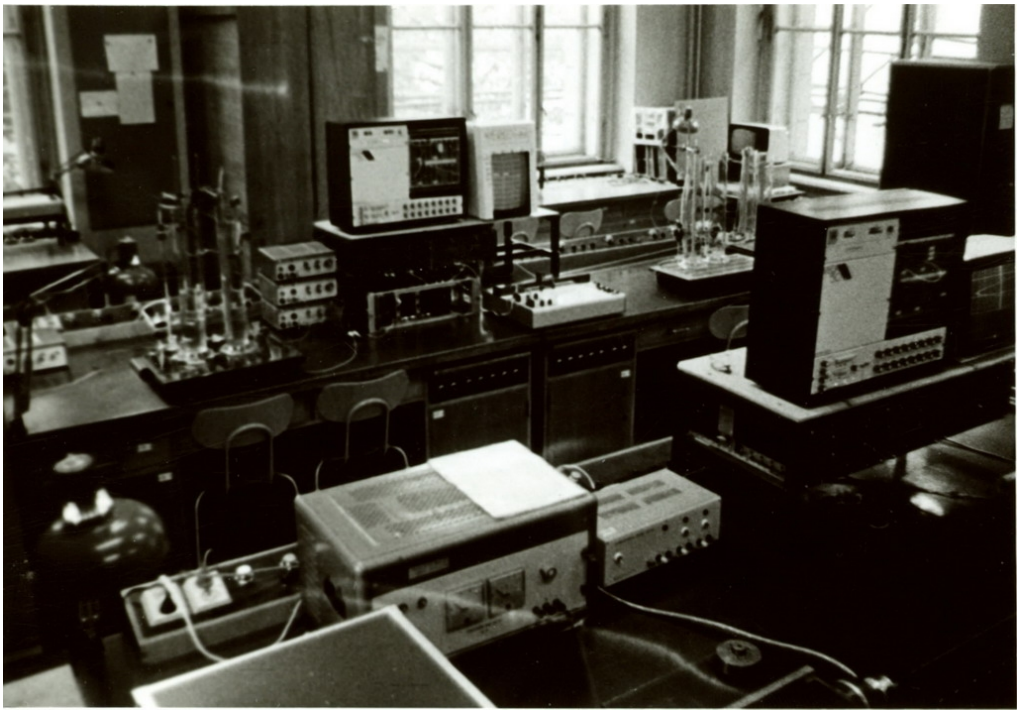
Obrázek A.2: Fotografie z historie: laboratoře K26 (2)



Obrázek A.3: Fotografie z historie: model helikoptéry



Obrázek A.4: Fotografie z historie: kulička na desce



Obrázek A.5: Fotografie z historie: modely v laboratoři K26

Příloha B

Fotografie modelů

B.1 Helikoptéra HUMUSOFT H2

B.2 Helikoptéra SPEL H3

B.3 UTIA Kulička na tyči K2

B.4 TQ Kulička na tyči K3

B.5 TQ Obruč O1

B.6 ETH Spojená serva S3

B.7 Servo S4 Amira DR300

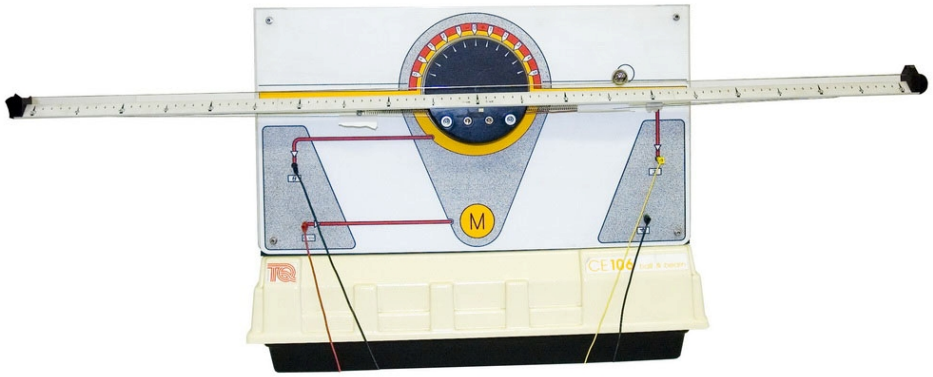
B.8 TQ Vodárna V5

B.9 Koláž modelů

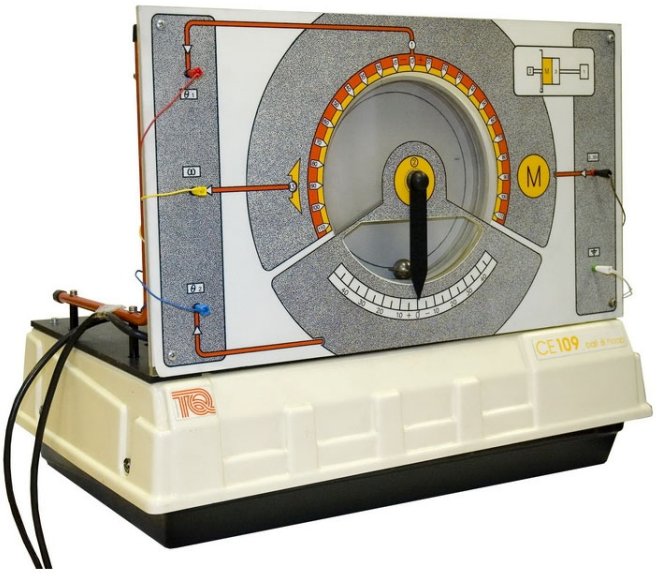
Obrázek B.1: Helikoptéra H2

Obrázek B.2: Helikoptéra H3

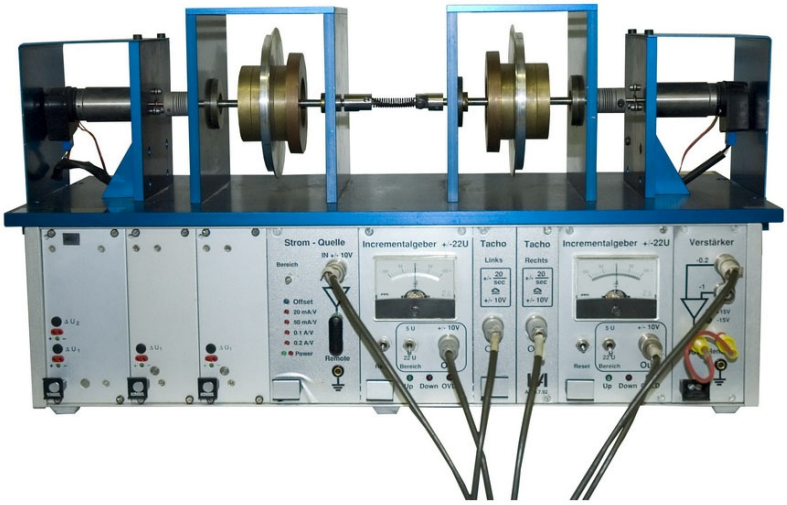
Obrázek B.3: UTIA Kulička na tyči K2



Obrázek B.4: TQ Kulička na tyči K3



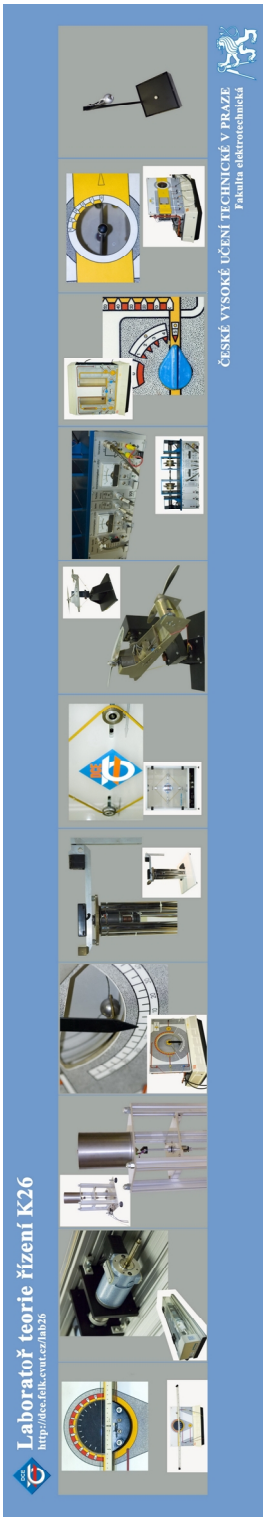
Obrázek B.5: TQ Obruč O1



Obrázek B.6: ETH Spojená serva S3

Obrázek B.7: Servo S4 Amira DR300

Obrázek B.8: TQ Vodárna V5



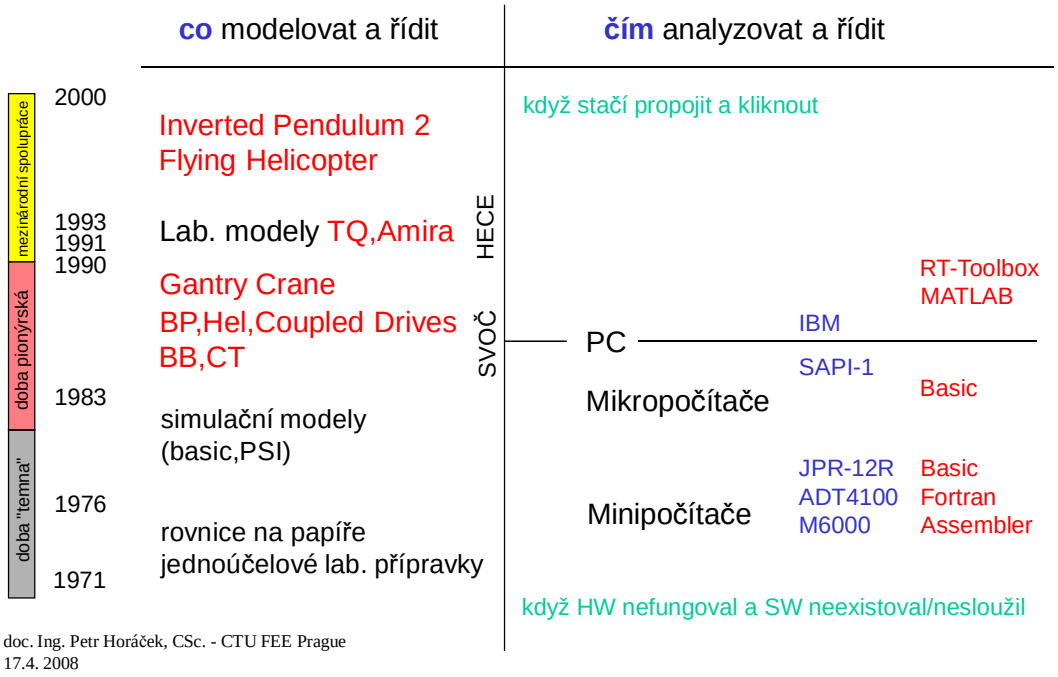
Obrázek B.9: Koláž modelů

Příloha C

Tabulka historie laboratoře

C.1 Tabulka o historii laboratoře

Tabulka doc. Ing. Petra Horáčka, CSc. o historii prezentovaný na jeho přednášce o historii laboratoře K26 17.4.2008.



Tabulka C.1: Tabulka o historii laboratoře

Příloha D

Obsah přiloženého DVD

- kompletní adresářová struktura a zdrojové kódy webu
- všechny pořízené fotografie
- všechna vytvořená videa
- ostatní podklady a texty použité při tvorbě webu