

Webová databáze nestabilních systémů

Web-based Database of Unstable Systems

Jaroslav Kolařík

Bakalářská práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jaroslav KOLAŘÍK**
Osobní číslo: **A08289**
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační a řídicí technologie**

Téma práce: **Webová databáze nestabilních systémů**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši na dané téma.
2. Navrhněte a realizujte webovou aplikaci, která bude sloužit jako informační databáze nestabilních systémů.
3. Aplikaci koncipujte jako otevřený, jednoduše rozšířitelný systém ve dvojjazyčné mutaci (CZ/ENG).
4. Doplňte do aplikace základní informace o (ne)stabilitě a nestabilních systémech obecně.
5. Naplňte systém několika ukázkovými příspěvky – modely reálných nestabilních systémů, u kterých bude uveden jejich stručný popis, matematický model, soubor s vytvořeným modelem v prostředí MATLAB/Simulink a zdroj informací.
6. Umožněte vyhledávání, třídění a filtraci modelů dle rozličných kritérií.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. KOSEK, Jiří. PHP: tvorba interaktivních internetových aplikací. Podrobný průvodce. Praha: Grada, 1999. ISBN 8071693731.
2. MARTINÁK, Lukáš. Srovnání současných open source redakčních systémů. Brno, 2009. Bakalářská práce na Fakultě informačních technologií VUT v Brně.
3. DOSTÁL, Petr; GAZDOŠ, František. Řízení technologických procesů. Zlín: UTB ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2006. ISBN 80-7318-465-6.
4. BALÁTĚ, Jaroslav. Automatické řízení. Praha: BEN-technická literatura, 2003. ISBN 80-7300-020-2.
5. PADMA SREE, R.; CHIDAMBARAM, M. Control of unstable systems. Oxford: Alpha Science, 2006. ISBN 1-84265-287-7.
6. PERŮTKA, Karel. MATLAB – Základy pro studenty automatizace a informačních technologií. Zlín: UTB ve Zlíně, 2005. ISBN 80-7318-355-2.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. František Gazdoš, Ph.D.

Ústav řízení procesů

Datum zadání bakalářské práce:

24. února 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

8. června 2012

Ve Zlíně dne 24. února 2012

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá realizací webové aplikace pomocí redakčního systému, která má sloužit jako snadno rozšiřitelná databáze nestabilních systémů. Realizovaná webová aplikace by měla sloužit jako databáze nestabilních systémů, v dvojjazyčné mutaci (CZ/ENG), pro studijní a jiné účely.

V teoretické části naleznete základní informace ohledně stability dynamických systémů a stručný popis současné situace v oblasti webových technologií s popisem redakčního systému Joomla!. Praktická část je zaměřena na samotnou tvorbu webové aplikace krok za krokem.

Klíčová slova: nestabilní systémy, stabilita, webová databáze, Joomla!, CMS

ABSTRACT

The bachelor thesis discusses the realization of web application using the content management system to serve as an easily extensible database of unstable systems. The web application can be used as an information database of unstable systems in bilingual version (CZ/ENG) for study and other purposes.

The theoretical part contains basic information about the stability of dynamic systems and a brief description of the current situation in the field of web technologies with a description of Joomla! CMS. The practical part is focused on creation of the web application step by step.

Keywords: unstable systems, stability, web-based database, Joomla!, CMS

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Františkovi Gazdošovi, Ph.D. za jeho cenné rady, připomínky a hlavně čas, který mi věnoval při vypracovávání této bakalářské práce. V neposlední řadě také děkuji za podporu ze strany rodiny.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 STABILITA DYNAMICKÝCH SYSTÉMŮ	11
1.1 HISTORIE.....	11
1.2 STABILITA OBECNĚ.....	11
1.3 STABILITA LINEÁRNÍCH SYSTÉMŮ	12
1.3.1 BIBO stabilita.....	12
1.3.2 Kritéria stability	13
1.4 STABILITA NELINEÁRNÍCH SYSTÉMŮ	14
1.4.1 Vyšetřování stability nelineárních systémů	14
1.4.2 Ljapunovova stabilita	15
1.5 DALŠÍ INFORMACE.....	16
2 WEBOVÉ TECHNOLOGIE.....	17
2.1 POUŽITÉ WEBOVÉ TECHNOLOGIE.....	17
2.1.1 PHP	17
2.1.2 MySQL.....	17
2.1.3 Apache.....	18
2.1.4 HTML, XHTML, CSS	18
2.1.5 JavaScript, jQuery, AJAX.....	18
2.2 REDAKČNÍ SYSTÉMY	19
2.2.1 Uplatnění redakčních systémů	19
2.2.2 Licencování redakčních systémů	19
2.2.3 Nejpoužívanější redakční systémy	20
3 REDAKČNÍ SYSTÉM JOOMLA!	21
3.1 HISTORIE A VÝVOJ.....	21
3.2 VLASTNOSTI JOOMLY	22
3.2.1 Technické požadavky	23
3.2.2 Licence	23
3.3 JEDNOTLIVÉ ČÁSTI CMS	23
3.3.1 Šablony.....	23
3.3.2 Pluginy	24
3.3.3 Moduly	24
3.3.4 Komponenty	24
3.4 OBSAHOVÁ ČÁST.....	25
3.4.1 Vkládání a editace obsahu.....	25
3.4.2 Články	25
3.4.3 Kategorie	25
3.4.4 Nabídky	26
3.4.5 Média.....	26
II PRAKTICKÁ ČÁST	27
4 KONFIGURACE REDAKČNÍHO SYSTÉMU	28

4.1	VOLBA CMS	28
4.1.1	Požadavky	28
4.1.2	Vyhodnocení	28
4.2	INSTALACE REDAKČNÍHO SYSTÉMU	29
4.3	GLOBÁLNÍ NASTAVENÍ	30
4.4	POUŽITÁ ROZŠÍŘENÍ.....	31
4.4.1	Česká lokalizace	31
4.4.2	EasyLanguage	31
4.4.3	Phoca Download	31
4.4.4	JComments	32
4.4.5	Core Design Ajax Vote	32
4.5	PŘÍSTUPOVÁ PRÁVA	32
5	GRAFICKÁ PODOBA WEBU - ŠABLONA	34
5.1	VÝBĚR ŠABLONY	34
5.2	ROZLOŽENÍ POZIC V ŠABLONĚ	34
5.3	POUŽITÉ MODIFIKACE.....	35
6	OBSAHOVÁ ČÁST WEBU	36
6.1	IMPLEMENTACE VÍCEJAZYČNOSTI	36
6.2	STRUKTURA WEBU	36
6.3	NAPLNĚNÍ WEBU OBSAHEM	37
6.3.1	Rozdělení do kategorií	37
6.3.2	Nezařazené články	38
6.3.3	Příklady nestabilních systémů.....	38
6.3.4	Ostatní obsah.....	39
6.4	POPIS VKLÁDÁNÍ OBSAHU Z VEŘEJNĚ PŘÍSTUPNÉ ČÁSTI WEBU	40
6.5	SPRÁVA POMOCÍ ADMINISTRAČNÍHO ROZHRAŇÍ	41
7	NASAZENÍ FINÁLNÍ VERZE WEBU	42
7.1	VÝBĚR FINÁLNÍHO UMÍSTĚNÍ.....	42
7.2	PŘESUNUTÍ APLIKACE.....	42
7.3	LICENCE POUŽITÝCH SOFTWAREVÝCH ŘEŠENÍ	43
	ZÁVĚR	44
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	45
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	46
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	49
	SEZNAM OBRÁZKŮ	51
	SEZNAM TABULEK.....	52
	SEZNAM PŘÍLOH.....	53

ÚVOD

Internet se v průběhu předcházejících patnácti let stal celosvětovým fenoménem a je v dnešní době v podstatě všudypřítomný. Z tohoto prostého faktu vyplývá stále větší potřeba prezentace vlastního předmětu zájmu pomocí tohoto média, ať už se jedná o prezentaci firmy, nabídku zboží pomocí e-shopu, publikaci vědeckých prací nebo šíření studijních materiálů. Protože éra statických webových stránek je již nějakou dobu za námi, situace na poli tvorby webových aplikací vedla ke vzniku velkého množství redakčních systémů, z kterých je nemalé množství koncipováno jako open-source, takže weboví vývojáři mají při své práci dnes k dispozici poměrně širokou paletu těchto řešení.

Téma bakalářské práce jsem si zvolil s ohledem na můj několikaletý zájem o tvorbu webových aplikací a také se záměrem naučit se něčemu novému. S žádným redakčním systémem jsem totiž doposud neměl žádné praktické zkušenosti, a proto jsem si chtěl v rámci této práce vyzkoušet tvorbu webové prezentace touto cestou.

Cílem této bakalářské práce byla v rámci teoretické části snaha představit problematiku stability dynamických systémů a zběžně seznámit čtenáře s použitými webovými technologiemi. V rámci praktické části potom pomocí redakčního systému vytvořit snadno rozšiřitelnou informační databázi nestabilních systémů, naplnit ji několika ukázkovými příspěvky, doplnit základní informace o (ne)stabilitě a nestabilních systémech obecně. To vše v dvojjazyčné (česko-anglické) mutaci. Dále v rámci vypracované rešerše seznámit čtenáře s postupem této tvorby a upozornit na problémy, které se při ní vyskytly.

Výsledek této práce by měl v praxi sloužit pro studijní a jiné účely v oblasti práce s nestabilními systémy, tedy například při návrhu regulátorů, simulacích řízení, a nebo analýze jejich chování.

Pro vytvoření webové aplikace jsem zvolil redakční systém Joomla!. O jeho vlastnostech se zmiňuji v rámci teoretické části práce. Zdůvodnění volby právě tohoto systému je předmětem praktické části práce a zabývám se jím hned v jejím úvodu.

Při tvorbě webové prezentace jsem se setkal s občasnými potížemi v podobě nepochopení některých principů a pojmů týkajících se redakčního systému plynoucí z mé nezainteresovanosti v tomto směru, které jsem ale vesměs po delším hledání dokázal vyřešit. Dále jsem se poměrně hodně potýkal s překlady obsahové části stránek do anglického jazyka, které se pro mě staly neočekávaně velkým problémem.

I. TEORETICKÁ ČÁST

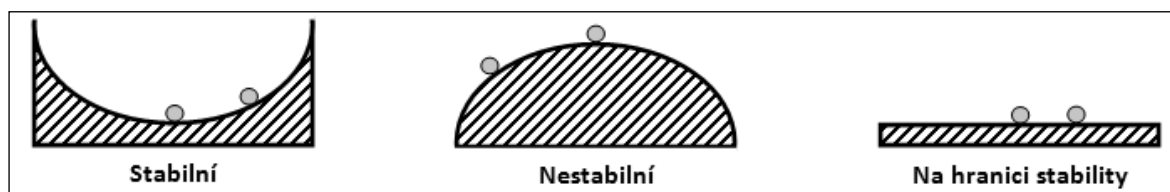
1 STABILITA DYNAMICKÝCH SYSTÉMŮ

1.1 Historie

Protože studium stability dynamických systémů má bohatou historii, rád bych na úvod alespoň ve zkratce zmínil přínos nejvýznamnějších osobností oboru. Už v 17. století v tomto oboru bádala italská fyzik a matematik Evangelista Torricelli, který objevil princip nejmenší celkové energie. V průběhu 18. a 19. století do tohoto oboru dále významně přispěli francouzský všestranný vědec Pierre Simon de Laplace a italsko-francouzský matematik a astronom Joseph-Louis Lagrange. Na přelomu 19. a 20. století potom asi největší měrou v oblasti stability dynamických systémů přispěl svojí prací Aleksandr Michajlovič Ljapunov. Tento ruský matematik a fyzik odvodil definice stability dynamických systémů, které jsou platné jak pro lineární, tak i pro nelineární dynamické systémy a jsou používány ve velké míře dodnes [33].

1.2 Stabilita obecně

Stabilita je pro dynamický systém jedna z jeho nejdůležitějších, ne-li přímo nejdůležitější vlastností. Stabilitou systému se rozumí jeho vlastnost vrátit se po vychýlení z rovnovážné polohy zpátky do rovnovážného stavu, ať už stejného, nebo zejména v případě nelineárních systémů do jiného. Toto vychýlení se děje po změně žádané veličiny nebo působením poruchy na systém. Stabilitu systémů lze dobře ilustrovat na příkladu kuličky v gravitačním poli (Obrázek 1-1) [3],[9].



Obrázek 1-1: Kulička v gravitačním poli

Existuje řada definic stability dynamických systémů, z nichž některé mohou být poměrně složité. Definice mohou platit pouze pro lineární systémy nebo i pro nelineární. Například široce používaná Ljapunovova definice stability platí pro lineární i nelineární systémy. Definice lze také rozdělit na definice, které působení vstupu do systému neuvažují, a které ano (například hojně používaná BIBO definice stability). Pro lepší přehlednost tedy následující text rozdělím z hlediska linearity systémů, které jsou popisovány [1],[3].

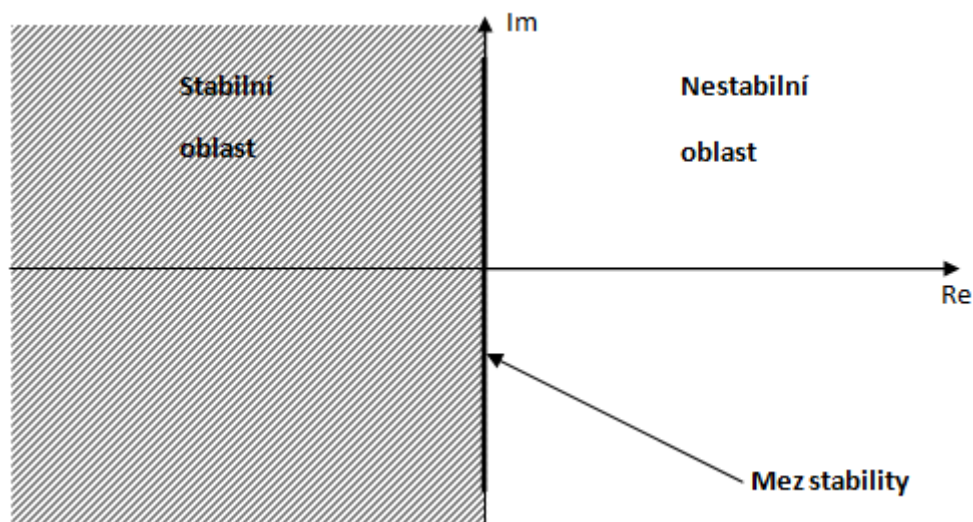
1.3 Stabilita lineárních systémů

Lineární systém je takový, u kterého jsou vazby mezi veličinami lineární. Pracovat s lineárními systémy je o mnohem jednodušší než s nelineárními.

U lineárních systémů je stabilita přímo vlastnost daného systému, nezávisí na jejich okamžitém stavu, vstupních veličinách ani počátečních podmínkách. Jak již bylo zmíněno, existuje větší množství definic stability, nicméně pro lineární systémy se povětšinou vychází z Ljapunovovy nebo BIBO definice stability. Protože Ljapunovova definice stability neuvažuje působení vstupu do systému, ale při analýze systému i návrhu řízení se vždy předpokládá a navíc platí i pro nelineární systémy, budu se jí zabývat podrobněji v kapitole 1.4.2. Pro účely určení stability lineárních systémů dále rozvedu definici BIBO stability [3].

1.3.1 BIBO stabilita

Podle definice BIBO (z anglického Bounded Input - Bounded Output) stability je systém stabilní tehdy, jestliže omezený vstup do systému generuje omezený výstup ze systému. Při určování BIBO stability se vychází z charakteristického polynomu přenosu systému. Z definice BIBO stability lze odvodit, že *lineární spojitý časově invariantní systém je stabilní tehdy, pokud všechny kořeny charakteristického polynomu přenosu systému leží v levé polorovině Gaussovy komplexní roviny* [3]. Grafické znázornění možného rozložení kořenů charakteristického polynomu přenosu v Gaussově komplexní rovině můžete vidět na následujícím obrázku (Obrázek 1-2).



Obrázek 1-2: Gaussova komplexní rovina

Pro rozhodnutí o stabilitě lineárního spojitého časově invariantního systému nám tedy stačí znát kořeny charakteristického polynomu přenosu takového systému, přičemž není důležitá velikost imaginární složky, ale zajímá nás pouze reálná část, která musí být záporná, aby byl systém stabilní. Přítomnost imaginární složky nám potom indikuje, že daný systém je periodický (kmitavý), ale na stabilitu systému vliv nemá. Systémy, jejichž kořeny charakteristického polynomu neobsahují imaginární složku, jsou potom aperiodické. Protože ale není u polynomů vyššího než druhého stupně právě jednoduché jejich kořeny určit a pro 5. a vyšší stupeň polynomu již neexistuje analytický postup pro řešení kořenů polynomů, je možné pro určení stability systému použít takzvané kritéria stability [3].

1.3.2 Kritéria stability

Kritéria stability nám umožňují určit stabilitu daného systému bez přímého vyčíslení kořenů charakteristického polynomu jeho přenosu. Rozeznáváme kritéria algebraická, která vycházejí z koeficientů charakteristického polynomu a geometrická, která vychází z frekvenčních vlastností regulačního obvodu. Metody geometrických kritérií jsou oproti algebraickým pracnější, nicméně na rozdíl od nich nám neposkytují pouze informaci o samotné stabilitě, ale i do jaké míry je systém stabilní. Geometrická kritéria stability lze také na rozdíl od algebraických kritérií použít pro systémy s dopravním zpožděním [3],[9].

Mezi algebraická kritéria stability řadíme například hojně používané Routh-Shurovo kritérium nebo Hurwitzovo kritérium. Routh-Shurovo kritérium vychází z Hornerova schématu a vyznačuje se jednoduchým redukčním postupem. Používá se pro polynomy vyšších stupňů. Základní podmínkou u tohoto kritéria je, aby všechny koeficienty charakteristického polynomu měly souhlasné znaménko. Pokud se dále v průběhu redukčního postupu neobjeví žádný nulový nebo záporný koeficient a výsledný polynom druhého stupně má všechny koeficienty kladné, je potom systém stabilní. U Hurwitzova kritéria se také vychází z charakteristického polynomu, jehož koeficienty se předepsaným způsobem zapíší do takzvané Hurwitzovy matice. Z této matice se poté vypočítají všechny subdeterminanty, které odpovídají jejím hlavním minorům. Systém je poté stabilní, pokud všechny subdeterminanty této matice jsou větší než nula [9],[3].

Jako zástupce geometrických kritérií stability bych zde pouze uvedl Michajlovovo-Leonhardovo kritérium, které rozhoduje o stabilitě systému na základě Michajlovovy křivky, kterou dostaneme dosazením $j\omega$ za komplexní proměnnou „s“ v charakteristickém polynomu [9].

1.4 Stabilita nelineárních systémů

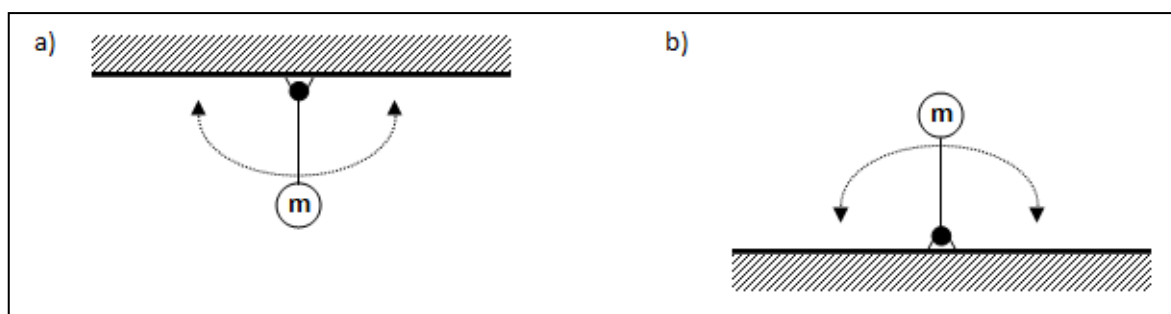
Stabilita nelineárních systémů je široký pojem, který se značně odlišuje od stability lineárních systémů. Tato odlišnost a komplikovanost jejího vyšetřování je dána hlavně tím, že nelineární systémy mají, na rozdíl od lineárních, vícero rovnovážných stavů. Navíc u nelineárních systémů musíme rozlišovat mezi rovnovážným a periodickým ustáleným stavem (stavem pro čas jdoucí v nekonečno). Ustálený stav je rovnovážný, pokud pozorujeme nulové rychlosti v jednotlivých osách, jednotlivé veličiny se tedy nemění. Ustálený stav je periodický, pokud jsou produkovány kmity o konstantní amplitudě a frekvenci. Je důležité neplést si tento ustálený stav se stavem na hranici stability u lineárních systémů. Tento stav u lineárních systémů není ustálený, jakoukoliv malou změnou parametrů se totiž dostaneme do nestabilního stavu. U nelineárních systémů je důležitý rozsah stability systému, který může být globální, ale také lokální [14],[13].

Lineární systém je stabilní nebo nestabilní pro libovolné počáteční podmínky. Pokud je v takovém rozsahu stabilní nelineární systém, mluvíme v takovém případě o stabilitě globální. Pokud je systém stabilní globálně, je automaticky stabilní i lokálně.

Globálně stabilních nelineárních systémů je ovšem malé množství, a proto v případě nelineárních systémů častěji hovoříme o takzvané lokální stabilitě, tedy stabilitě pouze v jistém okolí rovnovážného stavu. Systém je stabilní lokálně, pokud je stabilní uvnitř libovolně malé oblasti kolem rovnovážného stavu pro určité počáteční podmínky. [14]

1.4.1 Vyšetřování stability nelineárních systémů

Při vyšetřování stability nelineárních systémů většinou nehovoříme o stabilitě systémů, ale stabilitě takzvaných rovnovážných stavů. To lze dobře vysvětlit na příkladu kyvadla, který znázorňuje (Obrázek 1-3). Poloha a) znázorňuje stabilní rovnovážný stav, poloha b) potom nestabilní. Ostatní polohy netřeba vyšetřovat, jelikož v nich nemůže kyvadlo zůstat [14].



Obrázek 1-3: Rovnovážné stavy kyvadla

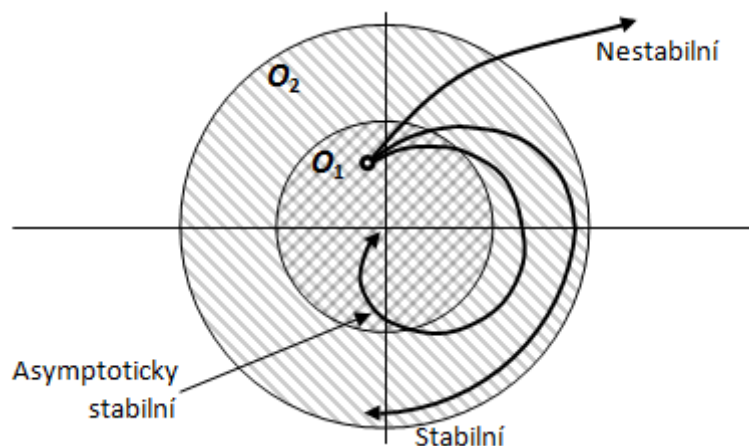
Derivace stavových veličin jsou u rovnovážných stavů nulové. Počet rovnovážných stavů, které nelineární systém má, odpovídá počtu řešení soustavy diferenciálních rovnic použitých pro popis tohoto systému. Literatura o těchto rovnovážných stavech říká: „*Těmto ustáleným stavům odpovídají body stavové roviny, ve kterých nejsou definovány směrnice stavové trajektorie. Těmito body může procházet až nekonečně mnoho trajektorií a jsou to tedy singulární body.*“ [14] Dále je potřeba vyšetřit stavové trajektorie v okolí tohoto bodu. Při rovnovážném ustáleném stavu sledujeme směr těchto trajektorií. Pokud směřují dovnitř, je tento rovnovážný stav stabilní, pokud ven, je nestabilní. Při periodickém ustáleném stavu je potom situace složitější. Ve stavové rovině se totiž potom bavíme o takzvaných mezních cyklech, což jsou uzavřené trajektorie. Mezní cykly už nemusí být pouze stabilní a nestabilní, ale rozlišujeme i mezní cykly polostabilní a polonestabilní. Vyšetření mezních cyklů pomocí sestrojování stavové trajektorie je v praxi sice velmi důležité, ale obtížné a velmi zdouhavé. Proto se pro vyšetřování stability nelineárních systémů používají metody linearizace, Ljapunovova nebo Popovovo kritérium.

1.4.2 Ljapunovova stabilita

Ačkoliv tato definice stability byla formulována již na počátku 20. století, je doposud platná a hojně používaná. Umožňuje vyšetřovat stabilitu pro lineární i nelineární systémy, a to jak lokálně, tak i globálně. Lze zjednodušeně říci, že podle Ljapunovovské stability je rovnovážný stav stabilní, pokud po malém vychýlení z něho se stav systému příliš tomuto rovnovážnému stavu nevzdálí. Do Ljapunovovy stability dále patří pojem asymptotická stabilita, který bude dále upřesněn. Z Ljapunovovy definice stability vyplývá obecná myšlenka stability rovnovážných stavů [1],[14].

Rovnovážný stav je Ljapunovovsky stabilní, pokud stavová trajektorie začíná uvnitř nějaké oblasti O_1 stavové roviny a zůstane uvnitř libovolně velké oblasti O_2 . Asymptoticky stabilní je rovnovážný stav, když je stabilní podle předchozí definice a navíc i pokud se stavová trajektorie ustálí v rovnovážném stavu, který je dán některým singulárním bodem. V ostatních případech je potom rovnovážný stav nestabilní. Pokud je oblast O_1 ohraničená, jedná se o stabilitu lokální. Jestliže tato oblast ohraničená není, jedná se o stabilitu globální. U vyšetřování lineárních systémů se vždy, pokud je systém stabilní, jedná o neohraničenou oblast, tedy o stabilitu globální [14].

Tyto možné pozice stavové trajektorie na stavové rovině v rámci oblastí O_1 a O_2 jsou názorně zobrazeny na následujícím obrázku (Obrázek 1-4).



Obrázek 1-4: Znáznornění stavových trajektorií ve stavové rovině

Ljapunovova metoda pro posuzování stability bez sestrojování stavové trajektorie spočívá ve vyhledávání Ljapunovovy funkce, z které určíme, zda je systém stabilní nebo nestabilní. Pokud funkce není nalezena, neznamená to, že by byl systém nestabilní, pouze nebylo hledání úspěšné [14].

Podrobnější informace o uvedených kritériích stability lze najít například v textech sepsaných pro VUT v Brně panem docentem Ivanem Švarcem [14].

1.5 Další informace

Protože je téma stability dynamických systémů velmi rozsáhlé, tak v rámci vypracování rešerše na toto téma zde dále uvedu literaturu, z které jsem čerpal, a její nastudování je pro pochopení daného tématu vhodné.

Z tuzemské literatury se určitě jedná o obecněji zaměřené knižní publikace o automatickém řízení [1],[13] a z oblasti stability nelineárních systémů [14]. Dále také anglicky psaná publikace *Control of Unstable Systems* [5], případně také přínosné články [29],[19].

2 WEBOVÉ TECHNOLOGIE

2.1 Použité webové technologie

V této kapitole uvedu technologie, které byly použity při tvorbě webové aplikace v rámci praktické části bakalářské práce. Při tvorbě webové aplikace pomocí redakčního systému tyto technologie poněkud ustupují do pozadí, nicméně je dobré je znát. Znalost těchto technologií se ukáže jako vhodná v případě drobných zásahů do chodu redakčního systému na úrovni zdrojového kódu, při úpravě šablony nebo také při nasazování ostré verze na produkční server, nebo webhosting. Běžný redaktor, který se stará o rozšiřování již nasazené webové aplikace, se ale bez znalosti těchto technologií a jazyků obejde úplně, protože dokonce i HTML formátování textů za něj zvládne udělat WYSIWYG editor.

2.1.1 PHP

PHP je skriptovací jazyk primárně určený pro serverové části webových aplikací (server-side scripting). Úkol PHP spočívá zjednodušeně řečeno v dynamickém generování HTML výstupu na základě požadavku od klienta a jiných okolností. PHP je svobodný open-source software, je tedy dostupný zdarma. Dále bych z vlastností PHP vyzdvihl jeho multiplatformnost, což znamená, že jeho knihovny mohou běžet jak pod operačním systémem Linux, tak i Windows. Tyto vlastnosti, stejně jako jeho dostupnost a široké zastoupení na serverech společností poskytujících webhosting za přijatelnou cenu, v současné době jasně hovoří pro použití tohoto řešení. Navíc v PHP od verze 5 již najdeme obstojnou podporu OOP, což dále zvyšuje míru použitelnosti tohoto skriptovacího jazyka. Současná stabilní verze PHP je 5.4.3 [6],[28].

2.1.2 MySQL

MySQL je jedním z nejpoužívanějších databázových relačních systémů. Je nejvíce používán právě ve spojení s PHP. Stejně jako PHP je multiplatformní, open-source a je tedy také dostupný zdarma. Tyto vlastnosti, spolu s dobrou stabilitou a rychlostí vedly k masivnímu rozšíření tohoto řešení i mezi poskytovateli webhostingu. Databáze představují v oblasti webových aplikací, i mimo ni, efektivní a standardní způsob uchovávání dat aplikace. MySQL zpracovává dotazy na databázi ve vlastní modifikaci SQL. Tímto jazykem s databázovým serverem komunikuje i samotné PHP. Defaultním portem, na kterém běží server MySQL je TCP port 3306. Aktuální verze je 5.5.24 [6],[25].

2.1.3 Apache

Apache je webový server, který zpracovává komunikaci na TCP portu 80 za použití http protokolu a tím zprostředkovává webovou komunikaci mezi klientem a serverem. Podle měření portálu Netcraft.com [17] se jedná o nejrozšířenější webový server v rámci celého internetu. Toto technologické řešení je stejně jako předchozí dvě multiplatformní a volně dostupné. Aktuální stabilní verze Apache je 2.4.2 [32].

2.1.4 HTML, XHTML, CSS

HTML a XHTML jsou značkovací jazyky pro hypertext. Text v těchto jazycích interpretuje webový prohlížeč. Zjednodušeně řečeno webovému prohlížeči sdělují formátování obsahu a samotný obsah webové stránky. HTML jazyk je aplikací staršího rozsáhlého značkovacího jazyka SGML. XHTML používá strukturu jazyka XML. Předpokládalo se, že novější specifikace XHTML plně nahradí HTML, jehož vývoj měl být verzí 4.01 ukončen. K tomu ale nedošlo a nyní se obě specifikace vyvíjejí paralelně. CSS je jazyk pro popis způsobu zobrazení HTML/XHTML elementů na webové stránce. Pro lepší přehlednost bývá tento kód uložen v externím souboru, který je pak ze samotné webové stránky linkován. Aktuálně nejpoužívanější verze specifikace HTML je ještě pořad verze 4.01 a verze 5, která vyšla nedávno. U XHTML je to verze 1.1, u CSS potom verze 2.1 a stále vyvíjená verze 3 [10],[22],[18].

2.1.5 JavaScript, jQuery, AJAX

JavaScript je objektově orientovaný skriptovací jazyk používaný pro větší interaktivnost webových stránek. Běží na straně klienta v rámci webového prohlížeče. Používá se například pro ověřování správného vyplnění formulářů před jejich odesláním na server, časování události na stránce, změna stylování stránky na základě uživatelských vstupů na straně klienta, pro časově proměnné prvky a podobně [10],[12].

jQuery je hojně používaná knihovna pro JavaScript, která klade důraz na interakci JavaScriptu a HTML. Jedná se o svobodný software. Usnadňuje a vylepšuje práci s JavaScriptovými funkcemi a metodami [24].

AJAX obecně označuje technologii pro vývoj interaktivních webových aplikací, které mění obsah stránky bez nutnosti jejího znovunačtení. Je používán za účelem nabídnutí uživatelsky přívětivějšího prostředí, přičemž ale vyžaduje použití moderních webových prohlížečů [16].

2.2 Redakční systémy

Na úvod by pro pořádek bylo dobré zmínit, že redakční systémy bývají často označovány zkratkou CMS, tedy systémy pro správu obsahu (z anglického *Content Management System*). V dnešní době, kdy je doba statických webových stránek dávno za námi a doba vyvíjení webových aplikací od základů takzvaně „na zelené louce“ rovněž, je téma redakčních systémů stále aktuálnější. A to především z důvodů stále se zvyšujících nároků uživatelů webu, ale v tomto případě hlavně také webových vývojářů a redaktorů.

2.2.1 Uplatnění redakčních systémů

Redakční systémy umožňují mnohem snadnější správu webových stránek, čímž umožňují jejich rychlejší vývoj a s vynaložením stejného úsilí tím dovolují stránky udržovat aktuálnější. To vše je dáno tím, že o správu webu se již nemusí starat pouze odborník na tvorbu webu, který stránky navrhl a implementoval, ale obsah tvoří editoři (redaktoři), kteří o tvorbě webových stránek nemusí mít zdaleka tak hluboké znalosti jako dříve. Ať se jedná o jakýkoliv web, CMS se uplatní všude tam, kde se obsah webu často mění, doplňuje, nebo se o web stará větší množství lidí. Z pohledu webového vývojáře lze říci, že použitím CMS se mu do rukou dostává flexibilní, snadno rozšiřitelný systém, který mu poskytuje velkou paletu možností. Většina redakčních systémů nabízí velké množství doplňků (pluginů), z kterých může vývojář vybírat pouze ty, které jsou pro daný účel použití vhodné. Velkou výhodou je také to, že o bezpečnost aplikace se do velké míry stará komunita vývojářů daného CMS, která také zabezpečuje udržování kroku s nejnovějšími technologiemi prostřednictvím vydávání nových verzí [8].

2.2.2 Licencování redakčních systémů

Redakční systémy mohou být komerční, kdy je třeba zakoupit licenci pro jejich používání, i šířeny jako svobodný software. Aby mohl být software označen jako svobodný, musí být open-source. To znamená, že jeho zdrojové kódy jsou veřejně přístupné, což sebou nese výhody i nevýhody. Dále musí být volně dostupný i pro komerční řešení. Licencí vhodných pro licencování svobodného softwaru je více, nicméně zřejmě nejpoužívanější licencí, nejen v této oblasti, je GNU GPL licence, aktuálně ve verzi 3 nebo 2. Hlavní výhodou svobodného software není ovšem to, že je zadarmo, ale komunita, která se díky otevřenému zdrojovému kódu kolem takového projektu utvoří a zabezpečuje jeho dynamický vývoj [8],[11].

2.2.3 Nejpoužívanější redakční systémy

Ze zřejmých důvodů se dále budu zabývat pouze redakčními systémy, které jsou šířeny jako svobodný software. Nejrozšířenější redakční systémy jsou uvedeny v následující tabulce (Tabulka 1) [8],[30].

Tabulka 1: Nejrozšířenější CMS

<i>Název CMS</i>	<i>Rok vzniku</i>	<i>Autor</i>	<i>Adresa webové prezentace</i>
Drupal	2000	Dries Buytaert	http://drupal.org/
Wordpress	2003	Matt & Mike Little	http://wordpress.org/
Joomla!	2005	Open Source Matters	http://joomla.org/

3 REDAKČNÍ SYSTÉM JOOMLA!

Protože jsem si pro vytvoření webové aplikace vybral redakční systém Joomla!, podrobněji zde uvedu právě tento systém. Důvody, které mě k této volbě vedly, jsou podrobně zmíněny v praktické části práce.



Obrázek 3-1: Logo CMS Joomla! [26]

3.1 Historie a vývoj

Joomla! jako taková není původní projekt. Vznikla na základech projektu Mambo, který založila původně jako komerční redakční systém australská firma Miro International Pty. Později byly ovšem zdrojové kódy tohoto projektu uvolněny pod GNU GPL licenci a práci na projektu se ujali vývojáři a nadšenci po celém světě. Projekt rostl velmi rychle a dynamicky se rozvíjel, za což obdržel mnoho významných ocenění v oblasti redakčních systémů. Po neshodách ohledně autorských práv v roce 2005 s firmou Miro International Pty. se v srpnu 2005 celé jádro vývojářského týmu rozhodlo založit nový projekt. Nový projekt dostal název Joomla!. Slovo joomla je převzato ze svahilštiny (dialekt arabštiny) a znamená to buď „shluk slov, která dávají smysl“ nebo „dohromady.“ Jako název pro redakční systém bylo vybráno ze spousty návrhů a odhlasováno v rámci vývojářské komunity ve spolupráci s marketingovými experty. Má vyjadřovat společný zájem mnoha lidí na vytváření dobré věci [11],[23].

Vývojový cyklus byl v minulosti u Joomla! poměrně chaotický, nicméně s příchodem verze 2.5 byl vývojový cyklus stabilizován. Nové verze by již měly být vydávány v souladu s naplánovanými termíny a situace, kdy jsme na novou verzi čekali i několik let, by se již neměla opakovat [26],[23].

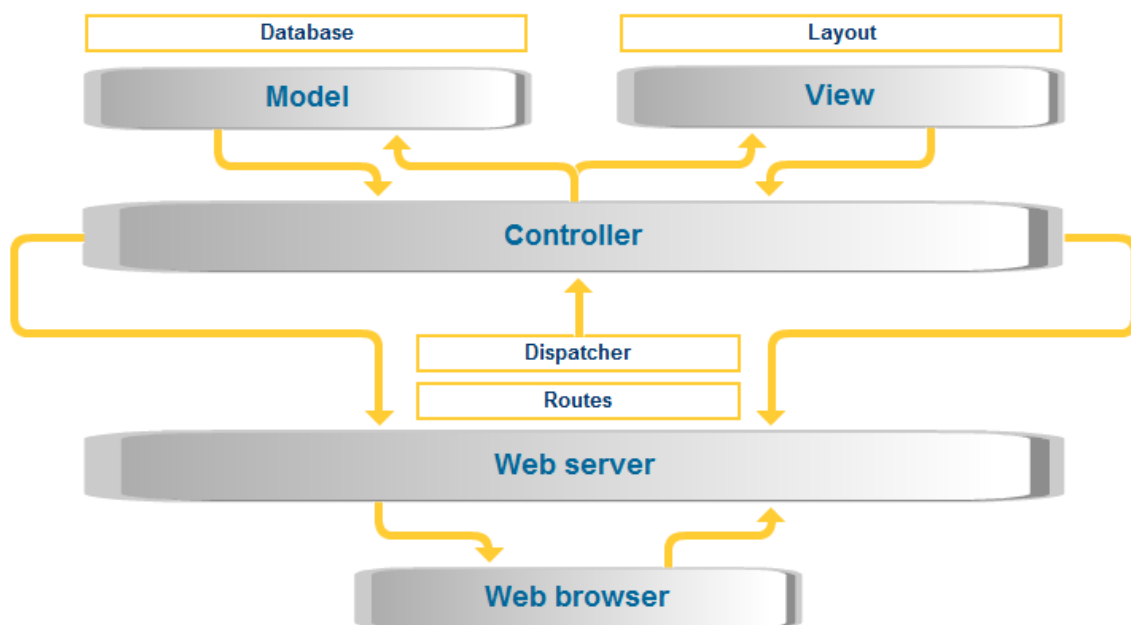
Již zmiňované, poměrně chaotické, vydávání nových verzí dobře ilustruje přiložená tabulka (Tabulka 2). Aktuální verze k dnešnímu datu, na které je založena i webová aplikace vytvořená v rámci praktické části práce, je 2.5.4. Dále se v praxi stále ještě v hojné míře využívají starší verze 1.5, která byla takzvanou LTS verzí (verze s delším obdobím podpory) a verze 1.7, která je předchůdcem verze 2.5 [26].

Tabulka 2: Verze CMS Joomla!

Název verze	Datum vydání	Datum ukončení podpory	Typ verze
1.0	16. 9. 2005	22. 7. 2009	STS
1.5	22. 1. 2008	24.4.2012	LTS
1.6	10. 1. 2011	19.8.2011	STS
1.7	19. 7. 2011	24.2.2012	STS
2.5	24. 1. 2012	Prosinec 2013	LTS

3.2 Vlastnosti Joomla

Joomla! je vyspělým CMS a je nabízena v mnoha světových jazycích včetně češtiny. Její jádro obsahuje základní funkčnost, která se dá rozšiřovat dalšími doplňky. Vnitřně jádro Joomla! potom respektuje MVC model, jehož schéma je znázorněno na obrázku (Obrázek 3-2). Mezi výhody je možné zařadit snadnou instalaci, robustnost, velké množství snadno dostupných pluginů a rozsáhlá komunita [11],[26],[23].



Obrázek 3-2: Vnitřní schéma MVC modelu

Cílem projektu Joomla! je zajistit flexibilní platformu pro publikování a spolupráci. Projekt se prezentuje následujícími hodnotami: svoboda, rovnocennost, důvěra, komunita, spolupráce a použitelnost [8].

3.2.1 Technické požadavky

Joomla! je napsána v PHP a aktuální verze 2.5 pro svůj chod potřebuje PHP verze 5.2.4 a vyšší. Dále pro svůj běh Joomla! v aktuální verzi 2.5 potřebuje MySQL server verze alespoň 5.0.4 a webový server Apache nebo IIS [26].

3.2.2 Licence

Joomla! je svobodný, open-source software a je licencována pod GNU GPL. Pokud tuto licenci ve stručnosti shrneme, umožňuje všem nabyvatelům licence, kteří akceptují její podmínky, získat právo modifikovat dílo, kopírovat ho a dál rozšiřovat, a to jak dílo samotné, tak i jeho odvozenou verzi. Tato odvozená verze musí být ovšem také licencována pod GPL. Nabyvatel licence může provádět tuto službu za úplaty či zdarma. Joomla! ovšem nepřikazuje licencování pluginů, šablon a jiných doplňků pro Joomla! taktéž pod licenci GNU GPL. Ikdyž velká část těchto doplňků je licencována pod GNU GPL, najde se i poměrně velké množství doplňků licencovaných i jinými licencemi, jako je třeba licence Creative Commons [26],[20].

3.3 Jednotlivé části CMS

Joomla! je flexibilní systém s velkou mírou variability. Jako samotný instalační balík je distribuováno pouze jádro CMS. Konečnou podobu z velké části ovlivňují doinstalované součásti, kterými jsou šablony, pluginy, moduly a komponenty. Těchto rozšíření je k dispozici poměrně velké množství po celém internetu, ať již volně k užití, nebo placených. U každého jednotlivého druhu rozšíření dále uvedu jeho účel a funkci.

3.3.1 Šablony

Šablona (také nazývaná layout, nebo template) se stručně řečeno stará o grafickou podobu webu a rozložení prvků na stránce. Šablona se skládá z většího množství souborů, obsahuje obrázky použité v grafice webu, dále PHP soubory, které generují HTML výstup, soubory kaskádových stylů (CSS), soubory s kódem JavaScriptu, popřípadě také soubory pro jazykovou lokalizaci a XML soubor s parametry šablony, který slouží k její správné instalaci a začlenění do jádra Joomla!. Jak již bylo zmíněno, šablony ovlivňují rozložení prvků na stránce, čímž mám na mysli právě rozložení jednotlivých modulů a nabídek. Toto je umožněno tím, že šablona definuje na stránce pozice, na které se jednotlivé moduly potom umísťují [11],[23].

Vytvoření šablony není zrovna triviální úkon. Tvorba šablony vyžaduje docela hluboké znalosti PHP, HTML, CSS a JavaScriptu a zejména potom znalost struktury takových šablon v Joomla a metody pro propojení takové šablony s jejím jádrem.

3.3.2 Pluginy

Zjednodušeně lze říci, že se jedná o programové balíky, které doplňují nějakou funkcionalitu do vlastního jádra Joomla tím, že rozšiřují framework, na kterém je Joomla postavena. Tyto balíky poté pomáhají při publikování na webu a administraci. Jako příklad lze uvést třeba WYSIWYG editory, CAPTCHA ověřování, další metody autorizace uživatelů a jiné [8],[11].

3.3.3 Moduly

Úkolem modulů je právě zobrazování komponent, nabídek, bannerů a jiného obsahu na vybraných pozicích na stránce. Tyto pozice jsou definovány v šabloně. Na jedné pozici může být zobrazeno více modulů, o způsob jejich seskupení se opět stará šablona. Moduly se částečně prolínají s obsahovou částí webu, protože jejich úkolem je zobrazování interaktivních částí webu. Funkci modulů je pro správné používání Joomla nutné dokonale pochopit. Začátečníky může snadno zmást, že například jím nadefinované menu se nikde na webu nezobrazuje. Z podstaty funkce modulů totiž vyplývá, že pouze nadefinované menu se nikde na webu nezobrazí, dokud mu není přiřazen odpovídající modul a s tím související pozice v rámci šablony [11].

3.3.4 Komponenty

Komponenty jsou zpravidla obsáhlejší programové balíky, které se zobrazují v hlavní, významové, části webu a rozšiřují jeho funkčnost. Pokud se jedná o komponenty, které lze do systému doinstalovat, typicky se může jednat o diskusní fórum, komentáře ke článkům, hodnocení článků a jiné. Joomla! verze 2.5.4 obsahuje v defaultní instalaci komponenty pro správu kontaktů, odkazů, bannerů a další [11],[26].

Nastavení a ovládání komponent se provádí přes administraci, pokud komponenta nedisponuje modulem, který by umožnil její správu z veřejné části. V administraci se ke správě jednotlivých komponent přistupuje přímo z hlavní nabídky, kde mají vlastní položku. Po rozkliknutí je správci umožněno spravovat jednotlivé komponenty, které jsou v systému nainstalovány.

3.4 Obsahová část

Obsahovou část v Joomla mimo samotných článků rozdělených do kategorií tvoří také média (obrázky, videa, dokumenty) a daly by se sem zařadit i údaje v podobě kontaktů, odkazy, nabídky (menu) nebo bannery. Obsah tohoto druhu ale musí být zobrazován příslušným modulem, ke kterému bude takový obsah přiřazen.

3.4.1 Vkládání a editace obsahu

Samotné vkládání a případná editace může být přístupná pouze z administrace nebo také prostřednictvím veřejně přístupné části stránek, po přihlášení na účet s dostatečným oprávněním. Pro vkládání z veřejné části musí být ale pro příslušný druh obsahu (třeba pro články) nastaven pro tyto oprávněné uživatele přístup na příslušný modul, který jim to umožní [11].

Obvykle potom bývá oprávněným uživatelům (redaktorům) vkládání článků zpřístupněno skrze položku v menu, která odkazuje na modul vložení článku. Editace článků, pro které mají oprávnění, je možná po kliknutí na ikonku editace, která se v takovém případě zobrazí spolu s ikonkami tisku článku a ostatními, jejichž zobrazení je povoleno.

3.4.2 Články

Články jsou základní stavební jednotkou všech webových stránek, které jsou založeny na CMS Joomla!. Samotné články mají velké množství nastavení zobrazení jejich parametrů, které mohou být nastaveny pro každý článek zvlášť, nebo převzaty z nastavení pro danou kategorii, nebo z globálního nastavení. Články mohou být také označeny jako hlavní. Hlavní články lze vypisovat ve zvláštních modulech, nebo jim přiřadit zvláštní určení, kterým běžně bývá například zobrazení na hlavní stránce [23].

3.4.3 Kategorie

V dřívějších verzích Joomla bylo možné články rozdělovat pouze ve třech úrovních, a to v rámci sekce, pak kategorie a třetí úroveň byly samotné články. V aktuálních verzích Joomla je již toto omezení odstraněno a články mohou být členěny do libovolného množství kategorií a podkategorií [26],[23].

Správné rozdělení článků do kategorií a podkategorií je důležité pro pozdější snadnou práci s těmito články a jejich prezentaci na webu. V rámci modulů jsou totiž přístupné funkce různých možností výpisu článků i podle kategorií.

3.4.4 Nabídky

Nabídky mají v administraci Joomla! svoji vlastní položku v hlavním menu. Nabídek může být na webu několik a v rámci nastavení modulů, které je zobrazují, je potom možné blíže určit, za jakých podmínek a kde se mají zobrazovat. Druhů položek, které lze do nabídky vložit je celá řada a mohou být rozšířeny doinstalováním dalších komponent. O samotný grafický styl zobrazení nabídek na webu se stará šablona.

3.4.5 Média

V dnešní době multimédií je potřeba obohacení stránek těmito prvky citelná. Proto i Joomla! má už ve svém jádře zapracován nástroj pro správu multimédií. Případné rozšíření funkčnosti v této oblasti je možné doinstalováním potřebné komponenty, která může například i podporovat správu multimédií nahraných uživateli přes veřejné rozhraní webové aplikace [26].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 KONFIGURACE REDAKČNÍHO SYSTÉMU

4.1 Volba CMS

Protože v rámci zadání práce nebyly prostředky tvorby webové aplikace blíže specifikovány, stála přede mnou na počátku samotné práce na projektu otázka volby vhodné metody pro tvorbu webové aplikace v rozsahu popsáném zadáním. Rozhodl jsem se pro realizaci webové aplikace pomocí CMS, protože podobné zadání je přímo jako stvořené pro nasazení redakčního systému a navíc mojí motivací pro volbu tohoto zadání bakalářské práce byla, mimo jiné, možnost seznámit se s postupem vytvářením webových stránek pomocí redakčního systému, což bylo zmíněno již v úvodu práce.

Nicméně redakčních systémů, které by byly potenciálně vhodné pro nasazení v tomto projektu, je více. Proto přede mnou stála další otázka, a to otázka volby vhodného CMS pro realizaci tohoto projektu.

4.1.1 Požadavky

Abych výběr redakčního systému co nejvíce zpřehlednil, sepsal jsem si nejprve seznam požadavků, které budou v rámci zadání na systém kladeny. Tyto požadavky jsou následující:

- Podpora vícejazyčnosti (nativní)
- Podpora tisknutelných verzí stránek
- Propracované vyhledávací funkce
- Možnost hodnocení článků a přidávání komentářů
- Správa uživatelů

4.1.2 Vyhodnocení

Kvůli předpokladu zajištění perspektivy v podobě aktualizací, velkého počtu vylepšení a široké podpory ze strany komunity jsem nejprve výběr zúžil na aktuálně nejrozšířenější a tedy i nejperspektivnější CMS: Drupal, Wordpress a Joomla.

Při výběru jsem CMS porovnával na základě dostupných srovnání [8],[30],[31]. Tato srovnání bohužel nejsou zrovna aktuální. Protože se mi ale CMS Joomla! jevil jako perspektivní systém s velkou komunitou, množstvím dostupných rozšíření a nejlépe odpovídal stanoveným požadavkům, zvolil jsem pro realizaci webu tento systém.

4.2 Instalace redakčního systému

Na web byla nasazena nejnovější verze Joomla! 2.5.4. Instalace pomocí instalačního průvodce, který je součástí balíku Joomla!, je velmi snadná. Nejprve bylo nutné nahrát soubory Joomla! na webový server. Pokud existuje možnost rozbalení instalačního balíku až na serveru, je dobré ji využít, protože přenos více než 4000 souborů přes FTP protokol může být zdlouhavější proces.

Instalace je dostupná v češtině a ve velkém množství dalších jazyků. Jak můžeme vidět na obrázku (Obrázek 4-1), je instalace přehledně rozdělena do jednotlivých kroků, včetně kontroly parametrů serveru nutných pro správný běh Joomla!. Nejdůležitější je správně nastavit připojení na databázový server. Pro správnou funkci instalátoru je nutné použít účet uživatele, který má právo vytvářet tabulky. Zejména při instalacích na webhosting je nutné si na tuto skutečnost dávat pozor. Dále je bezpodmínečně nutné z bezpečnostních důvodů po instalaci smazat celou složku instalátoru ze serveru (/installation).



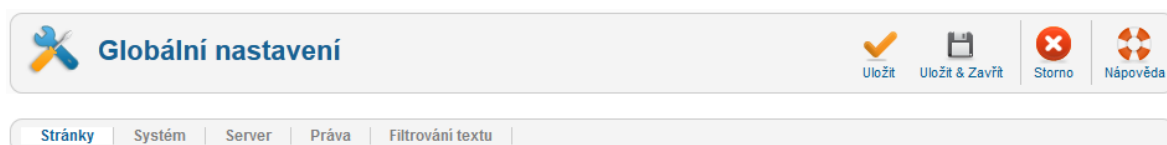
Obrázek 4-1: Joomla! – Instalační průvodce

Instalací bez použití instalátoru (respektive přesunem hotové aplikace z vývojového na produkční server) se zabývám v kapitole 7.2.

4.3 Globální nastavení

Globální nastavení Joomla! je rozděleno do následujících podkategorií (Obrázek 4-2):

- Stránky (Titulek, výchozí editor, metadata, SEO, ...)
- Systém (Systémová nastavení, mezipaměť, ...)
- Server (Nastavení serveru, FTP, databáze, emailu, ...)
- Práva (Nastavení přístupových oprávnění)
- Filtrování textu (Filtrování textu textových polí editoru podle uživatelských skupin)



Obrázek 4-2: Joomla! administrace – Globální nastavení

V podkategorii nastavení „Stránky“ byl mimo jiné zvolen výchozí editor stránek TinyMCE a výchozí captcha ochrana nastavena na ReCaptcha. Nastavení titulku stránek je irelevantní, protože díky zapnuté podpoře multijazyčnosti je přebírán z nastavení pro daný jazyk. Dále bylo v rámci SEO nastaveno URL přátelské k vyhledávačům, zobrazování titulku webu v titulku stránky a povolena indexace stránek roboty. Pomocí syntaxe doplňku EasyLanguage (více v kapitole 4.4.2) byly nastaveny meta popisky a klíčová slova zvlášť pro češtinu a angličtinu.

Ze systémových nastavení zmíním nastavení mezipaměti, kterou jsem pro zrychlení odezvy systému povolil a nastavil na konzervativní úroveň ukládání.

Nastavení serveru již bylo do velké míry provedeno instalátorem. Nastavení FTP není ve většině případů potřebné [26] a je tomu tak i v tomto případě. Později jsem donastavil víceméně pouze odesílání e-mailů, a to na jednodušší odesílání pomocí PHP funkce Mail na emailovou schránku pod doménou, na které je aplikace umístěna. Odesílání pomocí SMTP serveru tedy není využito, jednalo by se pro daný účel o zbytečně složité řešení. Z této schránky je nastaveno přeposílání e-mailů na můj e-mail a na e-mail vedoucího projektu.

Nastavení přístupových práv uživatelů podle jednotlivých skupin je popsáno podrobně v samostatné kapitole 4.5.

Filtrování textů psaných uživateli bylo ponecháno na výchozích úrovních pro jednotlivé skupiny. Nastavené typy filtrování nebyl důvod měnit.

4.4 Použitá rozšíření

V této kapitole uvedu rozšíření, která jsem pro zajištění výsledné podoby aplikace použil, včetně jejich stručného popisu a použitých nastavení. Žádné rozšíření není v Joomla aktivní ihned po jeho instalaci. Je potřeba ho povolit ve správci pluginů, kde se i většinou přistupuje k jejich nastavení.

4.4.1 Česká lokalizace

Joomla! má lokalizace rozdělené zvlášť pro veřejnou část stránek a pro administrační rozhraní. Obě rozšíření (jazyky) byly do systému nainstalovány. Česká lokalizace je dostupná například z webových stránek JoomlaPortal.cz [23]. Podrobnější informace o nastavení nainstalovaných jazyků je v kapitole 6.1.

4.4.2 EasyLanguage

Pro snadnější implementaci vícejazyčnosti jsem se rozhodl použít tento užitečný doplněk. Jeho práce spočívá v možnosti zobrazování různých textů na stejném umístění při různých aktivních jazycích. Funguje globálně, od textů použitých v samotných článcích, přes nadpisy a položky v menu až po samotné HTML kódy šablony. Syntaxe je následující:

```
{lang id_jazyka}Text{/lang}
```

Př.: {lang cs}Text zobrazený pouze při zapnuté češtině.{/lang}

{lang en}Text zobrazený pouze při zapnuté angličtině.{/lang}

V samotných článcích nebyl použit, hlavní využití se mu dostalo v šabloně a dále také v meta informacích o stránce. Ostatní aplikace vícejazyčnosti jsem byl na stránkách vesměs schopen vyřešit standardními nástroji Joomla.

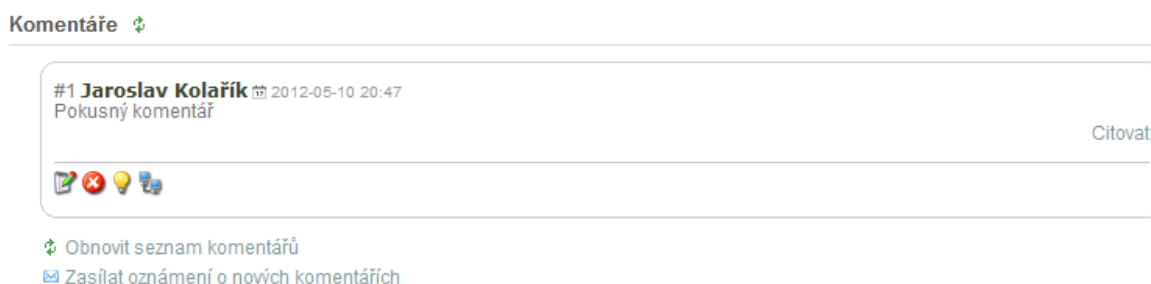
4.4.3 Phoca Download

Web výrobce [27] o tomto produktu říká: „*Phoca Download je download manažer pro CMS Joomla!. Skládá se z komponenty, modulů a pluginů. Umožňuje přidávat soubory na server, které mohou být poté stahovány dalšími uživateli. Stažené soubory jsou uvedeny ve statistice přístupné přes administraci.*“

Toto rozšíření je do aplikace zahrnuto za účelem snadného přidávání modelů systémů (např. soubory typu .mdl) a jejich zpřístupnění přihlášeným uživatelům. Více o práci s tímto rozšířením v kapitole 6.4.

4.4.4 JComments

Tento doplněk umožňuje přihlášeným uživatelům vkládat komentáře pod články, tedy ke zveřejněným modelům nestabilních systémů. Nastavení bylo ponecháno výchozí, komentáře se tedy zobrazují pod články. Grafickou podobu komentářů můžete vidět na následujícím obrázku (Obrázek 4-3).



Obrázek 4-3: Grafická podoba komentářů

4.4.5 Core Design Ajax Vote

Pro hodnocení článků uživateli jsem se rozhodl použít tento doplněk, pro jeho zajímavý design a AJAXové zpracování. V nastavení doplňku jsem vybral hodnocení pouze pro přihlášené uživatele a nastavil příslušné kategorie, v kterých lze články hodnotit, tedy kategorie s modely systémů.

4.5 Přístupová práva

Jednotlivá práva uživatelů podle skupin jsou uvedena v následující tabulce (Tabulka 3):

Tabulka 3: Přístupová práva v Joomlale podle uživatelských skupin [11]

	<i>Autor</i>	<i>Editor</i>	<i>Publisher</i>	<i>Manager</i>	<i>Admin</i>	<i>Sup. User</i>
Přidávání nových článků	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Editace vlastních článků	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Editace všech článků	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Zveřejňování článků	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Úprava menu a článků	✗	✗	✗	✓	✓	✓
Instalace a správa	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Správa, lokalizace, šablony, koš	✗	✗	✗	✗	✗	✓

Co se týká oprávnění pro editaci článků a přístup do administrace, zůstalo nastavení přístupových práv pro jednotlivé uživatelské skupiny zachováno defaultní, přestože se u této webové aplikace nepředpokládá správa větším množstvím uživatelů. Je to proto, aby mohly být případně v budoucnu tyto skupiny využity a také proto, aby při přidělování oprávnění nemohly nastat problémy se zjišťováním daných přístupových práv pro dané uživatelské skupiny. V předcházející tabulce (Tabulka 3) nejsou zahrnuty uživatelské skupiny Public, Registered a Guest, které nemají přiděleny žádná oprávnění zahrnutá v tabulce. V následující tabulce (Tabulka 4) jsou uvedeny vytvořené úrovně přístupu.

Tabulka 4: Nastavené úrovně přístupu

<i>Úroveň přístupu</i>	<i>Zahrnuté uživatelské skupiny</i>	<i>Okruh uživatelů</i>
Guest	Pouze Guest	Pouze nezaregistrovaní
Public	Všechny skupiny	Všichni
Registered	Všechny, kromě Public a Guest	Zaregistrovaní uživatelé
Editor	Všechny kromě Public, Guest a Registered	Příspěvatelé
Admin	Super user, Administrator, Manager	Administrátoři

Je nastaveno, aby nově zaregistrovaní uživatelé byli přidělováni do uživatelské skupiny registered, což je výchozí nastavení. Jako skupina nepřihlášených uživatelů byla nastavena nově vytvořená skupina Guest, která je jako jediná zařazena pod stejnojmennou úroveň přístupu, za účelem umožnění zobrazování vybraného obsahu, pouze nepřihlášeným uživatelům. Toto nastavení bylo provedeno v možnostech správce uživatelů.

5 GRAFICKÁ PODOBA WEBU - ŠABLONA

Jak již bylo zmíněno v teoretické části práce v kapitole 3.3.1, bez dobré znalosti struktury šablon v Joomla a metod propojení s jádrem Joomla, je tvorba nové šablony od základů zbytečně zdlouhavá a pracná. Proto jsem se rozhodl pro vlastní účely upravit některou volně dostupnou šablonu, kterých je na internetu poměrně velké množství.

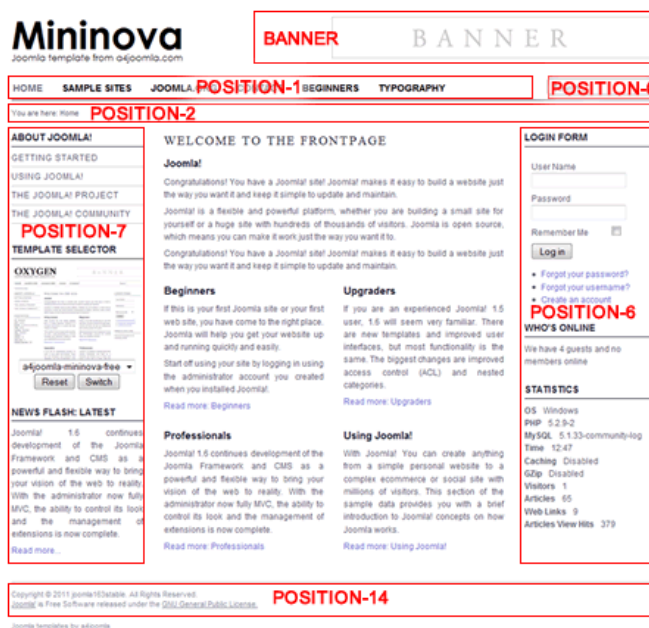
5.1 Výběr šablony

Jako požadovaná kritéria pro výběr šablony jsem si zvolil jednoduchou strukturu bez přehnaného množství grafických prvků, horizontální hlavní menu nad obsahovou částí a ladění šablony v bílé barvě.

Šablonu, která splňuje nastíněné parametry, jsem po zmapování možností našel na webu a4joomla.com [15] pod názvem Mininova. Šablona je šířena pod licencí, která umožňuje nekomerční použití této šablony zdarma. Navíc obsahovala již v layoutu integrované pole pro vyhledávání.

5.2 Rozložení pozic v šabloně

Rozložení pozic v šabloně jsem zachoval. Šablonu jsem totiž nevytvářel úplně novou zejména proto, abych nemusel experimentovat s rozložením pozic a jejich napojením na jádro Joomla. Rozložení pozic v šabloně je znázorněno na dalším obrázku (Obrázek 5-1):

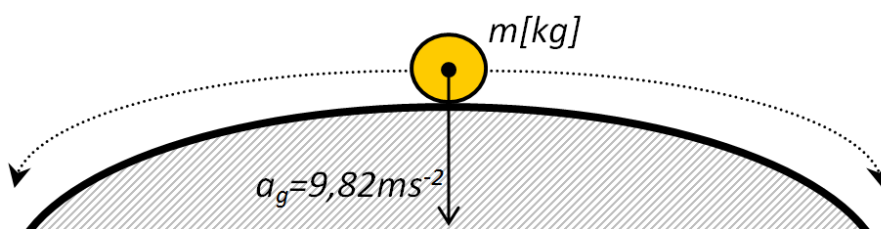


Obrázek 5-1: Rozložení pozic v šabloně [15]

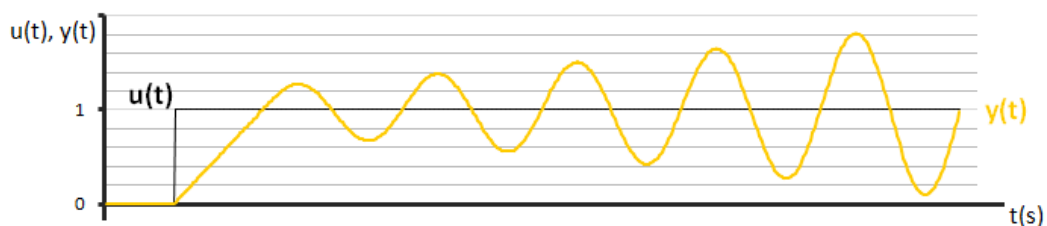
5.3 Použité modifikace

Při modifikaci šablony jsem musel zasahovat jak do souboru index.php, tak i do CSS souborů. Úprava stylů spočívala zejména v modifikaci barevného a grafického uspořádání položek menu a odkazů obecně. V PHP souboru se potom jednalo hlavně o úpravu záhlaví stránky, kde textový nadpis první úrovně byl nahrazen logem fakulty a jeho nastavení v šabloně dále tedy postrádá smysl. Dále také byla upravena patička stránky a formátování textu v pozici position-14. Nadpis šablony druhé úrovně byl zachován, ale jeho umístění a zarovnání bylo upraveno. V rámci úpravy stylů bylo dále zajištěno, aby se přepínání jazyků (vlaječky) zarovnávalo k levému okraji pozice position-2, na rozdíl od zbývajících obsahu této pozice, pomocí specifické třídy tohoto přepínače.

Pozice banner byla využita pro zobrazování ilustračních obrázků z oblasti nestability systémů (Obrázek 1-1, Obrázek 5-2, Obrázek 5-3). Přičemž obrázek obsahující popisky je zaveden v CZ a EN verzi zvlášť se správnými popisky. Těchto obrázků bylo do systémů vloženo několik a jsou vybírány náhodně. Další obrázky je případně možno dále přidávat. Zobrazování obrázků zajišťuje komponenta pro správu bannerů.



Obrázek 5-2: Ilustrační obrázek z oblasti nestability systémů 1



Obrázek 5-3: Ilustrační obrázek z oblasti nestability systémů 2

Výslednou grafickou podobu stránek je možné si bez přístupu k internetu prohlédnout v příloze této práce: Příloha P I.

6 OBSAHOVÁ ČÁST WEBU

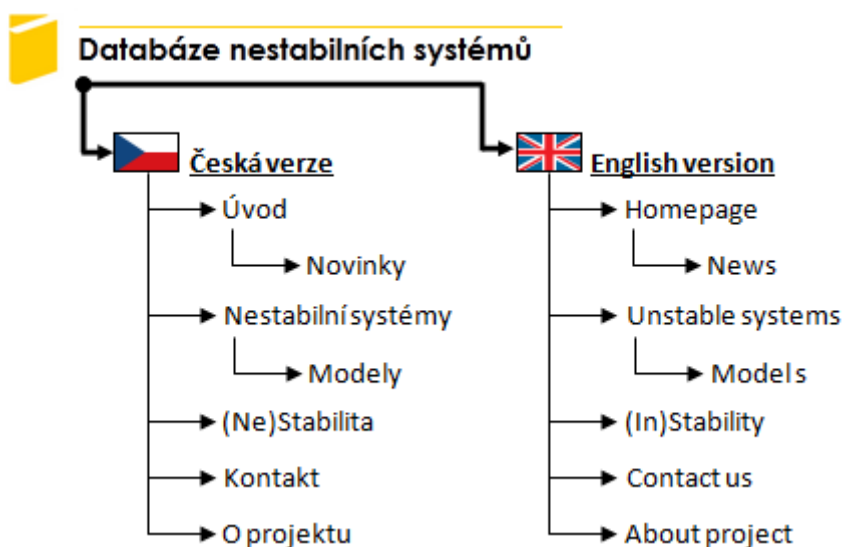
6.1 Implementace vícejazyčnosti

Redakční systém Joomla! zahrnuje v základním sestavení podporu vícejazyčnosti. Nicméně pro její použití na webu bylo nutné udělat nejprve celou řadu operací, než byl systém připraven podporovat více jazykových variant webu.

Ze všeho nejdříve bylo nutné do Joomla! samozřejmě doinstalovat lokalizace pro dané jazyky, mezi kterými chceme umožnit přepínání. Jak již bylo řečeno, Joomla! rozlišuje dva druhy lokalizací, pro tento účel je nutné nainstalovat lokalizace pro veřejnou část stránek. Instalace lokalizace pro administrační rozhraní není podmínkou, ale její instalace je vhodná. Česká lokalizace byla zvolena jako výchozí jazyk webu. Dále bylo nutné povolit plugin „System - Jazykový filtr“ a nastavit dvě menu (každé pro jeden jazyk), kde v každém z nich byla nastavena jedna položka jako výchozí stránka. Specifičností Joomla! je potom nutnost nastavit ještě jedno menu s výchozí položkou pro všechny jazyky. Tohle menu není nikde na webu zobrazováno, je neveřejné a je v něm pouze tato jedna položka. Na závěr byl ještě vytvořen modul, který umožňuje přepínání mezi nainstalovanými jazyky. Byla zvolena grafická podoba přepínače (vlaječky). Soubory s vlaječkami v CZ i EN lokalizaci byly vyměněny za větší, pro větší přehlednost.

6.2 Struktura webu

Struktura webových stránek je znázorněna na následujícím obrázku (Obrázek 6-1):



Obrázek 6-1: Struktura webu

Mimo obrázkem (Obrázek 6-1) znázorněné struktury stránek se nacházejí služby pro uživatele stránek, jako je registrace, zapomenuté heslo nebo jméno, editace profilu a nástroje pro oprávněné uživatele sloužící k vkládání obsahu na web.

6.3 Naplnění webu obsahem

V rámci popisu obsahu jako takového zde nebudu uvádět texty vložené do aplikace. Tyto texty jsou přístupné veřejně na internetu v rámci nasazené aplikace, případně některé jsou pro ilustraci přístupné v příloze: Příloha P I.

6.3.1 Rozdělení do kategorií

Články v systému se dělí do následujících kategorií:

- Úvodní strana - Novinky
- Home page - News
- Nestabilní systémy
- Unstable systems
- Nezařazené / uncategorised

Novinky jsou zobrazovány v módu zobrazování „blog“ na úvodní straně webu pouze se základním popisem autora a data zveřejnění. Na zobrazení samotných jednotlivých novinek se není možné dostat kliknutím na odkaz ve veřejné části stránek. Novinky se zobrazují poslední tři, kdy nenovější je zobrazena nejvýše. Při větším počtu vložených novinek se zobrazí stránkování. Samotné nestabilní systémy jsou potom zobrazovány v módu „seznam kategorie“ po kliknutí na příslušnou položku v hlavním menu. V tomto seznamu se zobrazují parametry „článků“ jako je název, autor, počet zobrazení a datum zveřejnění. Podle těchto parametrů je možné dle zadání práce tyto systémy třídit. Seznam je stránkován po dvaceti položkách.

Jak u novinek, tak i u modelů nestabilních systémů jsem se rozhodl oddělit kategorie pro české a anglické „články“. Bylo by sice možné vkládat články pro oba jazyky do stejné kategorie, ale rozdělení kategorií vede ke zpřehlednění a navíc není nutné nastavovat jazyk článku, pokud je umístěn ve správné kategorii.

Rozlišení článků na hlavní a ostatní tento systém nevyužívá. Toto rozlišení se ve většině případů používá k zobrazování takto označených článků na hlavní straně. V tomto případě je ale hlavní strana řešena výše popsaným způsobem.

6.3.2 Nezařazené články

S přidáváním nezařazených článků se do budoucna neuvažuje. Kategorie nezařazených článků obsahuje pouze články, které jsou přímo přístupné z hlavního menu, a to (Ne)Stabilita, (In)Stability, O projektu a About project.

Sekce věnovaná stabilitě systémů obsahuje pouze základní popis stability systémů, tak jak požadovalo zadání práce. Podrobnější rozbor této problematiky byl proveden v rámci teoretické části práce.

6.3.3 Příklady nestabilních systémů

Součástí zadání práce bylo naplnění databáze několika ukázkovými příspěvky. Český a anglický název nestabilních systémů, které jsem vybral jako ukázkové příspěvky, jsou uvedeny v následující tabulce (Tabulka 5).

Tabulka 5: Ukázkové příklady nestabilních systémů

<i>Český název</i>	<i>Anglický název</i>
Balistická raketa	Ballistic missile
Fluidní reaktor	Fluidized bed reactor
Inverzní kyvadlo	Inverted pendulum
Letadlo X-29	X-29 air craft
Magnetický levitační systém	Magnetic levitation systém
Průtočný chemický reaktor (CSTR)	Nonideal CSTR

Dále uvedu stručný popis jednotlivých nestabilních systémů, které jsem vybral jako ukázkové příklady a zdroje, ze kterých jsem čerpal.

Balistická raketa: Jedná se o řízení nadmořské výšky balistické rakety. Z pohledu teorie řízení je tento systém nestabilní s jedním vstupem a jedním výstupem. Vstupem systému je vychýlení spalovací komory a výstupem je potom nadmořská výška rakety [5],[2].

Fluidní reaktor: Fluidní reaktor je typ reaktoru, který slouží k provádění různých vícefázových chemických reakcí. V příkladu jde o řízení teploty lůžka reaktoru pomocí regulace průtoku chladiva reaktorem [5].

Inverzní kyvadlo: Systém se skládá z vozíku, který se může pohybovat na kovové vodící liště. Tyč z hliníku s válcovým závažím je připevněna v ose vozíku. Tento systém je nestabilní a nelineární s jedním vstupem a dvěma výstupy. Vstupní signál je kontrola napětí stejnosměrného motoru, který pohybuje s vozíkem. Výstupy jsou potom poloha vozíku a úhel tyče kyvadla. Oba výstupy se měří pomocí inkrementálních snímačů [7].

Letadlo X-29: X-29 bylo experimentální letadlo, na kterém se testovaly dopředu otočená křídla, stabilizační křídélka a jiné inovativní technologie. Návrhu systému řízení letu mnoho lidí věnovalo značné úsilí. Jedno z kritérií návrhu bylo, že fázová bezpečnost musí být větší než 45° za všech letových podmínek [5].

Magnetický levitační systém: Systém se skládá z cívky, která vytváří magnetické pole, v kterém se vznáší ocelová kulička. Pozice kuličky je snímána pomocí lineárního indukčního senzoru připojeného na A/D převodník. Cívka je napájena zesilovačem připojeným na D/A převodník. Základním úkolem řízení je udržet polohu ocelové kuličky tak, aby se volně vznášela v magnetickém poli cívky. Z pohledu teorie řízení je tento systém nelineární, nestabilní s jedním vstupem a jedním výstupem [4].

Průtočný chemický reaktor (CSTR): CSTR lze přeložit jako průtočný chemický reaktor (reakční nádoba). Neideální míchání v reaktoru je popsáno Cholletteovým modelem. Jen část reaktantů vstoupí do zóny dokonalého promíchání, reakce navíc probíhá pouze v části reaktoru [5].

6.3.4 Ostatní obsah

Co se týká ostatního obsahu webu, tak zde zmíním způsob realizace stránky Kontakt a prvky obsažené v levém sloupci šablony.

Stránka Kontakt využívá komponenty kontakty, která je obsažena již v instalaci Joomla. V této komponentě je vytvořen kontakt, u kterého je uveden pouze název a e-mailová adresa. U příslušné položky menu je potom zvolen typ „Jeden kontakt“ a povoleno pouze zobrazení kontaktního formuláře. E-mailová adresa použitá u kontaktu je vedena přímo pod doménou, na které je web umístěn a pro její obsah je nastaveno přeposílání na e-mail autora webu a vedoucího projektu.

Levý sloupec obsahuje přihlašovací formulář (po přihlášení uživatelské menu). Dále prvky pro snadnější procházení webu, tedy trojce nejnavštěvovanějších a nejnovějších příspěvků. Dále jsou zobrazovány užitečné odkazy. Prozatím pouze na stránky fakulty.

6.4 Popis vkládání obsahu z veřejně přístupné části webu

Pro editaci obsahu je nutno kliknout na ikonu, která se za tímto účelem u příslušných článků zobrazuje po přihlášení na účet s adekvátním oprávněním. Proto se dále nebudu zabývat editací článků, ale přidáním nového článku do systému, ať se jedná o novinku nebo model systému.

Obrázek 6-2: Formulář sloužící pro přidávání článků

Po přihlášení na účet s adekvátním oprávněním se v horní části levého sloupce zpřístupní uživatelské menu, ve kterém se nachází odkaz na stránku s formulářem pro vkládání článků pod názvem „Přidat článek“. Zmíněný formulář je vyobrazen na předchozím obrázku (Obrázek 6-2). V tomto rozhraní je zejména nutné vyplnit titulky příspěvku a správně vybrat kategorii, do které má být příspěvek vložen. Je vhodné také nastavit příslušný jazyk (Česky, English). Všechny grafické prvky, jako jsou obrázky, tabulky, vodorovné čáry a formátování textu umožňuje pohodlně nastavit WYSIWYG editor. Upload obrázků je možné provést přímo v okně editoru, které se objeví po kliknutí na tlačítko Obrázek. Obrázky k systémům se nacházejí ve složce Systems.

Soubory s modely systémů (např. ve formátu Simulinku .mdl) je nutné ovšem nahrát na server ještě před vkládáním odkazu do článku pomocí zvláštního formuláře, který je přístupný také z uživatelského menu jako „Nahrávání souborů“. U tohoto formuláře je nutné v pravém horním rohu vybrat kategorii „Models“ a vhodně pojmenovaný soubor modelu. Ostatní položky není nutné vyplňovat.

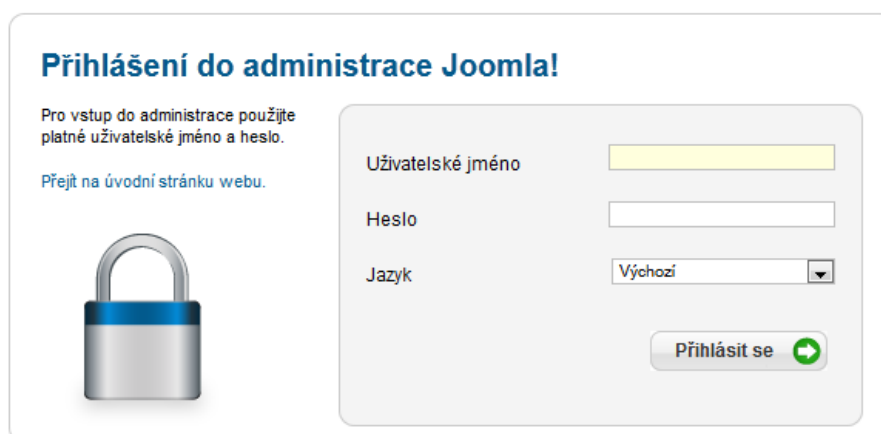
Samotné vložení odkazu na soubor se provede vložím následujícího kódu do textu článku, kde je nutné doplnit příslušné ID souboru:

```
{phocadownload view=file|id=|text=Download model.mdl (MATLAB/Simulink)|target=s}
```

Kód je také možné generovat po kliknutí na tlačítko editoru „Phoca Download File“, kde vybereme možnost „Připojit k souboru“. V zobrazeném formuláři vybereme příslušný soubor, vyplníme titulek „Download model.mdl (MATLAB/Simulink)“ a potvrdíme formulář.

6.5 Správa pomocí administračního rozhraní

Administrační rozhraní je dostupné na adrese /administrator. Pro přihlášení do tohoto rozhraní je nutné mít uživatelský účet „Super user“, a nebo účet ze skupiny „Administrator“. Přihlašovací formulář je vyobrazen na obrázku (Obrázek 6-3).



Obrázek 6-3: Přihlašovací formulář administračního rozhraní

Administrační rozhraní neposkytuje při vytváření článků žádný dodatečný komfort, ani funkčnost a proto při normálním přidávání článků na web není důvod používat administrační rozhraní. Administrační rozhraní může být běžně užitečné při správě uživatelů, nebo pro práci s komponentami.

Přehled o grafické podobě administračního rozhraní a jeho možnostech je možné si udělat díky příloze: Příloha P II.

7 NASAZENÍ FINÁLNÍ VERZE WEBU

Protože webová aplikace nebyla původně vyvíjena na produkčním serveru, přišla logicky v závěru práce na projektu otázka finálního umístění.

7.1 Výběr finálního umístění

Původním plánem bylo umístění aplikace na webový server, který zajišťuje provoz webu matserver.utb.cz, stejně jako v tomto případě na doménu 3. řádu pod utb.cz. Nicméně po obdržení uživatelského účtu k tomuto serveru jsem zjistil, že na serveru běží pouze technologie od firmy Microsoft, tedy IIS, ASP a MS SQL. Běh Joomla! je ovšem závislý na přítomnosti knihoven PHP. Protože jsem z pochopitelných důvodů neměl k dispozici uživatelský účet s administrátorským oprávněním, nebylo bohužel možné do IIS přidat knihovny PHP.

Proto bylo ve spolupráci s vedoucím práce rozhodnuto o umístění aplikace na doménu druhého řádu a o použití webhostingových služeb. Doména druhého řádu byla vybrána unstable-systems.cz. Webhostingové služby byly po mých předchozích pozitivních zkušenostech s touto společností zaplacený u společnosti Wedos. Poměr ceny hostingu k úrovni poskytovaných služeb je u této nové a rychle rostoucí společnosti jeden z nejlepších, ne-li nejlepší, u nás [21].

Protože ale z ekonomických a praktických důvodů by bylo do budoucna lépe mít web umístěn na školním serveru, je možné, že bude po uplynutí již zaplaceného období (1 rok) web přesunut na školní server. Tímto přesunem by se pravděpodobně změnila i doména, na které by byl web provozován, a to zřejmě na doménu 3. řádu pod utb.cz. Pokud by tedy v budoucnu nebylo možné web nalézt na výše uvedené adrese, kontaktujte, prosím, autora nebo vedoucího práce pro poskytnutí aktuální adresy webu dostupné z internetu.

7.2 Přesunutí aplikace

Na finální umístění již nebyla Joomla! instalována postupem uvedeným v kapitole 4.2, ale veškeré soubory byly pomocí FTP staženy z původního umístění a znovu nahrány na produkční server. Dále byla pomocí rozhraní PhpMyAdminu vytvořena záloha databáze (export do SQL souboru), která byla později nahrána do databáze produkčního serveru obdobným způsobem.

Protože se ale touto operací změnily údaje od databáze a absolutní cesty k souborům Joomla!, bylo nutné tyto parametry ručně nakonfigurovat v konfiguračním souboru Joomla!, který je umístěn v kořenovém adresáři a jeho název je configuration.php.

7.3 Licence použitých softwarových řešení

Jak bylo uvedeno v kapitole 3.2.2, Joomla! samotná je licencována pod GNU GPL. Jedná se tedy o svobodný software a jeho užití je bezplatné pro nekomerční i komerční řešení, ale doplňky do ní již nemusí být licencovány pod touto licencí. Doplňky použité při tvorbě webové aplikace pod touto licencí šířené jsou, vyjma použité šablony, která je šířena pod licencí Creative commons 3.0. Tato licence ovšem také umožňuje volné užití pro nekomerční účely.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit webovou databázi nestabilních systémů za použití redakčního systému v dvojjazyčné verzi (CZ/EN). Dalšími požadavky bylo koncipovat tuto databázi jako snadno rozšiřitelnou, umožnit třídění a vyhledávání výsledků, doplnit stručný popis stability systémů a naplnit tuto databázi několika ukázkovými příklady nestabilních systémů.

Teoretickou část bakalářské práce jsem začal stručným popisem problému stability dynamických systémů (lineárních i nelineárních) spolu s popisem aktuální situace na poli webových technologií (PHP, MySQL, Apache). Následuje popis redakčních systémů obecně z hlediska jejich určení a vlastností, později zaměřený pouze na popis redakčního systému Joomla!.

Praktická část této bakalářské práce byla zaměřena na tvorbu webové aplikace pomocí redakčního systému Joomla! krok za krokem. Bylo v ní detailně popsáno použité nastavení redakčního systému, úprava grafické podoby webu, přidání podpory vícejazyčnosti a ostatní úkony tvorby webu. Praktická část bakalářské práce dále obsahuje stručný popis příkladů nestabilních systémů, které byly vloženy do databáze (Balistická raketa, Fluidní reaktor, Inverzní kyvadlo, Letadlo X-29, Magnetický levitační systém, Průtočný chemický reaktor - CSTR).

Webová aplikace byla vytvořena v rozsahu daném zadáním a může sloužit jako snadno rozšiřitelná webová databáze nestabilních systémů. Vyhledávání, vkládání a třídění příspěvků je plně funkční. Stručný popis stability systémů, stejně jako vzorové příklady nestabilních systémů byly do systému vloženy. Dvojjazyčnost byla do aplikace implementována v plné míře.

Realizovaná webová aplikace nyní může sloužit jako informační databáze nestabilních systémů, v dvojjazyčné mutaci (CZ/ENG), použitelná jak pro pedagogické, tak i vědecko-výzkumné účely.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The aim of this bachelor work was to create a web-based database of unstable systems using a content management system in bilingual version (CZ/EN). Other requirements were to make this database easily extensible, implement sorting and search engine, attach a brief description of systems stability and fill in the database with some illustrative examples of unstable systems.

In the beginning of theoretical the part of my bachelor work I dealt with basic information about the stability of dynamic systems (linear and nonlinear) and with a brief description of the current situation in the field of web technologies (PHP, MySQL, Apache). This is followed by a description of content management systems in general and description of CMS Joomla!.

The practical part of this bachelor work was focused on the creation of the web application using CMS Joomla! step by step. All settings applied on CMS Joomla!, editing the template, implementation of multilingualism and other tasks of the website development were described in detail. The practical part of this bachelor work also contains brief description of examples of unstable systems which were added into the database (Ballistic missile, Fluidized bed reactor, Inverted pendulum, X-29 air craft, Magnetic levitation system, Nonideal CSTR).

The application was created according to the specification and can serve as an easily extensible web-based database of unstable systems. Searching, inserting and sorting articles are fully functional. Brief descriptions of system stability, as well as illustrative examples of unstable systems were added into the system. The bilingualism has been fully implemented into the application.

The created web application now can be used as an information database of unstable systems in bilingual version (CZ/ENG) for study and other purposes.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BALÁTEĚ, Jaroslav. *Automatické řízení*. 2 prepr. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2003, 663 s. ISBN 80-730-0020-2.
- [2] BLAKELOCK, John H. *Automatic Control of Aircraft and Missiles*. 2 ed. New York: John Wiley, 1991, 676 s. ISBN 04-715-0651-6.
- [3] DOSTÁL, Petr a František GAZDOŠ. *Řízení technologických procesů*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 98 s. ISBN 80-731-8465-6.
- [4] GAZDOŠ, F., DOSTÁL, P., PELIKÁN, R. Polynomial Approach to Control System Design for a Magnetic Levitation System. *Cybernetic Letters*. 2009, p. 1-19. ISSN 1802-3525.
- [5] CHIDAMBARAM, R. Padma Sree; M. *Control of unstable systems*. 2 prepr. vyd. Oxford: Alpha Science, 2006, 663 s. ISBN 18-426-5287-7.
- [6] KOSEK, Jiří. *PHP - tvorba interaktivních internetových aplikací: podrobný průvodce*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1999, 490 s. Průvodce (Grada). ISBN 80-716-9373-1.
- [7] MARHOLT, J., GAZDOŠ, F., DOSTÁL, P. Control of the Unstable System of the Inverted Pendulum Using the Polynomial Approach. *Cybernetic Letters*. 2011, p. 1-5. ISSN 1802-3525.
- [8] MARTINÁK, Lukáš. *Srovnání současných open source redakčních systémů*. Brno, 2009. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií.
- [9] NAVRÁTIL, Pavel. *Automatizace: Vybrané statě*. Zlín: UTB ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2011, 290 s. ISBN 978-80-7318-935-8.
- [10] STEJSKAL, Jan. *Vytváříme WWW stránky pomocí HTML, CSS a JavaScriptu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, 250 s. ISBN 80-251-0167-3.
- [11] STEJSKALOVÁ, Gabriela. *Návrh a realizace www stránek pro ZŠ Křižná pomocí redakčního systému Joomla!*. Zlín, 2007. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky.
- [12] ŠKULTÉTY, Rastislav. *JavaScript: kapesní přehled*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005, 119 s. ISBN 80-251-0884-8.

- [13] ŠVARC, Ivan. *Automatické řízení*. Vyd. 2. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011, vi, 348 s. ISBN 978-80-214-4398-3.
- [14] ŠVARC, Ivan. *Teorie automatického řízení*. Brno: VUT v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2003, 89 s.

Internetové zdroje:

- [15] *A4joomla.com* [online]. © 2012 [cit. 2012-05-28]. Dostupné z: <http://a4joomla.com/>
- [16] AJAX. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-05-27]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/AJAX>
- [17] April 2012 Web Server Survey. In: *Netcraft* [online]. 2012-04-04 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z: <http://news.netcraft.com/archives/2012/04/04/april-2012-web-server-survey.html>
- [18] Extensible HyperText Markup Language. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-05-18]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Extensible_HyperText_Markup_Language
- [19] GAZDOŠ, František, Petr DOSTÁL a Jiří MARHOLT. Robust control of unstable systems: Algebraic approach using sensitivity functions. *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences* [online]. 2011, vol. 5, iss. 7, s. 1189-1196. [cit. 2012-05-26]. ISSN 1998-0140. Dostupné z: <http://www.naun.org/journals/m3as/17-116.pdf>.
- [20] GNU General Public License. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License
- [21] *Hosting a webhosting na Hostingy.cz* [online]. ©2003-2012 [cit. 2012-05-30]. Dostupné z: <http://www.hostingy.cz/>
- [22] HyperText Markup Language. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-05-18]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/HyperText_Markup_Language

- [23] *JoomlaPortal.CZ* [online]. © 2004-2011 [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://www.joomlaportal.cz/>
- [24] *JQuery: The Write Less, Do More, JavaScript Library* [online]. © 2012 [cit. 2012-05-18]. Dostupné z: <http://jquery.com/>
- [25] *MySQL: The world's most popular open source database* [online]. © 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z: <http://www.mysql.com/>
- [26] OPEN SOURCE MATTERS. *Joomla!* [online]. © 2005 - 2012 [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://www.joomla.org/>
- [27] Phoca. *Phoca Download* [online]. © 2007 - 2012 [cit. 2012-05-27]. Dostupné z: <http://www.phoca.cz/phocadownload>
- [28] *PHP: Hypertext Preprocessor* [online]. © 2001-2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z: <http://php.net/>
- [29] PROKOP, Roman; Natalia VOLKOVA a Zdenka PROKOPOVÁ. Unstable systems-tracking and disturbance attenuation. *WSEAS Transactions on Systems and Control* [online]. 2011, vol. 6, iss. 3, s. 69-78. [cit. 2012-05-26]. ISSN 1991-8763. Dostupné z: <http://www.wseas.us/e-library/transactions/control/2011/53-089.pdf>.
- [30] Redakční systémy srovnání. *GenMedia* [online]. © 2008- 2011 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://genmedia.cz/blog/redakcni-systemy-srovnani.html>
- [31] Smashing Magazine. *Joomla And WordPress: A Matter Of Mental Models* [online]. 2010-05-03 [cit. 2012-05-26]. Dostupné z: <http://wp.smashingmagazine.com/2010/05/03/joomla-and-wordpress-a-matter-of-mental-models/>
- [32] *The Apache HTTP Server Project* [online]. © 2012 [cit. 2012-05-17]. Dostupné z: <http://httpd.apache.org/>
- [33] Vlastnosti v neomezeném čase - stabilita. In: *Vysoké učení technické v Brně* [online]. 2010 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z: http://www.crr.vutbr.cz/system/files/prezentace_05_1004_2.pdf

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

A/D	Analog/Digital
AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
ASP	Active Server Pages
BIBO	Bounded Input - Bounded Output
CAPTCHA	Completely automated public turing test to tell computers and humans apart
CMS	Content Management Systém
CSS	Cascading Style Sheets
CSTR	Continuous stirred tank reactor
D/A	Digital/Analog
FTP	File Transfer Protocol
GPL	General Public License
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IIS	Internet Information Services
LTS	Long Term Support
MVC	Model-view-controller
OOP	Objektově orientované programování
PHP	Hypertext Preprocessor.
SEO	Search Engine Optimization
SGML	Standard Generalized Markup Language
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SQL	Structured Query Language
STS	Standard Term Support
TCP	Transmission Control Protocol

URL	Uniform Resource Locator
WYSIWYG	What you see is what you get
XHTML	Extensible HyperText Markup Language
XML	Extensible Markup Language

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1-1: Kulička v gravitačním poli	11
Obrázek 1-2: Gaussova komplexní rovina.....	12
Obrázek 1-3: Rovnovážné stavy kyvadla	14
Obrázek 1-4: Znázornění stavových trajektorií ve stavové rovině	16
Obrázek 3-1: Logo CMS Joomla!.....	21
Obrázek 3-2: Vnitřní schéma MVC modelu.....	22
Obrázek 4-1: Joomla! – Instalační průvodce	29
Obrázek 4-2: Joomla! administrace – Globální nastavení	30
Obrázek 4-3: Grafická podoba komentářů.....	32
Obrázek 5-1: Rozložení pozic v šabloně	34
Obrázek 5-2: Ilustrační obrázek z oblasti nestability systémů 1	35
Obrázek 5-3: Ilustrační obrázek z oblasti nestability systémů 2	35
Obrázek 6-1: Struktura webu	36
Obrázek 6-2: Formulář sloužící pro přidávání článků	40
Obrázek 6-3: Přihlašovací formulář administračního rozhraní.....	41

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Nejrozšířenější CMS.....	20
Tabulka 2: Verze CMS Joomla!	22
Tabulka 3: Přístupová práva v Joomla podle uživatelských skupin	32
Tabulka 4: Nastavené úrovně přístupu	33
Tabulka 5: Ukázkové příklady nestabilních systémů	38

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha I Screenshoty veřejné části webu
- Příloha II Screenshot neveřejné části webu
- Příloha III Obsah vloženého CD-ROMu

PŘÍLOHA P I: SCREENSHOTS VEŘEJNÉ ČÁSTI WEBU

Úvodní strana webové aplikace (CZ):



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Databáze nestabilních systémů

ÚVOD NESTABILNÍ SYSTÉMY (NE)STABILITA KONTAKT O PROJEKTU

Vyhledat...

Jste zde: Úvod



PŘIHLAŠOVACÍ FORMULÁŘ

Uživatelské jméno

Heslo

Pamatuj si mě ☐

Přihlásit se

- Zapomenuté heslo?
- Zapomenuté jméno?
- Vytvořit účet

NEJNOVĚJŠÍ PŘÍSPĚVKY

- Balistická raketa**
25. 05. 2012 11:38
- Průtočný chemický reaktor (CSTR)**
22. 05. 2012 19:28
- Inverzní kyvadlo**
20. 05. 2012 18:08

NEJČTENĚJŠÍ ČLÁNKY

- Inverzní kyvadlo
- Magnetický levitační systém
- Balistická raketa

UŽITEČNÉ ODKAZY

- UTB FAI

RSS KANÁL

 RSS kanál z této stránky

ÚVODNÍ STRANA

Vítejte v databázi nestabilních systémů

Na webových stránkách projektu můžete naleznout mimo samotných modelů nestabilních systémů v sekci *nestabilní systémy* také stručný popis (ne)stability systémů obecně v sekci *(ne)stabilita*. Pro práci s publikovanými modely si prosím nejprve prostudujte podmínky užití v sekci *o projektu*. V případě dotazů či připomínek použijte prosím kontaktní formulář v sekci *kontakt*.

Ke trojici nejvíce zobrazovaných modelů systémů a také ke trojici nejnovějších modelů v databázi můžete přistupovat přímo ze seznamů v levém postranním sloupci pod přihlašovacím formulářem.

Pokud je Váš zájem o nestabilní systémy hlubší, můžete využít **registrace**.

Proč se registrovat ?

Registrací na stránkách projektu získáte pouze výhody v podobě větší interaktivnosti stránek a v poslední řadě také přístup k částem obsahu přístupným pouze registrovaným uživatelům. Výhody jsou následující:

- Možnost hodnocení článků
- Možnost přidávání komentářů k modelům systémů
- Přístup k souborům s modelem systémů v MATLAB/Simulink
- Zasílání novinek na e-mail

Poslední novinky:

Uvedení webu do provozu

Zveřejněno 25. 5. 2012 14:20

Napsal Jaroslav Kolařík

Web byl uveden do provozu v průběhu května 2012 v rámci praktické části bakalářské práce.

Jako vzorové příklady nestabilních systémů byly do databáze v rámci zadání bakalářské práce vloženy následující systémy: Inverzní kyvadlo, Magnetický levitační systém, Balistická raketa, Průtočný chemický reaktor (CSTR), Letadlo X-29 a Fluidní reaktor.

Webovou prezentaci vytvořil jako součást bakalářské práce "Webová databáze nestabilních systémů" Jaroslav Kolařík v roce 2012. • UTB - FAI • Vedoucí práce: Ing. František Gazdsoš, Ph.D.

Založeno na Joomla!® • (GNU GPL)

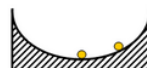
Design stránek odvozen z šablony pocházející z a4joomla.com • (CC BY-NC-SA 3.0)

Seznam nestabilních systémů (CZ):



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Databáze nestabilních systémů



Stabilní



Nestabilní



Na hranici stability

ÚVOD NESTABILNÍ SYSTÉMY (NE)STABILITA KONTAKT O PROJEKTU

Vyhledat...

Jste zde: Nestabilní systémy



UŽIVATELSKÉ MENU

- Můj profil
- Přidat článek
- Nahrávání souborů
- Administrace

Odhlásit se

NEJNOVĚJŠÍ PŘÍSPĚVKY

- **Balistická raketa**
25. 05. 2012 13:38
- **Průtočný chemický reaktor (CSTR)**
22. 05. 2012 21:28
- **Inverzní kyvadlo**
20. 05. 2012 20:08

NEJČTENĚJŠÍ ČLÁNKY

- Inverzní kyvadlo
- Magnetický levitační systém
- Balistická raketa

UŽITEČNÉ ODKAZY

- UTB FAI

RSS KANÁL

RSS kanál z této stránky

NESTABILNÍ SYSTÉMY

Počet zobrazení

TITULEK ↕	DATUM ZVEŘEJNĚNÍ	AUTOR	ZOBRAZENÍ
Balistická raketa	25. 05. 2012	Napsal Jaroslav Kolařík	30
Fluidní reaktor	13. 05. 2012	Napsal Jaroslav Kolařík	4
Inverzní kyvadlo	20. 05. 2012	Napsal Jaroslav Kolařík	110
Letadlo X-29	09. 05. 2012	Napsal Jaroslav Kolařík	11
Magnetický levitační systém	15. 05. 2012	Napsal Jaroslav Kolařík	47
Průtočný chemický reaktor (CSTR)	22. 05. 2012	Napsal Jaroslav Kolařík	15

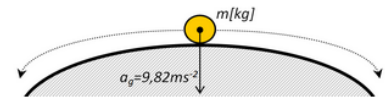


Webovou prezentaci vytvořil jako součást bakalářské práce "Webová databáze nestabilních systémů" Jaroslav Kolařík v roce 2012. • UTB - FAI • Vedoucí práce: Ing. František Gazdoš, Ph.D.

Založeno na Joomla!® • (GNU GPL)

Design stránek odvozen z šablony pocházející z a4joomla.com • (CC BY-NC-SA 3.0)

Jednoduchý popis stability systémů (CZ):



UŽIVATELSKÉ MENU

- Můj profil
- Přidat článek
- Nahrávání souborů
- Administrace

Odhlásit se

NEJNOVĚJŠÍ PŘÍSPĚVKY

- **Balistická raketa**
25. 05. 2012 13:38
- **Průtočný chemický reaktor (CSTR)**
22. 05. 2012 21:28
- **Inverzní kyvadlo**
20. 05. 2012 20:08

NEJČTENĚJŠÍ ČLÁNKY

- Inverzní kyvadlo
- Magnetický levitační systém
- Balistická raketa

UŽITEČNÉ ODKAZY

- UTB FAI

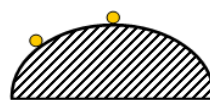
(NE)STABILITA

Stabilita systémů je jedna z nejdůležitějších vlastností dynamických systémů. Stabilitou systému se rozumí vlastnost systému, která mu umožňuje se po vyvedení z rovnovážné polohy (změna žádané veličiny, nebo působení poruchy) vrátit zpátky do rovnovážné polohy, ať už do stejné nebo do jiné.

Klasickým a jednoduchým příkladem pro nás může být kulička v gravitačním poli:



Stabilní



Nestabilní



Na hranici stability

V praxi lze najít velké množství příkladů řízení nestabilních systémů ať už se jedná o průmyslové výrobní procesy (např. chemické reaktory) nebo stabilizace letadla za letu a podobně.

Pro popis stability systémů existuje větší množství metod a definic. Asi nejvíce používaná je Ljapunovská stabilita a takzvaná BIBO stabilita. V následujícím textu zmíním proto tyto dvě definice.

Ljapunovská stabilita

Tato definice patří k jedné z nejstarších definic, pracoval na ní Aleksandr Ljapunov na začátku 20. století.

Definice říká, že *systém je stabilní, pokud výstup a všechny stavové veličiny systému jsou omezené a konvergují pro čas blížící se k nekonečnu k nule při nenulových počátečních podmínkách*. Tato definice platí i pro systémy nelineární a časově variantní.

Při ověřování stability systému podle této teorie tedy pracujeme pouze s levou stranou diferenciální rovnice určující systém. Definice tedy nebere v potaz vstupní veličinu, což může být v řadě případů nevyhovující.

Více o Ljapunovské stabilitě na [wikipedii](#) (v angličtině).

Další zdroj: [Řízení technických procesů](#)

BIBO stabilita

Podle BIBO (Bounded Input - Bounded Output) stability je *systém je BIBO stabilní tehdy, jestliže omezený vstup do systému generuje omezený výstup ze systému*.

Už z definice jasně vyplývá, že vstup do systému je narozdíl od Ljapunovské stability brán v potaz. Při ověřování stability systému se vychází z charakteristické rovnice, čímž je zohledněna i pravá strana diferenciální rovnice určující systém.

Více o BIBO stabilitě na [wikipedii](#) (v angličtině).

Další zdroj: [Řízení technických procesů](#) (i s odvozením)

PŘÍLOHA P II: SCREENSHOT NEVEŘEJNÉ ČÁSTI WEBU

Výchozí stránka administrace systému:

Správa

Stránky

Uživatelé

Nabídky

Obsah

Komponenty

Rozšíření

Nápověda

1 návštěvníků

1 správce

0

Náhled webu

Odhlásit se

Přidat nový článek

Správce článků

Správce kategorií

Správce médií

Správce nabídek

Správce uživatelů

Správce modulů

Správce rozšíření

Správce jazyků

Globální nastavení

Správce šablon

Upravit profil

Joomla! je aktuální

Všechna rozšíření jsou aktuální

► Posledních 5 přihlášených uživatelů

► 5 nejoblíbenějších článků

▼ Posledních 5 přidaných článků

Poslední položky	Stav	Vytvořeno	Vytvořil
Ballistic missile	✓	2012-05-25 21:33:00	Jaroslav Kolařík
The website put into operation	✓	2012-05-25 16:30:00	Jaroslav Kolařík
Uvedení webu do provozu	✓	2012-05-25 16:20:00	Jaroslav Kolařík
Balistická raketa	✓	2012-05-25 13:38:00	Jaroslav Kolařík
Nonideal CSTR	✓	2012-05-23 15:58:00	Jaroslav Kolařík

Joomla!® je svobodný software, vydávaný pod licencí GNU General Public License.

PŘÍLOHA P III: OBSAH VLOŽENÉHO CD-ROMU

V papírovém obalu na zadní straně desek je vložen CD-ROM, který obsahuje bakalářskou práci v plném znění ve formátu PDF v souboru „fulltext.pdf“. Zbývajícím obsahem CD-ROMu je rozdělen do následujících složek:

- **WWW** – Obsahuje veškeré soubory vytvořené webovou aplikací, které zahrnují i soubory jádra CMS Joomla! verze 2.5.4. Tyto soubory jsou zkomprimovány metodou ZIP do souboru „www.zip“
- **Database** – Obsahuje SQL soubor zálohy databáze vytvořené webovou aplikací ve stavu, v kterém byla zveřejněna. Soubor je pojmenován „Joomla_DB.sql“.