

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

KATEDRA TECHNOLOGIÍ A MĚŘENÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Uživatelské rozhraní programu výpočtu oteplení
elektrických strojů**

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta elektrotechnická
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Vít ČERVENÝ**
Osobní číslo: **E10B0436P**
Studijní program: **B2612 Elektrotechnika a informatika**
Studijní obor: **Komerční elektrotechnika**
Název tématu: **Uživatelské rozhraní programu výpočtu oteplení elektrických strojů**
Zadávající katedra: **Katedra technologií a měření**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Proveďte literární rešerši komerčních software používaných k výpočtům oteplení elektrických strojů.
2. Seznamte se s metodami modelování oteplení elektrických strojů.
3. Vytvořte uživatelské rozhraní programu sloužícímu k výpočtu oteplení elektrických strojů.

Rozsah grafických prací: podle doporučení vedoucího
Rozsah pracovní zprávy: 20 - 30 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

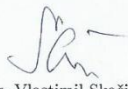
1. Hak, J. , Ošlejšek, O. : Výpočet chlazení elektrických strojů, VÚES / Brno, 1973
2. Kopylov, I. P. : Stavba elektrických strojů, SNTL 1988
3. Vlach, R. : Tepelné procesy v mechatronických soustavách, VUT, 2007
4. veřejně dostupné informační zdroje, databáze www.ieee.org

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Roman Pechánek, Ph.D.**
Katedra elektromechaniky a výkonové elektroniky

Datum zadání bakalářské práce: **15. října 2012**
Termín odevzdání bakalářské práce: **7. června 2013**


Doc. Ing. Jiří Hammerbauer, Ph.D.
děkan




Doc. Ing. Vlastimil Škočil, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 15. října 2012

Anotace

Práce se zabývá modelováním oteplení elektrických strojů v dostupných komerčních software k tomu určených.

Klíčová slova

Oteplení, asynchronní motor, tepelný výpočet

Abstract

The subject of this thesis is modeling the warming of electrical machines in available commercial software for this purpose

Key words

warming, asynchronous engine ,thermal calculation,

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této bakalářské práci, je legální.

.....

podpis

V Plzni dne 30.7.2013

Vít Červený

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Romanu Pechánkovi, Ph.D. za cenné profesionální rady, připomínky a metodické vedení práce.

Obsah

ANOTACE	4
OBSAH	8
SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK	9
ÚVOD	10
1 MATLAB - POPIS.....	11
1.1 POPIS PROSTŘEDÍ	11
1.2 OBLASTI VYUŽITÍ.....	12
1.3 VÝHODY POUŽITÍ.....	12
1.4 NEVÝHODY POUŽITÍ.....	12
1.5 TEXTOVÝ EDITOR	13
1.6 SKRIPTY A FUNKCE	13
1.7 NÁPOVĚDA	14
1.8 ALTERNATIVY	14
2 OCTAVE	14
2.1 QTOCTAVE.....	15
2.2 POPIS PROSTŘEDÍ	15
2.3 VÝHODY PROGRAMU	16
2.4 NEVÝHODY PROGRAMU	16
ZÁVĚR	17
SEZNAM LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	1

Seznam symbolů a zkratk

MATLAB..... Matrix laboratory

GUI Grafické uživatelské rozhraní

GNU..... General public licence

Úvod

Práce se zabývá modelováním oteplení elektrických strojů v dostupných komerčních software k tomu určených.

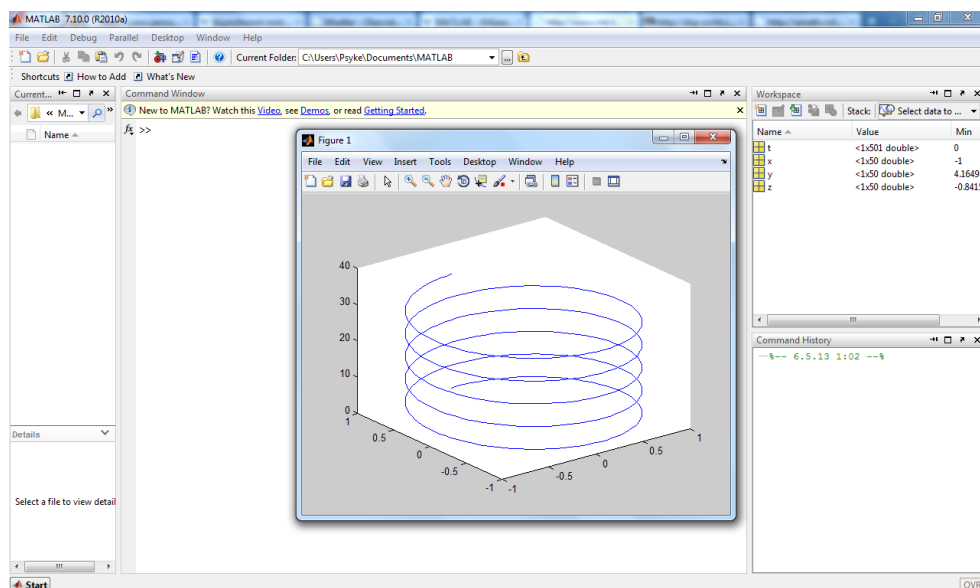
V první části se práce zabývá vlastnostmi programového prostředí Matlab ve kterém bude samotné uživatelské rozhraní vytvořeno a v části druhé jeho alternativou qtOctave.

1 MATLAB - popis

Název MATLAB vznikl spojením anglických slov matrix laboratoř. Původně byl napsán, aby poskytoval jednoduchý přístup k matematickým knihovnám. Program původně vznikl pro operační systém UNIX a i díky tomu je základní ovládací rozhraní příkazová řádka. Dnešní MATLAB je interaktivní systém jehož základním datovým typem je dvourozměrné pole. MATLAB našel využití pro vědeckotechnické výpočty, modelování, návrhy algoritmů, simulace, analýzu a prezentaci dat, měření a zpracování signálů, návrhy řídicích a komunikačních systémů. Předností MATLABu je, že není potřeba znát celý systém, ale postačí nám znát správné syntaxe, pomocí kterých lze snadno řešit náročné výpočty. [1]

1.1 Popis prostředí

Nejdůležitější a nejvíce používanou částí je příkazové okno v prostřední části pracovního prostředí. Pracovní okno slouží k zadávání příkazů do příkazové řádky. Jsou zde také tisknuty na obrazovku varovné nebo chybové hlášení a obsah proměnných. Pravá část je složena ze dvou oken, přičemž jedno slouží pro sledování použitých proměnných a druhé zaznamenává historii příkazů použitých v příkazovém okně. V horní části je poté aktuální pracovní adresář, ze kterého jsou spouštěny pracovní skripty. Cestu aktuálního adresáře lze změnit přepsáním nebo vyvoláním dialogového okna klepnutím na symbol tří teček vedle cesty aktuálního adresáře.



Obr. 1.1 Pracovní prostředí MATLABu

1.2 Oblasti využití

Nejčastější oblasti použití jsou:

- *inženýrské výpočty*
- *vývoj algoritmů*
- *modelování, simulace a vývoj prototypů*
- *analýza dat a jejich vizualizace*
- *inženýrská grafika*
- *vývoj aplikací včetně tvorby GUI*

V univerzitním prostředí jde o standardní nástroj využívaný při výuce matematiky a inženýrských oborech. V průmyslu je využíván jako vysoce efektivní nástroj pro výzkum, vývoj a analýzu dat.[1,3,4]

1.3 Výhody použití

Cennou vlastností MATLABu je jeho multiplatformnost. Matlab je podporován v mnoha operačních systémech (Windows, Linux, Unix, Solaris, Mac, a dalších). Vzhledem k tomu, že MATLAB je komerční software, vznikly od něj odvozené programy v rámci licence GNU jako je qtOctave nebo Sage. U těchto volně dostupných programů je syntaxe většiny příkazů stejná nebo podobná a tak práce s těmito produkty je stejná jako v MATLABu. Nevýhodou těchto nekomerčních alternativ je to, že pro ně nejsou dostupné doplňkové nadstavby jako pro MATLAB.

1.4 Nevýhody použití

Hlavní nevýhodou MATLABu je jeho rychlost. Z důvodu, že se jedná o interpretovaný programovací jazyk se musí při každém běhu převádět příkazy na prováděcí kód. Před každým spuštěním musí být tedy kód přeložen zda neobsahuje chybu. Další nevýhodou je to, že se nejedná o objektově orientovaný jazyk a nelze s ním tedy tak pracovat. Vzhledem k tomu, že se jedná o komerční software není jeho kód uveřejněn, což vylučuje jeho použití na průmyslových počítačích, které nedisponují dostatečně velkou operační pamětí pro uchování programu v systému a jeho běhu.

Nevýhodou také je, že při simulování rozsáhlejších programů je nutné vytvářet vlastní algoritmy a metody z důvodu návaznosti na vstupní a výstupní procesy. Z toho tedy plyne nutnost programovat jednotlivé skripty do m-filů. Chceme-li tedy do systému přidat vlastní uživatelskou knihovnu je nutné dodržet zásady pro knihovny které jsou pevně definované a neměnné.

MATLAB vyžaduje i pro jednoduchou činnost znalost programovacích syntaxí. Pro zjednodušení je proto vhodné využívat grafické prostředí. Grafické prostředí se ale vytváří vždy na míru aplikace a zamezuje tak možnosti jednoduchého a vždy shodného ovládání.

Z důvodu, že se jedná o komerční software, není znám zdrojový kód programu. Nemůžeme tak rozšiřovat program, ale ani odebrat kód pro úzce specializované použití a tím šetřit systémové prostředky.

1.5 Textový editor

Textový editor je vestavěnou funkcí MATLABu sloužící pro tvorbu skriptů a funkcí. Okno editoru dále slouží ke spuštění programu a jeho ladění. Textový editor voláme z hlavní nabídky nebo klávesovou zkratkou CTRL-N [2]

1.6 Skripty a funkce

Stěžejní vlastností MATLABu je tvorba skriptů. Skript je dávka příkazů, které se postupně vykonávají a jejich výsledky se postupně ukládají do paměti. Díky tomu můžeme předem připravit dávku příkazů pro počítání složitých operací. Tento výsledný skript pak můžeme kdykoli spustit. Tento postup je velmi výhodný při počítání složitých operací, kdy můžeme měnit pouze konstanty, bez nutnosti měnit celý kód a tím dostáváme sadu použitelných výsledků použitelných např. pro tvorbu grafů. Skripty se ukládají do textového souboru s příponou .m. Pro jejich tvorbu můžeme využít libovolného textového editoru nebo od MATLABu verze 5. vlastní editor. Pomocí textových souborů tzv. m-filů definujeme i vlastní uživatelské funkce. Funkce jsou podstatně efektivnější nástroj než skript. Od skriptu se liší vstupní a výstupní hodnotou, se kterou vlastní funkce pracuje.

1.7 Nápořveda

Jednou z mnoha výhod MATLABu je velice kvalitní nápořveda, která obsahuje mimo syntaxe funkcí i velké množství příkladů. Po zvládnutí práce s nápořvedou se nám tedy dostává kompletní pracovní nástroj. Nápořvedu lze vyvolat napsáním `help` do příkazového okna nebo stiskem klávesy F1. Nápořveda je rozdělena do několika kapitol. První z nich je věnována začátečníkům a popisuje základní ovládnání programu a syntaxe. Dozvíme se zde jak používat matice, kreslit grafy a programovat. V nápořvedě také nalezneme příklady použití jednotlivých funkcí. Velice užitečný je rejstřík funkcí, který lze řadit dle abecedy nebo kategorie. Známe-li název funkce může nápořvedu vyvolat napsáním `help funkce` do příkazové řádky. Dojte tak k vypsání zkrácené nápořvedy pro naši funkci. Napsáním `doc funkce` dojde k otevření nového okna s podrobnější dokumentací.[3]

1.8 Alternativy

Na trhu se vyskytuje velké množství alternativ k MATLABu . Z komerčních produktů to jsou například Mathematica či Maple. Existují také open source alternativy k MATLABU, jako je GNU Octave, FreeMat a Scilab, které jsou s MATLABovským jazykem v leččem srovnatelné ovšem kvality prostředí MATLABu zdaleka nedosahují. Existují také různé knihovny, které přidávají podobnou funkčnost jako má MATLAB do jiných existujících jazyků. Takovou knihovnou je například IT++ pro C++

2 Octave

Octave je často využíván jako nezaplatněná alternativa MATLABu, z důvodu velké kompatibility příkazů. Octave je snadno rozšířitelný a přizpůsobitelný skrze vlastní funkce nebo funkce psané v C++, C nebo Fortranu. Od roku 1994 je součástí základního programového vybavení Debian Linuxu a nalezneme ho i v repozitářích mnoha dalších linuxových distribucích. [6]

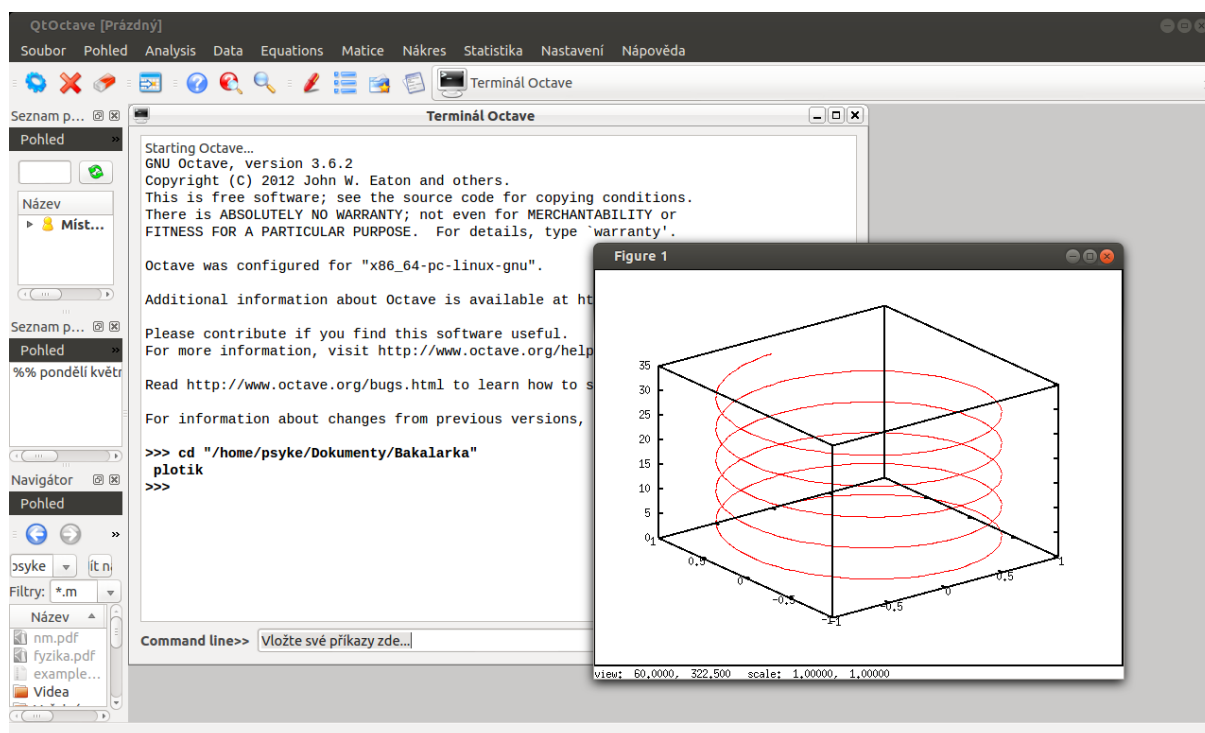
Program Octave byl původně zamýšlen jako uživatelsky příjemný program pro psaní vysokoškolské učebnice týkající se návrhu chemických reaktorů. Stejně jako MATLAB vznik z důvodu zjednodušení práce a oprostění se od programovacího jazyku Fortran. Program byl pojmenován po učiteli, který napsal učebnici k návrhu chemických reaktorů a byl znám svou schopností dělat rychlé kalkulace po kouscích papírků.[5,6]

2.1 qtOctave

Jedná se o grafický front-end pro konzolovou aplikaci Octave v rámci licence GNU. Svým rozvržením i funkcemi se snaží vyrovnat komerčnímu softwaru MATLAB. Kromě grafického rozhraní pro Octave nabízí i integrovaný editor skriptů stejně jako již zmiňovaný MATLAB. Poslední rok již není vyvíjen a jeho uživatelská podpora byl ukončena. Z tohoto důvodu bude mít další plánovaná verze Octave již grafické rozhraní podobné qtOctavu či MATLABu. [6]

2.2 Popis prostředí

Nejdůležitější částí je příkazové okno v prostřední části pracovního prostředí které lze libovolně zvětšovat a vyjmát z prostředí do samostatného okna. Pracovní okno slouží k zadávání příkazů do příkazové řádky. I zde jsou tisknuty na obrazovku varovné nebo chybové hlášení a obsah proměnných. Pravá část je složena ze tří oken, přičemž jedno slouží pro sledování použitých proměnných, druhé zaznamenává historii příkazů použitých v příkazovém okně a třetí je pak pohled do aktuálního adresáře. Pro psaní skriptů a funkcí slouží integrovaný editor ve kterém se také spouští a odladí.



Obr. 2.1 Pracovní prostředí qtOctave

2.3 Výhody programu

Software je v rámci licence GNU volně šiřitelný a upravitelný. Lze jej tedy využít do úzce profilovaných zařízení, kde můžeme rozhodnout, které funkce budeme používat a snížit tak jejich pořizovací cenu.

2.4 Nevýhody programu

Není zaručená plná kompatibilita s komerčním softwarem MATLAB. Nelze tedy jednoduše přenést vlastní knihovny a skripty. U složitých algoritmů je tedy potřeba ověřit existenci knihoven i pro software Octave.

Závěr

V této práci jsme se seznámili s matematickým softwarem MATLAB a jeho bezplatnou alternativou Octave. Popsali jsme výhody ale i nevýhody obou softwaru a zhodnotili jejich způsoby využití.

Seznam literatury a informačních zdrojů

- [1] DUŠEK, František. *Úvod do používání MATLAB*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1997. 56 s.
- [2] DUŠEK, František. *Matlab a Simulink: řešené příklady*. 1. Vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. ISBN 80-7194-273-1.
- [3] KARBAN, Pavel. *Výpočty a simulace v programech Matlab a Simulink*. 1. Vyd. Brno: Computer Press, 2006. 220 s. ISBN 978-80-251-1448-3
- [4] DOŇAR, Bohuslav a ZAPLATÍLEK, Karel. *MATLAB - tvorba uživatelských aplikací*. 1.vyd.Praha: BEN - technická literatura, 2004, ISBN 80-7300-133-0
- [5] OCTAVE.cz [online], © 2006 Michal Just [Cit. 2.5.2013], Dostupné z: <http://www.octave.cz>
- [6] Octave, About software [online], © 1998-2012 John W. Eaton, [Cit. 2.5.2013], Dostupné z: <http://www.gnu.org/software/octave/about.html>