



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií ■

Editor konfiguračních souborů Flow123d

Diplomová práce

Studijní program: N2612 – Elektrotechnika a informatika

Studijní obor: 1802T007 – Informační technologie

Autor práce: **Bc. Tomáš Křížek**

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiřina Královcová, Ph.D.





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Mechatronics, Informatics
and Interdisciplinary Studies ■

Editor for Flow123d configuration files

Master thesis

Study programme: N2612 – Electrotechnology and informatics

Study branch: 1802T007 – Information technology

Author: **Bc. Tomáš Křížek**

Supervisor: doc. Ing. Jiřina Královcová, Ph.D.



Tento list nahrad'te
originálem zadání.

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Abstrakt

Český abstrakt

Abstract

English abstract

Poděkování

Obsah

Seznam zkratek	8
1 Rešerše	11
1.1 Datové struktury pro popis dat	11
1.2 Formát dat	11
1.3 Jazyky pro popis dat	11
2 Analýza	12
2.1 Konfigurační soubory	12
2.2 Input Structure Tree	12
2.3 Autokonverze	12
3 Návrh	13
4 Implementace	14

Seznam zkratek

EU Evropská unie

Úvod

Existuje celá řada softwarů, která pro zajištění požadované funkce potřebuje správné nastavení, podle kterého pak daný program přizpůsobí svoji činnost. Může se jednat o počáteční konfiguraci, jako je tomu například u serverových aplikací nebo e-mailových klientů. Tato konfigurace se zpravidla dále nemění, pokud nedojde k nějakým podstatným změnám.

Oproti tomu existují programy, od kterých se očekává, že budou spouštěny s širokou škálou různých nastavení. U těchto aplikací se typicky konfigurace předává při spuštění jako jeden ze vstupních parametrů. Činnost těchto programů se pak zásadně liší dle zvolené konfigurace.

Takovou aplikací je například simulátor Flow123d, který pracuje se zadanou výpočetní sítí, na které provádí výpočty dle definované úlohy. Úloha se definuje pomocí konfiguračního souboru, který pak spolu s výpočetní sítí a ostatními daty tvoří vstupní data pro aplikaci Flow123d.

Vzhledem k tomu, že Flow123d podporuje různé typy úloh a obsahuje rozsáhlé dílčí nastavení, vyvstává otázka toho, zda je zvolená konfigurace validní. Uživatel může omylem zvolit kombinace hodnot, které nejsou přípustné, ať už taková chyba vznikne logicky nebo například kopírováním. Dalším běžným případem chyby je překlep, kterého si uživatel nemusí všimnout.

Formát konfiguračních souborů pro Flow123d je poměrně rozsáhlý – samotná referenční příručka, která ho popisuje, obsahuje několik desítek stran. Čím je složitější formát pro konfiguraci, tím je pro člověka náročnější ověřit, zda byly zadány všechny povinné parametry, nebo zda při upravování souboru nedošlo k nějaké nepatrné změně, která do souboru zanesla chybu. Vzhledem ke složitosti formátu jsou na uživatele kladeny velké nároky – buď musí mít se softwarem rozsáhlé zkušenosti, nebo musí trávit čas prohledáváním dokumentace.

Celá situace je dále komplikována tím, že formát konfiguračních souborů se mění s tím, jak se vyvíjí funkce softwaru Flow123d. Některé změny ani nejsou zpětně kompatibilní. Tím pádem soubor, který byl validní pro starší verzi už nemusí být

validní pro nově vydanou verzi. Uživatele tedy opět čeká studium rozsáhlé referenční dokumentace, aby zjistil, jaké změny má provést.

Pokud se stane, že uživatel spustí Flow123d s nevalidní konfigurací, tak během inicializaci dojde k chybě, o které se uživatel dozví pomocí textového rozhraní, ve kterém se Flow123d spouští. Jelikož se může jednat o výpočetně náročné úlohy, které se často pouští na vzdáleném výpočetním clusteru, je tento proces poměrně zdlouhavý. Pokud se úloha spouští vzdáleně, musí dojít k navázání komunikace a přidělení zdrojů, než může vůbec dojít k inicializaci úlohy, při které pak může dojít k chybě. Odhalování takových chyb je pak časově náročné a uživatelsky nepříjemné.

Tyto důvody byly hlavní motivací ke vzniku speciálního editoru pro konfigurační soubory Flow123d, který práci s nimi značně zjednoduší a usnadní. Aplikace by měla zrychlit proces odstranění chyb v konfiguračních souborech tím, že je umožní odhalit už v průběhu jejich vytváření nebo upravování. To dává uživateli možnost chyby opravit ještě před tím, než předloží konfigurační soubor softwaru Flow123d. To vede ke značné časové úspoře obzvláště v případech, kdy se výpočetní úloha spouští vzdáleně.

Editor by měl uživateli poskytovat přívětivé uživatelské rozhraní, které mu zjednoduší přístup k dokumentaci. V rámci aplikace by měl mít uživatel k dispozici dokumentaci, která bezprostředně souvisí s právě upravovanou částí konfiguračního souboru. Tato forma nápovědy by měla uživateli poskytnout alternativu k manuálnímu prohledávání několika stránkové referenční dokumentace.

Dále by editor měl umožnit vizualizaci datové struktury, která tvoří konfigurační soubor. Kromě toho se od editoru očekávají základní funkce pro práci s textovými soubory, jako je podpora operací se schránkou, možnost vrátit či opakovat změny, vyhledávání či nahrazení textu a další. Editor by měl podporovat platformy Windows a Linux.

1 Rešerše

1.1 Datové struktury pro popis dat

Obecný popis struktur - pole, záznam, hodnota.

Vnořování dat - stromové struktury.

1.2 Formát dat

Semantika - přidání významu datům.

Specifické pro aplikační doménu.

1.3 Jazyky pro popis dat

XML, DTD, XMLSchema JSON, JSON Schema YAML

2 Analýza

2.1 Konfigurační soubory

Přiblížení konfiguračních souborů a jejich formátu.

Starý formát CON a přechod na nový formát YAML.

Diskuze XML/YAML(JSON).

2.2 Input Structure Tree

Popis formátu datových souborů.

Definice konkrétních datových typů.

Specifikovat možné atributy.

2.3 Autokonverze

Popsat možné konverze, uvést do souvislosti s XML transformacemi?

3 Návrh

Diagramy pro zpracování YAML (inspirace SAX vs DOM).

4 Implementace

Závěr

V rámci této diplomové práce byl vytvořen editor konfiguračních souborů pro Flow123d. Jedná se o samostatně funkční aplikaci, která je ovšem navržena s ohledem na její použití jako součást softwarového balíku GeoMop, který obsahuje další nástroje, které usnadňují práci uživatelům Flow123d.

Editor uživatelům zjednodušuje vytváření a upravování konfiguračních souborů. Umožňuje ověřit správnost zadané konfigurace pro zvolenou verzi Flow123d a případně uživatele upozornit na detekované chyby. Tato funkce uživateli přináší časovou úsporu a uživatelsky příjemnější rozhraní při odhalování chyb.

Editor dále uživatelům poskytuje kontextovou dokumentaci a našeptávač. Obě tyto funkce přizpůsobují svůj obsah na základě pozice kurzoru v textu, tedy oblasti, kterou uživatel zrovna upravuje. Pro uživatele to představuje značné zjednodušení, jelikož může využít tyto funkce místo prohledávání rozsáhlé dokumentace.

V neposlední řadě editor obsahuje komponentu pro grafické znázornění datové struktury, která poskytuje alternativní pohled na zadaná data, a umožňuje rychlejší orientaci v rozsáhlých konfiguračních souborech. Kromě těchto stěžejních funkcí editor poskytuje i běžné nástroje pro manipulaci s textem, jako jsou například operace se schránkou, možnost vrácení provedených změn, vyhledávání a nahrazení nebo změna úrovně odsazení.

Aplikace je multiplatformní a podporuje systémy Windows (XP nebo novější) a Linux. S ohledem na požadavek multiplatformní aplikace byl pro vývoj použit jazyk Python 3 a grafická knihovna PyQt 5. K aplikaci byly vytvořeny instalační balíčky pro Windows a Debian.

V rámci budoucího vývoje jsou plánovány další dodatečné funkce. Jedná se např. o zlepšení zvýraznění syntaxe, které se by se mohlo přizpůsobit přímo formátu Flow123d. Další možné vylepšení spočívá v rozšíření funkcionality komponenty pro vizualizaci datové struktury. Ta by mohla v budoucnu podporovat kromě zobrazení i editaci dat nebo vylepšené zobrazení speciálních datových typů.