

Oponentský posudek disertační práce „**Metodika budování distribuovaných simulačních modelů odrážejících provoz vybraných systémů s decentralizovaným řízením**“ doktoranda Ing. Josefa Brožka

V Pardubicích dne 5.8.2019

Předložená práce je rozdělena do dvou dokumentů, vlastní práce čítající 131 stran a návrhu metodiky o 60 stranách plus 14 stran příloh. Práce je vypracována v českém jazyce a dodržuje obvyklé typografické i organizační konvence.

Vlastní práce je rozdělena do 5 částí nazvaných Úvod, Rešerše problematiky, Metodika a postup jejího návrhu, Řešení ověřující metodiku a Závěr, které tvoří dohromady 24 průběžně číslovaných kapitol. Takováto struktura práce je sice přehledná, ale dosti neobvyklá a bylo by asi vhodnější ji nahradit víceúrovňovým číslováním kapitol, zvláště když na straně 16, tedy hned na 2. straně úvodu je uveden seznam těchto částí v číslované podobě.

Jednotlivé kapitoly tvořící vlastní práci jsou Úvod, Základní údaje o práci, Výzkumný záměr a použité metody, Vymezení základních pojmů, Logický proces a jeho dekompozice, Použité technologie a architektury, Implementační a technologická paradigmaty, Techniky pro implementaci interaktivních zásahů, Standardy využitelné při tvorbě softwaru a v simulaci, Simulátory a jejich nasazení, Metodika jako výstup VaV činnosti, Postup tvorby původní metodiky, Simulátor jednoduchého dopravního systému – dálnice. Framework pro tvorbu simulátorů v souladu s HLA, Simulátor jednoduchého dopravního systému – železnice, Interaktivní simulátor střeleckého souboje, Online komponenty pro тренаžéry, Predikční simulační systém, Simulátor provozu polikliniky založené na různých architekturách, Případová studie většího rozsahu, Závěry disertační práce, Přehled použité literatury, Přehled vlastních publikačních a tvůrčích výsledků a Přílohy práce.

Druhá publikace přinášející vlastní metodiku je pak členěna do kapitol Obsah, Knihovní údaje, Cíl metodiky, Terminologie a zkratky, Jak s metodikou pracovat, Fáze A – Přípravná fáze, Fáze B – Analýza, Fáze C – Architektura, Fáze D – Implementace lokálních částí, Fáze E – Implementace globální části, Fáze F – Propojení lokální a globální části, Fáze G – Verifikace, Fáze H – Validace, Fáze I – předání, Novost postupů, Seznam literatury a Přílohy A až D. V této druhé knize již kapitoly nejsou číslovány.

Již z uvedeného výčtu je zřejmé, že práce není malá ani rozsahem řešené problematiky, ani počtem diskutovaných témat. Řešené téma vytvoření metodiky tvorby distribuovaných simulačních modelů je aktuální vzhledem k rostoucí složitosti navrhovaných modelů i stále intenzivnějším využívání simulačních technik napříč všemi obory.

Jednotlivé kapitoly na sebe logicky navazují a postupně rozvíjejí obraz o řešené problematice. Na druhé straně, asi i vzhledem k šíři zvolené problematiky, se doktorand nevyhnul některým zjednodušením a nepřesnostem, které uvedu v závěru. Metodika je navržena, ale nedodržuje strukturu obvyklou u norem IEC a především Cenelec (EN normy), což může aplikaci metodiky poněkud ztížit.

Pokud budeme za cíle práce považovat body uvedené v kap. 3 Výzkumný záměr a použité metody, pak si doktorand vytkl:

1. Vymezit obor řešení, technologie řešení, aplikační doménu.
2. Vytvořit vlastní metodiku.
3. Ověřit vlastní metodiku.
4. Realizovat podpůrné práce a činnosti.
5. Sumarizovat řešení v disertační práci.

Pokud pomíneme cíl 5, který byl zbytečný, protože rekurzivně volá po naplnění sebe sama a ostatních cílů, dají se ostatní cíle považovat za naplněné. Obor řešení byl v práci definován, použité technologie vycházející z HLA také. Poněkud vágnější zůstalo vymezení aplikační domény, která zahrnuje prakticky všechny oblasti, na které je aplikovatelná HLA. Vlastní metodiku se podařilo doktorandovi navrhnout. Také předložil několik ověřovacích příkladů. Rovněž tak dle kap.

3.4 uskutečnil podpůrné práce a činnosti, které tato kapitola definuje jako verifikační a validační činnosti, což ale podle mého názoru již spadá do bodu 3 – ověření metodiky.

Předložená práce přinesla vlastní doktorandův návrh metodiky tvorby simulačních modelů, sumarizaci přístupů k jejich tvorbě i ověření navržené metodiky. Práce může být přínosná pro oblast praktické tvorby distribuovaných simulačních modelů.

Doktorand v práci uvádí rozsáhlý seznam prací, na jejich vzniku se podílel, mnohé z nich jsou citovány v databázi Scopus.

V práci se objevily některé drobnější nedostatky, jako:

V úvodu doktorand označuje cíl své práce jako velmi ambiciózní, což je do jisté míry pravda, ale tato skutečnost mohla být i pro doktoranda jistým varováním, protože bývá lepší důkladně zpracovat užší téma.

Kap. 3.3 bod „řešitelský tým bude sestaven tak, aby bylo vysoce pravděpodobné, že bez použití Metodis by tento tým nebyl schopen dosáhnout stejného, nebo kvalitativně podobného cíle“. Znamená to, že tým byl účelově sestaven tak, aby potvrdil vhodnost metodiky, i když by při jiném složení týmu bylo možno dojít k opačnému závěru?

Kap. 4. V definici pojmů se doktorand odvolává na publikaci Kindler a Křivý (2001). Přitom vymezení mnoha základních pojmů, jako je např. Model, nebo Statický a dynamický systém působí poněkud neobvykle a v oblastech systémových věd, resp. systémové analýzy, nebo nakonec i kybernetiky, bývají tyto pojmy již od doby prof. Vlčka, Baldy a Kučery, nebo Zítka definovány mnohem exaktněji, než jak je zde uvádí doktorand. Rovněž chybí pro simulaci důležité pojmy jako stav (systému), deterministický a stochastický systém, agent apod. Např. termín agent se i v práci používá, ale není nikde definován, ani ve slovníčku pojmů na str. 11.

Poněkud zvláště působí situace, kdy některé obrázky obsahují český text a jiné anglické. I když je autor cituje z jiných prací, citace překlad nezakazuje.

Kap. 6.1.2 Definice federace a federátu působí dojemem, jako kdyby bylo zakázáno vytvářet jejich hierarchie, což v HLA není pravda.

V definici OMT na str. 39 je užíván pojem říditelnost, aniž by byl definován, nebo jakkoli vysvětlen. Přitom v oblasti technické kybernetiky má tento pojem exaktně definován význam.

Kap. 6.3.2 se věnuje především knihovně CORBA. Dnes pro komunikace při simulaci rozsáhlých systémů ale používáme i další knihovny, jako např. MPI, GassNET, PGAS apod.

Kap. 7.2 – nelze souhlasit s tvrzením, že „pro potřeby simulací v řádu desítek strojů dozrálá technika simulace v poměrně nedávné době“, pokud nebudeme za nedávnou dobu považovat devadesátá léta minulého století (knihovna OpenMP je z roku 1997, MPI dokonce 1992).

Kap. 8. Opravdu je parametrizace „proces přidělení parametru proměnné“?

Kap. 8.4 Letadla po sobě si spíše střílí, než pálí.

Kap. 9. V našich krajích se častěji hovoří o normách, než o standardech. Nakonec i sám doktorand využívá pojem standard ve smyslu normy. Význam slova standard je v českém jazyku poněkud širší.

Kap. 10.1. Doktorand ve svém přehledu zcela pominul existenci tuzemských firem, jako Bohemia Interactive, které vedle komerčních multiplayer simulačních her dodávají i vojenské simulátory pro armády mnoha zemí včetně USA.

Kap. 11.6. Certifikací se zabývá i český institut pro akreditaci, který dává akreditaci certifikačním orgánům, které jsou akreditovány a musí splňovat požadavky příslušných norem a předpisů, které nejsou v práci ani zmíněny.

Str. 71 – Opravdu je možno Vaši metodiku označit za certifikovanou? Zbylý text spíše působí dojemem, že o její budoucí certifikaci uvažujete.

Str. 72 – Vzhledem k výše uvedené možnosti vytvářet hierarchie federátů, nejsou pojmy federát a sekvenční simulátor ekvivalentní.

Obr. 20. Paralelní vykonávání fází G a H (verifikace a validace) může výrazně degradovat kvalitu výsledného produktu, viz např. IEC 61508 a při vyšších nárocích na kvalitu SW (i HW) se nepoužívá a nedoporučuje.

Kap. 19.1 „práce Samotána (2014) obsahovala cenné výsledky“. Jistě bylo vhodné toto tvrzení konkretizovat a v práci uvést, o jaké výsledky se jednalo.

Obr. 42: Mohl byste uvést rozměry této sedačky a jak byla ovládána, resp. jaké parametry byly snímány?

Po podrobném prostudování práce a jejím rozboru a hodnocení ve smyslu zákona Č. 131/2002 Z.z. o vysokých školách konstatuji, že disertační práce splnila vytčený cíl a doporučuji v případě úspěšné obhajoby udělit panu Ing. J. Brožkovi akademický titul Philosophiae Doctor ("Ph.D.").



doc. Dr. Ing. Tomáš Brandejský  
KST FEI Univerzita Pardubice