

Posudok na finálnu verziu projektu

**Modelovanie a riadenie systému automaticky  
navádzaných vozidiel pre dopravu vo výrobných  
procesoch**

Tímový projekt II

**Tím č. 5**

Bc. Peter Jakubis,  
Bc. Böhm Lukáš,  
Mgr. Šúň Peter,  
Bc. Danillová Eva,  
Bc. Katreniak Radoslav.

Posudok vytvoril tím č.5

Posudzovaný tím č. 9

Vedúca projektu: **Ing. Jana Flochová, PhD.**

Semester: letný Ak. rok: 2007/2008

## Obsah

1. Abstrakt .....	3
2. Posudok dokumentácie .....	4
Posudok 1. kapitoly .....	4
Posudok 2. kapitoly .....	4
Posudok 3. kapitoly .....	5
Posudok 4. až 6. kapitoly .....	5
Posudok 7. kapitoly .....	6
Posudok 8. kapitoly .....	6
3. Posudok aplikácie .....	7
4. Záver .....	8

## 1. Abstrakt

Tento dokument bol vytvorený v rámci predmetu Tímový projekt II. Je posudkom dokumentácie a výsledku projektu pre tému *Modelovanie a riadenie systému automaticky navádzaných vozidiel pre dopravu vo výrobných procesoch*. Obsahuje posudok na analýzu, špecifikáciu a hrubý návrh, jednotlivé tri modely aplikácie a dokument riadenia vypracovaný konkurenčným tímom (č. 9).

## 2. Posudok dokumentácie

Skladba dokumentácie konkurenčného tímu je nasledovná. V prvej podkapitole sa nachádza úvod. Prvá podkapitola sa taktiež zaoberá analýzou problémovej oblasti. Druhá podkapitola rozoberá špecifikáciu požiadaviek. Tretia podkapitola sa venuje hrubému návrhu. Nasledujú kapitoly, v ktorých sú opísané moduly aplikácie. Posledná podkapitola sa venuje už len zhodnoteniu. Na záver je pripojený dokument riadenia a príloha A, v ktorej je opísaná metóda Free Windows.

### Posudok 1. kapitoly

Konkurenčný tím začal analýzu problému príkladmi reálneho hi-end AGV v nasadení, čo je celkom užitočné pre vysvetlenie ako AGV pracuje a funguje. AGV je vybavené množstvom senzorov, a vysieláčov, ktoré signalizujú pozíciu vozíka.

V porovnaní s Petriho sieťami alebo automatmi, tie takéto vybavenie nemajú, jediné čím sa riadia sú deterministické pravidlá. Sensory a vysieláče sa v Petriho sieťach alebo v hocijakom orientovanom multigrafe musia riešiť iným spôsobom, napr. spomínanou metódou „free windows“, čo je akási teoretická zložka, ktorú bolo potrebné zaviesť, aby sa problém dal lepšie opísať a riešiť teoreticky aj prakticky.

Spomenuté odkazy na videá, sú názorné, chýba len dátum, k linkám. A snáď len spomenúťči je to už používaná technológia alebo experimentálna, lebo niektoré videá vyzerali ako experimentálne pokusy.

V analýze je vidieť podrobné rozobratie novodobých AGV v praxi, rozobratie možných optimalizácií trás a kolízií vozíkov. Podrobne rozobratá história algoritmov nájdenia najkratšej cesty, optimálnej cesty. Všeobecný úvod do Petriho sietí a popísané niektoré modifikované verzie Petriho sietí. Spomenuté aplikácie na návrh Petriho sietí so snímku obrazovky vývojového prostredia.

Obsahovo nie je veľmi čo vytknúť, okrem snáď trošku neprehľadného členenia do podkapitol. Na počudovanie sa nosná metóda pomocou ktorej chce tím riešiť svoj projekt ocitla v obsažnej prílohe.

### Posudok 2. kapitoly

V kapitole 2., špecifikácia požiadaviek sú vymenované jednotlivé body, ktoré by daná softvérová aplikácia vyvinutá na vizualizáciu mala spĺňať. Na začiatku bolo spomenuté, že systém by mal umožniť navrhnuť trajektórie, dráhy, cesty a uzly po ktorých budú vozidla chodiť avšak v špecifikácii funkcií systému vo funkcii 1 je táto možnosť spochybnená, keďže používateľ môže zvoliť iba model s už definovaným cestovným poriadkom. Táto kapitola takisto obsahuje niekoľko preklepov a chýb, avšak celkovo pôsobí na dobrej úrovni.

## Posudok 3. kapitoly

Na prvý pohľad chýba špecifikácia programovacieho jazyka alebo jazykov v ktorých tím plánuje riešiť zadaný projekt.

Predpokladáme, že to bude „*Net framework 2.0*“ alebo vyšší. V prípade použitia spomínaného „*frameworku*“ však autor dokumentu automaticky predpokladá, že čitateľ pozná podrobne Windows aplikácie založené na ňom, pretože popisuje použitie objektu `FileSystemWatcher`, pričom autor neuviedol že ide o objekt práve zmienenej triedy zo štandardnej knižnice.

V prípade, že nebude použitý „*Net framework 2.0*“, bolo by vhodné keby autor uviedol o akú triedu ide a prečo práve objekt tejto triedy plánuje použiť na udržanie aktuálnej verzie súboru. Nevidíme dôvod, prečo problém udržania aktuálneho stavu autor plánuje riešiť práve s týmto spôsobom.

Osobne by sme toto riešili manuálnym otvorením alebo obnovením dát zo súboru, keďže zmeny schémy počas simulácie nie sú želané a podľa nášho názoru musí užívateľ inicializovať zmenu štruktúry. Navyše aj v životnom cykle programu je voľba „vyber modelu“, ktorá neumožňuje meniť model počas simulácie.

Autor má premyslené ako chce simuláciu zobrazovať, chýba však ukladanie výstupu simulácie, nie iba schémy siete.

Nie je uvedené zdôvodnenie, prečo tím chce použiť práve knižnicu „*SimuLib*“ a čo táto knižnica umožňuje.

Diagram tried vizualizačného „*frameworku*“ nehovorí nič o funkcionalite metód, ktoré sú v ňom uvedené. Tieto metódy nie sú popísané ani nikde inde v dokumente. Navyše autor diagramu, respektíve tried, z ktorých je diagram vygenerovaný kombinuje anglické názvy metód so slovenskými. Životný cyklus programu opisuje postupnosť krokov použitia programu.

Vzhľadom na uvedené skutočnosti si preto myslíme, že táto kapitola bola žiaľ najslabšou časťou posudzovanej dokumentácie.

## Posudok 4. až 6. kapitoly

V týchto kapitolách sa nachádza vhodný a prehľadný opis troch modulov aplikácie. Po formálnej stránke sú kapitoly na veľmi dobrej úrovni. Na jednej stránke sme však našli zabielený text. K textu sú pridané názorné obrázky, ktoré zľahčujú orientáciu a pochopenie aplikácie.

Po obsahovej stránke sme však na trafili na pár nezrovnalostí medzi dokumentáciou a samotnou aplikáciou. V dokumentácii sa spomína používanie súboru *Settings.conf*, ktorý sa síce v adresári aplikácie nachádza, avšak nie je používaný a pri premiestnení aplikácie nebol následne vytvorený.

Kapitola 5 sa venuje opisu modulu pre tvorbu grafu. Tento modul sme však nikde v aplikácii nenašli a tak sme nemali možnosť si navrhnuť vlastnú sieť.

## **Posudok 7. kapitoly**

Zhodnotenie je napísané prehľadne, obsahuje ciele, zhodnotenie výsledkov ako aj získané skúsenosti členov tímu. K tejto kapitole nemáme žiadne výhrady.

## **Posudok 8. kapitoly**

Kapitola obsahuje dokument riadenia. Po formálnej aj obsahovej stránke je v poriadku a nemáme k nemu žiadne výhrady.

### 3. Posudok aplikácie

Inštalácia programu je jednoduchá a bezproblémová. Zástupca na ploche však výsledný produkt nespustí a je tak nefunkčný. Museli sme sa nastaviť do adresára, kde sa aplikácia nainštalovala a aplikáciu spustiť. Počas inštalácie sa do adresára nainštalujú aj zdrojové kódy aplikácie. Avšak inštalácia aplikácie obsahuje neoddelenú aplikáciu od zdrojových kódov čo spôsobuje neschopnosť zistiť čo je vlastne výsledná aplikácia a čo len zdrojové kódy resp. súbory vytvorené vývojovým prostredím.

Používateľské grafické rozhranie je vcelku intuitívne, i keď by sme privítali zmeniť veľkosť okna po štarte. Okná *Settings*, *Statistics* a pod. nie je možné zavrieť krížikom v pravom hornom rohu. Tieto okná sú navyše modálne a tak sa často stávalo, že sa „schovávali“ za hlavným oknom. Ukladanie nastavení je príliš zložité.

Keďže, ako je spomenuté vyššie, v aplikácií sme nenašli modul pre tvorbu grafu, pracovali sme iba so sieťou dodávanou spolu s programom. Práca s program počas simulácie je výborná. Kladne hodnotíme hlavne možnosť posúvať sa v simulácii dopredu, dozadu a ľubovoľne rýchlo pomocou myši. Pre navrhnutú schému sme nezaznamenali žiadne problémy. Jediná chybička v ovládaní je, že program sa po skončení simulácie, myslíme tým ukončenie pohybu posledného vozidla, nezastaví ale pokračuje donekonečna. Nevieme či je to zámer, v dokumentácií o tom nie je zmienka. Aplikácia umožňuje pridať viac vozidiel na jedno miesto, resp. prideliť viac vozidlám rovnaké počiatočné miesto v rovnakom čase.

Modul pre simuláciu by sme skôr nazvali hlavným programom, pretože nevykazuje žiadne známky modulu. Výhrady máme k *Settings*, zmena farby cesty (*Lines* – v aplikácii je preklep *Lanes*) vyvolá zmenu všetkých čiar, nie len nami vybranej. Zmena farby *Nodes* to isté.

Modul pre tvorbu grafu sme si mohli prezrieť iba v dokumentácii. V aplikácii sme ho nenašli. V adresári sa síce nachádzal súbor *AGV\_Graph.exe*, ale po jeho spustení sa nič nevykonalo. Zjavne ide o nejakú softwarovú chybu, preto túto časť nemôžeme objektívne zhodnotiť.

Modul algoritmu Free Windows je riešený ako spustiteľná utilita, ktorá dostane vstup a vydá nejaký výsledok. Je to výhoda pri používaní modulu samostatne alebo v iných aplikáciách. Za vhodnejšiu možnosť by sme považovali použitie knižnice pretože formát vstupu nie je dokumentácii dostatočne vysvetlený a chýba *help*.

Bohužiaľ bez problémový chod simulácie sme spozorovali iba pri základný model. Ako náhle sme začali cesty vozidiel meniť, pridávať vozidlá a pridávať im dráhy, celá simulácia prebiehala s chybami. Vozidla cez seba prechádzali, skákali po dráhach a prechádzali spoločne po miestach. Tie to vlastnosti sú bohužiaľ znakom nedokončenie aplikácie a chybnej simulácie.

## 4. Záver

Dokumentácia bola spracovaná na výbornej úrovni a to ako po formálnej tak obsahovej stránke.

Výsledný produkt projektu však tieto vlastnosti nespĺňa. Obsahuje početné množstvo chýb a simulácia prebieha zle. Modul aplikácie na tvorbu grafu resp. siete chýba úplne. Nemôžeme tak povedať, že výsledný produkt spĺňa zadané podmienky.