

Simulácia lodnej prevádzky

Simulation of the shipoperation

¹Ing. Tomáš Kalina, PhD., ²Ing. Peter Píala, PhD.

Úvod

Vnútrozemská vodná doprava vo východnej Európe je v súčasnosti asi najmenej ovplyvnená modernizáciou a inováciami v porovnaní s inými druhmi dopravy. Táto situácia by sa mohla v blízkej budúcnosti zmeniť. Jedným z cieľov EU, vyjadrenom v prijatom integrovanom európskom akčnom programe NAIADES, je podpora zavádzania nových technológií a modernizácia lodného parku. Prinesie totiž len možnosť nárastu konkurencieschopnosti na trhu, ale aj potrebu zvyšovania kvalifikácie obsluhy, a tým aj nutnosť hľadania najlepšej metódy výcviku členov posádok. IMO (Medzinárodná námorná organizácia) - špecializovaná agentúra OSN pre námornú dopravu tento problém rieši už niekoľko rokov a prostredníctvom rozvoja vzdelávania v oblasti bezpečnosti - STCW (Medzinárodný dohovor o normách výcviku, kvalifikácie a strážnej služby námorníkov - 78/95), sa snaží aplikovať najmodernejšie formy školenia. Dohovor STCW umožňuje výcvik a vykonávanie skúšky pre konkrétne certifikáty v troch formách:

- pomocou laboratórnych zariadení;
- simulátormi s vysokým stupňom presnosti so zastúpením skutočných procesov v reálnom čase;
- na reálnych plavidlách.

Niet pochyb o tom, že najlacnejšou a najbezpečnejšou formou školenia a testovania, je použitie simulátorov. Okrem toho, najmä grafické simulátory, ktoré sú vybavené príslušným softvérom, môžu simulovať rôzne situácie, ktorých nácvik v reálnom prostredí by bol problematický alebo by ohrozil bezpečnosť.

Súčasná úroveň informačných technológií umožňuje realizovať simulátory s veľkou mierou priblíženia k reálnym podmienkam. Nevýhodou je, že sú finančne nákladné. Jeden zo spôsobov ako zmierniť vysoké obstarávacie náklady je budovanie škálovateľného simulátora, tzn. s možnosťou rozširovať simulátor od jednoduchšej verzie po zložitejšiu s využitím predchádzajúcej inštalácie hardvéru a softvéru. Týmto spôsobom si simulátor môže "zarábatať" na vlastnú modernizáciu.

¹Ing. Tomáš Kalina, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta PEDAS, Katedra vodnej dopravy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, email: tomas.kalina@fpedas.uniza.sk

²Ing. Peter Píala, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta PEDAS, Katedra vodnej dopravy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, email: peter.piala@fpedas.uniza.sk

Výcvikový simulátor „Shipmaster“

Prvá generácia výcvikového simulátora pre nácvik riadenia riečnych nákladných lodí „Shipmaster“, vybudovaného na báze virtuálnej reality, patrí do kategórie plno-rozsahových výcvikových simulátorov. Pri jeho realizácii boli použité moderné informačné technológie z oblasti prípravy personálu, z oblasti 3D grafiky a virtuálnej reality, z oblasti simulácie fyzikálnych procesov a z oblasti riadenia technologických systémov v reálnom čase. Zariadenie bolo realizované s použitím štandardnej výpočtovej techniky typu PC s operačným systémom Windows 2000.

Dielo vzniklo v spolupráci VUJE Trnava, a. s., ktorý realizoval dodávku kompletného hardvérového vybavenia a vývoj softvéru a Štátnej plavebnej správy.

Z hľadiska hardvéru výcvikový simulátor pozostáva z piatich komponentov: maketa pultov kormidelné tlačných remorkérov typu Muflón, vrátane najdôležitejších prvkov majúcich vplyv na riadenie tlačnej zostavy (joystick pre vychýľovanie kormidla: +/- 35°, riadiace páky pre zadávanie výkonu oboch motorov; ľavého a pravého +/- 100% výkonu, tlačidiel pre spustenie motorov, tlačidiel pre spustenie čerpadiel hydrauliky, tlačidiel pre ovládanie lodnej húkačky, panelu pre riadenie signálnych svetiel, atď.); aplikačného servera simulátora (komunikačný modul, matematický modul a ovládač na obsluhu I/O elektroniky); grafický server so softvérom, ktorý generuje virtuálnu scénu a ošetruje všetky interakcie s objektmi v scéne; LCD projektor s rozlíšením 1027x768 a jedným premietacím plátnom s rozmermi 229x305 cm pre zadnú projekciu; počítač „inštruktorská konzola“ pre riadenie výcvikových scenárov.



Obr. 1 Pohľad na zobrazovacie plátno simulátora

Z hľadiska softvéru je systém vybavený: matematickým modulom pre simuláciu plavby tlačného remorkéra typu Muflón v tlačnej zostave; aplikačným programovým vybavením pre generovanie virtuálnej scény, vrátane modulov pre ošetrovania interakcii s objektmi v scéne; komunikačným modulom pre zdieľanie simulačnej databázy v reálnom čase; programom pre

snímanie stavov ovládacích prvkov a pre riadenie signalizácie na pultoch makety kormidelné; programom pre inštruktora výcviku.

Simulované plavidlo predstavuje univerzálnu tlačnú zostavu 1TR + 1TC, ale je možné rozšíriť túto schému až na zostavu 1TR + 4TC.

Matematický kód simuluje pohyb plavebnej zostavy v troch stupňoch voľnosti (v_x -dopredná rýchlosť plavidla, v_y - priečna rýchlosť plavidla, ω - uhlová rýchlosť natočenia okolo vertikálnej osi plavidla). Kód zahŕňa aj simuláciu odrazov od objektov vo virtuálnej scéne, vplyv prúdu rieky na plavbu zostavy a rôzne možnosti uviazania lode (vpredu na pravoboku alebo ľavoboku, vzadu na pravoboku alebo ľavoboku). Simulátor umožňuje nácvik plavby v dvoch plavebných lokalitách: model plavebnej cesty po Dunaji od km 1864 až po km 1873 (úsek od mostu Lafranconi až za Prístavný most) a model lokality okolo plavebných komôr v Gabčíkove.

Výcvikový simulátor umožňuje precvičovať štandardné plavebné manévry: preplávanie plavebnou komorou; plavba po prúde, proti prúde; zastavenie a pristavenie na štátnom pontóne; preplávanie prístavom; vyplávanie z prístavného bazénu na hlavný tok; stretávanie sa s protiúdcim plavidlom a predbiehanie druhého plavidla; plavba pod mostným objektom. Súčasne umožňuje realizovať vybrané výcvikové stratégie:

- prieskumné učenie (angl. *exploring learning*): cvičiaci má možnosť zoznámiť sa s charakteristickými prvkami plavebnej trasy: plavebné znaky, semafore, mostné objekty, významné pobrežné budovy, riečny prúd, premávka;
- učenie vykonávaním činností (angl. *learning by doing*): osvojenie si pracovného postupu praktickým vykonávaním činností – cvičiaci má možnosť osvojiť si základné rutiny riadenia lode v rôznych plavebných podmienkach: na tichej vode, v prúde, v plavebnej komore, ...;
- učenie s učiteľom (angl. *supervised learning*): cvičiaci môže absolvovať nácvik plavby doprevádzaný inštrukciami vedúceho výcviku priamo počas plavby vo virtuálnej scéne;
- zrýchlené učenie (angl. *time zoom learning*): učenie, pri ktorom časovo náročné operácie sú zámerne urýchlené, aby boli zdôraznené návaznosti jednotlivých operácií – cvičiaci má možnosť preplávať monotónne úseky plavebnej dráhy zrýchleným tempom (podľa nastavenia inštruktora), aby sa mohol skoncentrovať na nácvik kritických úsekov plavebnej dráhy.

Svojim rozsahom výcvikový simulátor pokrýva väčšinu výučbových cieľov praktickej prípravy lodivodov a kapitánov. Je vhodný i na preskúšavanie žiadateľov o plavebný preukaz.

Záver

Od roku 2008 je simulátor inštalovaný na Katedre vodnej dopravy Žilinskej univerzity, ktorá získala v rámci Operačného programu Výskum a vývoj finančné prostriedky na jeho doplnenie a modernizáciu. V súčasnosti skončila prvá etapa projektu „Dobudovanie prototypu simulátora lodnej prevádzky“ súvisiaca s prípravou nových plavebných scenárov potrebných pre zostavenie programov virtuálnych aplikácií.

Vývoj nového prototypu simulátora by mal prispieť k integrácii najlepších výskumno-vzdelávacích metód, čím sa zvýši kvalita vyučovacieho procesu a miera spolupráce výskumno-vývojovej inštitúcie so spoločenskou a hospodárskou praxou.

Použité informačné zdroje :

- [1] SEE/A/223/3.2/X NELI – „Cooperation-Networkforlogistics and auticaleducationfocusing on InlandWaterway Transport in theDanubecorridorsupported by innovativesolutions, Ing. A. Dávid, PhD.
- [2] OPVaV-2008/2.2/01-SORO Prenos poznatkov a technológií získaných výskumom a vývojom do praxe „Dobudovanie prototypu simulátora lodnej prevádzky“, doc. Ing. J. Sosedová, PhD.
- [3] VEGA MŠ SR 1//0909/10 „Sociálno–ekonomické a environmentálne súvislosti dopravy ako podmieňujúceho faktora a nástroja rozvoja regionálneho turizmu“, doc. Ing. J. Sosedová, PhD.
- [4] VEGA MŠ SR 1/0614/10 „Model vnútrozemského prístavu ako dopravného uzla na vodnej ceste a jeho transformácia na multimodálne dopravno-logistické centrum“, Ing. A. Dávid, PhD.
- [5] KEGA MŠ SR 313-014ŽU-4/2010 „Inovácia študijného programu „Vodná doprava“ implementáciou telematických technológií do profilových predmetov“, doc. Ing. J. Sosedová, PhD.
- [6] OPV-2009/1.2/01-SORO Podpora inovatívnych foriem vzdelávania na vysokých školách a rozvoj ľudských zdrojov vo výskume a vývoji „Flexibilné a atraktívne štúdium na Žilinskej univerzite pre potreby trhu práce a vedomostnej spoločnosti“, doc. Ing. J. Sosedová, PhD.
- [7] 2CE134P2 SOL – SaveOurLives - „A ComprehensiveRoadSafetyStrategyforCentralEurope“, Ing. M. Mikušová, PhD.
- [8] IEE/09/862/SI2.558304 ISEMOA – „Improving seamless energy-efficiency mobility chains for all“, Ing. M. Mikušová, PhD.

**LOGISTICKÝ
MONITOR**

Internetové noviny pre rozvoj
logistiky na Slovensku.

ISSN: 1336-5851