

VYUŽITIE PROGRAMU WITNESS V CVIČENIACH PREDMETU MODELOVANIE A SIMULÁCIA

doc. Ing. Alexej Chovanec, PhD.

Katedra spoľahlivosti a obnovy techniky, Fakulta špeciálnej techniky,
Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne

Študijný odbor Konštrukcia a výroba špeciálnej techniky, špecializácia Prevádzka, spoľahlivosť a obnova techniky, má v piatom ročníku zimného semestra v štúdiom programe predmet Modelovanie a simulácia v rozsahu za týždeň 3 hod. prednášky a 3 hod. laboratórne cvičenia, ukončený zápočtom a skúškou.

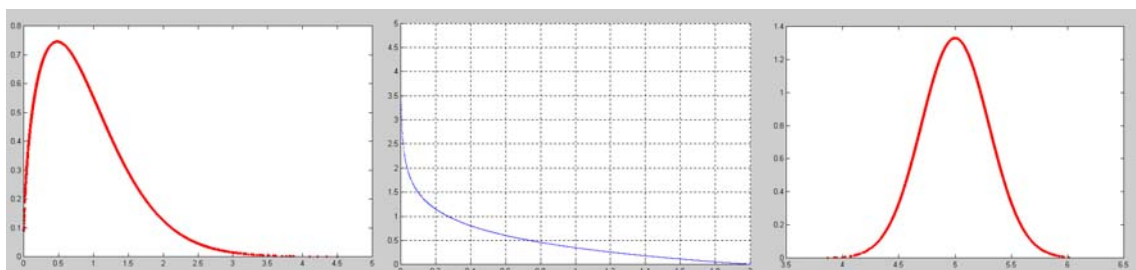
Predmet je štrukturovaný s obsahom:

1. Historický vývoj modelovania a simulácie.
2. Základné pojmy z teórie systémov, modelovania a simulácie.
3. Aplikácie poznatkov štatistiky. Generovanie náhodných čísiel a transformácia náhodne premennej.
4. Princípy diskkrétnej a spojitej simulácie. .
5. Základné algoritmy simulačných modelov.
6. Získanie a spracovanie vstupných údajov.
7. Tvorba simulačného modelu. Overovanie správnosti a pravdivosti modelov.
8. Simulačný experiment a metódy jeho vyhodnotenia.
9. Základné princípy simulačných jazykov, simulátory a simulačné systémy.
10. Simulačný produkt Wittnes
11. Modelovanie systémov hromadnej obsluhy.
12. Spracovanie simulačného modelu systému realizácie údržby.
13. Realizácia simulačného experimentu jednoduchého systému realizácie údržby.

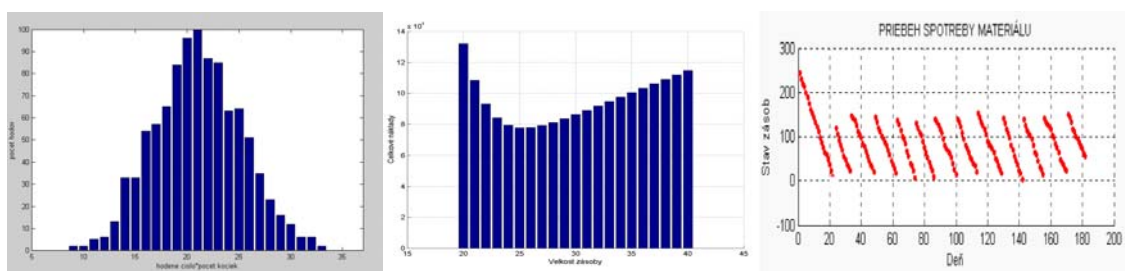
Teoretické poznatky prednášok sú rozvíjané v cvičeniach v počiatočnej fáze s využitím programu MATLAB, ktorý je veľmi výhodný pre didaktickú podporu a samostatnú prácu študentov v oblasti ujednotenia predpokladových vedomostí z štatistiky a programovania.

Študenti realizujú vytvorenie, overenie a grafické zobrazenie problematiky pochopenia aplikácie základných druhov rozdelení náhodne premennej, generovania náhodných čísel rovnomerného rozdelenia, transformácia náhodne premennej na iné druhy rozdelenia náhodne premennej a zmeny pri rôznych vstupných parametroch.

Vytvárajú základné algoritmy simulačného modelovania používané v diskkrétnej simulácii s premenlivým časovým krokom, algoritmy potrebné k štatistickému spracovaniu údajov a grafickej podpore výstupných informácií. Príklady riešení čiastočných úloh v MATLABe študentami sú na obr.1 a 2.



Obr.1 Grafické znázornenie transformácie náhodne premennej rovnomerného rozdelenia na Weibullove, exponenciálne a posunuté normálne rozdelenie



Obr.2 Znázornenie výsledkov hodov kockami, priebehu optimalizácie spotreby materiálu a dopĺňovania stavu zásob

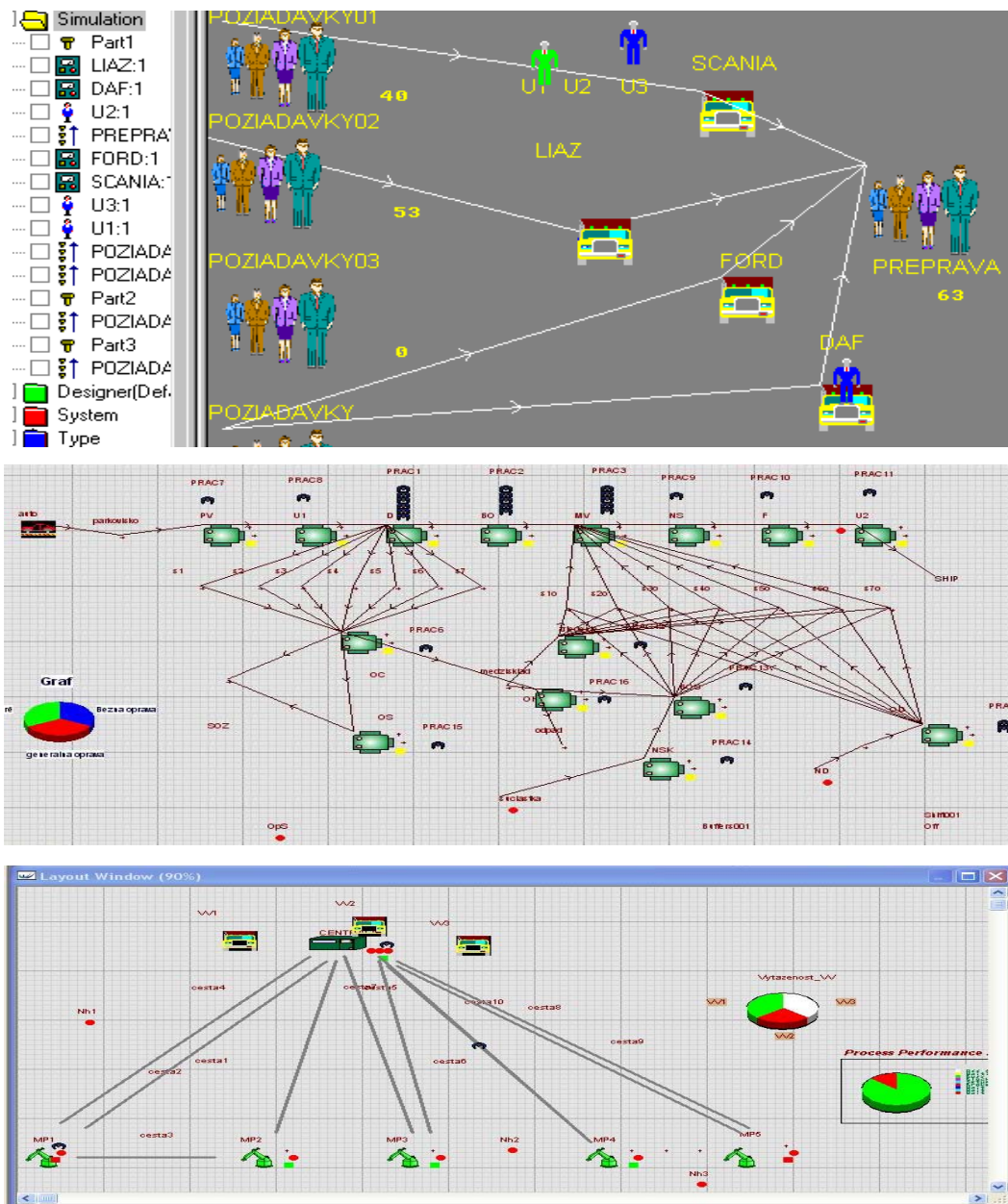
Napriek tomu že tieto činnosti poskytujú simulačné produkty štandardne, praktické skúsenosti naznačujú že predpokladové predmety a nadobudnuté vedomosti a skúsenosti nedávajú predpoklady pre serioznu samostatnú prácu študentov pri aplikáciách s programom WITNESS.

Druhá časť cvičení predmetu je zameraná na zvládnutie základných možností produktu WITNESS a ich syntézu do možností spracovania jednoduchého programu s námetom riešenia úloh súvisiacich s údržbou strojov a zariadení.

Študenti sa naučia otvoriť WITNESS, načítať prázdne prostredie, ovládať nástrojové lišty. Vytvoríť, zobrazíť a definovať jednotlivé komponenty z ktorých sa model skladá, špecifikovať parametre jednotlivých komponentov v modeli vrátane väzieb medzi nimi, spustiť a riadiť rýchlosť simulácie a uložiť vytvorený simulačný program. Používať vstupné a

výstupné inštrukcie, rozdelenia náhodne premenných, výpisy, zmeny názvu komponentu, ikon a ďalšie potrebné procedúry.

Súčasťou cvičení je aj čerpanie skúseností z demo verzií a skôr vytvorených programov. Posledné cvičenia sú zamerané na spracovanie pojmového, matematického a simulačného modelu jednoduchšieho problému údržby, jeho odladenie a verifikáciu, simulačné experimenty a vyhodnotenie s návrhmi na realizáciu nápravných opatrení.



Obr.3 Príklady jednoduchých riešených problémov udržiavania a opráv strojov a zariadení študentami v cvičeniach pomocou WITNESSu

Model by mal obsahovať maximum výrazových prostriedkov získaných v predchádzajúcich cvičeniach.

Využívať WITNESS sme začali v ŠR 2004/2005. Získané znalosti a schopnosti sú využívané aj pri riešení diplomových prác. napr. v školskom roku 2004/2005:

Návrh modelu a optimalizácie činnosti výrobnéj linky v programe WITNESS.

Simulačné modelovanie procesov zabezpečenia údržby produktom WITNESS.

Simulačné modelovanie dopravné zásobovacích procesov.

Vplyv spoľahlivosti výrobných strojov z hľadísk ekonomických prínosov.

Optimalizácia toku materiálu pri výrobe zvarových zostáv simulačným modelovaním v programe WITNESS.

Získané skúsenosti a výsledky naznačujú, že využívanie produktov MATLAB a WITNESS je v procese vzdelávania veľmi výhodné a pre študentov atraktívne. Napriek krátkej dobe aplikácie WITNESSu v pedagogickom procese sa chceme začleniť do širokého okruhu jeho používateľov.

Kontaktné informácie: doc. Ing. Alexej Chovanec, PhD., Katedra spoľahlivosti a obnovy ,
Fakulta špeciálnej techniky TnU AD, Študentská 1, 911 50 Trenčín, e-mail:
chovanec@tnuni.sk, tel.: 421/032/7400686, fax: 421/032/7400681

LITERATÚRA:

1. CHOVANEC, A.: Modelovanie a simulácia diskretných stochastických procesov, Trenčianska univerzita AD v Trenčíne v spolupráci s vydavateľstvom GERŠI. Trenčín 2004, 125 strán, ISBN 80-8075-009-2.
2. Riešené individuálne úlohy študentov TNU AD v Trenčíne 2005.