FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2000. március 24-25.

Logisztikai rendszerek területén alkalmazható szimulációs technikák összehasonlító vizsgálata

Pétermann Szabolcs Péter

Summary

On the demonstrated example we can see, how well the model approaches the real system so for the further experiments (for example: optimisation) we have to use not the real system but the simulations model. On the "what is going on, if...." question one can get a fast, exact answer without so much as further costs would arise. The simulation is widely accepted tool for planning, execution and operation of logistics systems. The importance of computer aided simulation grow on in the future and increasingly faster, more flexible and more cost effective simulation software is getting on the market, which can be applied in an increasingly wide range.

Bevezetés

A modern iparban az anyagáramlási és logisztikai rendszerek tervezése egyre nagyobb és nehezebb feladatot jelent, amelynek optimális megvalósítása jelentős költségsökkenéssel jár, mind a tervezés, mind az üzemeltetés területén. A téves döntések komoly anyagi vonzattal járnak, amely a tervezők munkáját és felelősségét nagymértékben befolyásolja. A szimuláció döntő előnyökkel szolgál a komplex feladatok megoldásánál, ezért célirányos alkalmazása az üzemtervezés és irányítás területén megfigyelhetően jelentősebbé válik.

Az anyagáramlási és logisztikai rendszerek tervezéshez szükséges modellek megépítését és alkalmazását a számítástechnika rohamos fejlődésével egyre több és szélesebb alkalmazhatóságú felhasználó-orientált szimulációs szoftver segíti, amelyek szolgáltatásai magas színvonalú tervezést és optimalizálást valósítanak meg.

1. Szimuláció alapjai:

A szimuláció definíciója: *Egy dinamikus folyamat leképezése egy modellbe, ahol a leképezés általában egy számítógépes program segítségével valósul meg.* A szimulációs modell minőségi és mennyiségi változtatásain keresztül jutunk el az adott rendszer kiértékeléséig, amiből újabb változtatások sorozatával létrejön az előre megadott célfüggvények által optimalizált modell, a kívánt

paraméterekkel rendelkező valós rendszer megtervezéséhez. A folyamat a 1 ábrán látható. A valóság lehet egy már megtervezett, vagy éppen tervezés alatt álló rendszer.

1. ábra A szimuláció folyamata

2. Egy anyagmozgató berendezés modellezése és szimulációja, valamint összehasonlítása a valós rendszerrel egy szimulátor program segítségével

A szimulációs tervezés technikája egy létező (Dortmundi Egyetem Anyagmozgatás és Raktározás Tanszék) könnyített kivitelű darabos szállító és szortírozó berendezés modellezésén kerül bemutatásra és utána összehasonlításra kerül - különböző paraméterek kiértékelése mellett – a valós rendszerrel.

Maga a berendezés egy kísérleti célokra használt szállító és papucsos szortírozó berendezés, így egyes szállító elemei a legkülönbözőbb és fajtájú berendezésekből:

- szállítószalagból;
- görgős pályából;
- görgős torlasztópályából;
- forgó asztalból;
- és csúszdából

állnak össze.

Két szintje közül az alsó főbb feladata a beérkező egységcsomagok torlasztása, a felső pályán az egyenletes anyagáram biztosítása a szortírozó berendezés felé, a két párhuzamos torlasztópálya segítségével, valamint maga a nagysebességű (1- 5 m/s) szortírozás. A rendszer felépítését a 2. ábra mutatja.

2.1 A rendszer modellezése

A modell felépítésénél figyelembe kell venni, hogy nem muszáj olyan részletesnek lennie, amilyen csak lehet, hanem csak olyan részletes legyen, amilyen a felmerülő problémák, kérdések megoldásához szükséges.

3. ábra A szállító és szortírozó berendezés felépítése

A rendszermodell egy számítógépes szimulációs program, **AutoMod** felhasználásával készült. Az elrendezési rajzok közvetlenül CAD-hez hasonló felületről vihetők be és külső CAD-adatok átvitelével állíthatók elő mérethelyesen. A modell nagyságát és bonyolultságát csak a rendelkezésre álló hardver (Pentium I-es PC) korlátozta. Különböző rendszerelemek, azok diszpozíciós szabályai, a főlérendelt vezérlés, a szállítást jellemző információk, stb. – a valós rendszer tulajdonságait figyelembe véve – ugyanabba a szimulációs modellbe integrálhatók. A beépítésre került logisztikai rendszerelemek paraméterei méréssel illetve számítással határozhatók meg.

A modell felépítését segítette, hogy az **AutoMod** program rendelkezik saját beépített parametrizálható logisztikai rendszerekkel (különböző raktártípusok, conveyorok, vezető nélküli szállító rendszerek, portálorobotok és futódaruk, humán erőforrás, különböző egyéb anyagmozgató-rendszer típusok), melyekkel a rendszer különleges programozói tudás nélkül is biztonságosan, gyorsan felépíthető.

A program másik nagy előnye, hogy a szoftverfejlesztő cég nagy hangsúlyt helyez arra, hogy a háromdimenziós animációt bizonyítási és bemutatási eszközként használja. A valós idejű animáció lehetővé teszi, hogy a szimulációs modell egy tetszőleges kameraállásból (vagy változó kameraállásból) tetszőleges nagyságban és tetszőleges sebességgel mozgó perspektivikus ábrán megtekinthető legyen.

2.2 Szimulációs futtatás és összehasonlítás

A szimulációs modell előre megadott idő intervallumban történő lefutása alatt az előre meghatározott paramétereket (bizonyos pályaszakaszok átfutási ideje, egye keresztmetszetek átbocsátóképessége, várakozási idő az egyes helyeken) a program a háttértárolóra mentette a további adatfeldolgozás céljából. A kiértékelt diagrammokat a 3. ábrán lehet látni.

3. ábra Pályaszakaszok összehasonlítása és prioritásvizsgálat

A pályaszakaszok összehasonlítása 6 különböző, egymást minimális úthosszakon átfedő pályaszakaszokon történt meg. A valós rendszer és a modell adott pályaszakaszainak különbségét magyarázhatja a rendszer kísérleti kialakításából származó két elem közötti sebességkülönbségből adódó átadási nehézségek, valamint a szállítóelemen belüli különböző meghajtási viszonyok. A prioritásvizsgálat a várakozási idők felhasználásával történt, amelyik elemnek kisebb a várakozási ideje nagyobb a prioritása.

Összefoglalás

A bemutatott példán keresztül is jól látható, hogy a modell mennyire jól megközelíti a valós rendszert, tehát további kísérletek (pl. optimalizálás) elvégzéséhez nem a valós rendszert kell a továbbiakban használni, hanem a szimulációs modellt. A „Mi lenne, ha?” kérdésekre gyors, pontos válaszok kaphatók, anélkül, hogy további költségek merülnének fel. A szimuláció ma már általánosan elismert eszköz a logisztikai rendszerek tervezésékor, megvalósításakor és működésekor. A számítógépes szimuláció jelentősége a jövőben tovább nő, egyre gyorsabb, rugalmasabb és kifizetődőbb szimulációs szoftverek kerülnek a piacra, amelyek egyre szélesebb körben felhasználhatóak.

Irodalom

- [1] R. Jünemann: Materialfluß und Logistik: systemtechnische Grundlagen mit Praxisbeispiel, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokio, Hong Kong 1989.
- [2] R. Jünemann: Von der Fördertechnik zur Logistik, Verl. Praxiswissen, Deutschland, Dortmund 1997
- [3] AutoSimulation's: AutoMod User's Manual Volume 1+2, USA, Bontiful, Utah 84010 1998

Pétermann Szabolcs
 Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány
 Logisztikai és Gyártástechnikai Intézet
 H-3519 Miskolc-tapolca, Iglói út 2.
 Tel.: 36 46 560134; Fax: 36 46 369438
 E-mail: petermann@bzlogi.hu