

Cservényi Dóra*

LOGISZTIKAI OKTATÓCSOMAG A LOGISZTIKAI FOLYAMATOK ELEMZÉSÉHEZ

Az elvi, matematikai modellalkotás korlátai az informatikai alkalmazások fejlődésével, még ha nem is szűntek meg, jóval messzebb tolódtak, mint ahogyan azt néhány évvel ezelőtt remélni mertünk. Míg a humánerőforrás szerepköre a kreativitás irányába hajlik, addig az informatikai erőforrás átveszi rendeltetéséből eredő feladatát, a gondolatmenet követését, tesztelését, szimulálását. A modellek gyakorlati életbe történő visszaültetése felgyorsult, továbbfejlesztésük, oktatásuk, befogadtatásuk hasonló léptékű ütemet kényszerül felvenni. És bár a modellalkotás továbbra is igen komplex marad, azonban kihasználva a célirányos informatikai fejlesztéseket az elméleti gondolatmenetek kézzelfoghatóbbá, kimenetük és hatásaik pedig átláthatóbbá válhatnak.

A fenti gondolatmenet alapján kezdődött meg egy gyakorlati beállítottságú logisztikai oktatócsomag kidolgozása. A célkitűzés egy olyan oktatóprogram létrehozása volt, amely mintegy háromdimenziós panorámát adva az elméleti összefüggések áttekintéséhez, összekapcsolja az elméleti tudásanyagot a különböző gyakorlati példákkal, a példák matematikai modelljét egy szimulációs környezettel. Ezek elemzésével pedig nagyobb rálátást biztosít a folyamatok kapcsolódási felületeire, megfoghatóbbá, érzékelhetőbbé teszi a tudásanyagot.

A fókuszpontok:

- Milyen formában lehetne az elméleti tudásanyagot és szimulációs eszközt az oktatási módszertanba beépíteni?
- Mi az az informatikai megoldás, amellyel a logisztikai modellek hatásmechanizmusai szimulálhatók, illetve, amely segíti az elemzési módszertanok elsajátítását?
- Hatékonyságán kívül könnyen hozzáférhető, gazdaságos, nem igényel hatalmas időbeni ráfordítást (paraméterezés, telepítés, adatfeltöltés), mind otthoni felhasználásra, mind pedig szervezett oktatási formában egyaránt használható.
- Mivel és milyen módon lehet megvalósítani az oktatóanyag létrehozását?

* mérnök, informatikus kutató, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Logisztikai Fejlesztési Központ Tudományos Kutatóműhely

Logisztikai oktatócsomag

Ha az oktatóprogramot el akarjuk helyezni az *e-learning* világában, akkor azt mondhatjuk, hogy ez egy – multimédiás alkalmazáson alapuló – oktatási programrendszer, amely egyaránt épít a digitális és a hagyományos oktatási módszertanokra. Vagyis a szakirodalmat olyan formában dolgoztuk fel, hogy az alkalmas legyen önálló tanulásra, elősegítse az órai munka elmélyítését, annak konstruktív feldolgozását, ösztönözze a hallgatót a további ismeretanyagok elsajátítására. A kontaktórák ezáltal ténylegesen vitaműhellyé alakulhatnak, ahol az önállóan elvégzett feladatok eredményei, azok összefüggései, miértjei kerülhetnek nagyító alá.

A program célja, hogy az egyes logisztikai folyamatokat mélységi összefüggéseiben feldolgozza és aktív tudássá fejlessze. A mintapéldák matematikai úton történő kidolgozását párhuzamba állítja egy szimulációs programmal, egyrészt a logisztikai modellek és azok tartalmi összefüggéseinek értelmezéséhez, másrészt a szimulációs és elemzési metodikák bevezetéséhez.

Az egyes matematikai módszerek és szimulációs technikák részletes ismertetése mellett, irányított elemzési gondolatmenetek által, ösztönözni próbálja a felhasználót a mélyebb szintű összefüggések feldolgozására is. A kísérletek és a kimeneti eredmények elemzésével értelmezi és rendszerbe foglalja az elméleti folyamatokat és összeilleszti az egyes folyamatelemek/részterületeket.

A tananyagok jobb elsajátításához az egyes részterületek modulokba, azon belül kisebb feldolgozható típusegységekbe épülnek be. Jelenleg két témakört dolgoz fel, az egyik a *Készlettervezés*, a másik a *Projektmenedzsment*.

Minden modul azonos felépítésű, három főmenüre bontható. Az *Elmélet* rész főbb összefüggéseiben rendszerezi a témával kapcsolatos szakirodalmat – kiemelve a kulcsösszefüggéseket –, a *Példák* menü a témával kapcsolatos matematikai problémamegoldásra koncentrálnak, a *Program* menü hat feladatot és módszertani útmutatót tartalmaz az egyes logisztikai problémák szimulációs környezetben történő feldolgozásához, gyakorlati alkalmazásához. A menüben található fejezetek (feladatok) lépésenként levezetik a példák megoldását, bemutatják a szimulációs program kapcsolódó képernyőterveit, a kapott eredményeket és azok értelmezését. Az adatok táblázatos formában történő rendezése mellett a grafikus megoldási lehetőségek is megjelennek. Mindezen túl pedig különböző elemzési útmutatókat, ajánlásokat tartalmaz az egyes feladattípusokhoz, az egyes esettípusok súlypontjainak ismertetéséhez, begyakoroltatásához, a tapasztalati értékek bővítéséhez.

1. ábra

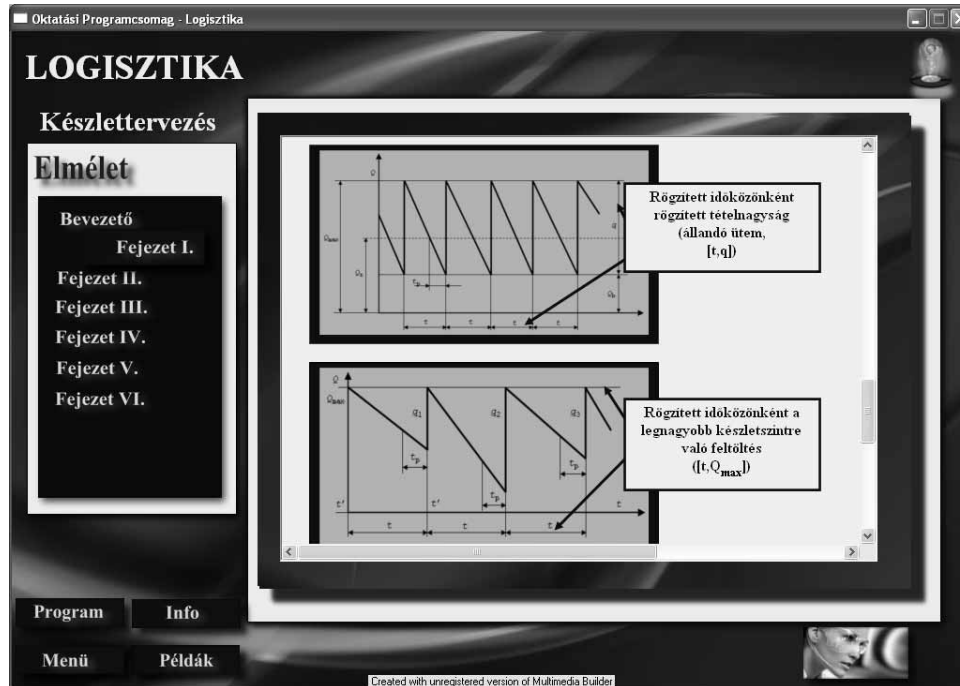
Oktatócsomag – Készlettervezési modul Programkeret és beépített multimédiás bemutatók



A modulok egymástól függetlenek, a bennük található menük, fejezetek pedig átjárhatók, nem igényelnek szekvenciális bejárást. A gyakorlati megvalósítás folyamán éppúgy áttérhetünk az elméleti részhez, mint az elméleti részből a feladatokhoz, gyakorlatokhoz. A program útmutatást ad a feladatok feldolgozásának logikai egymásutániségára, azonban nem szabja meg a feladatok sorrendiségét.

2. ábra

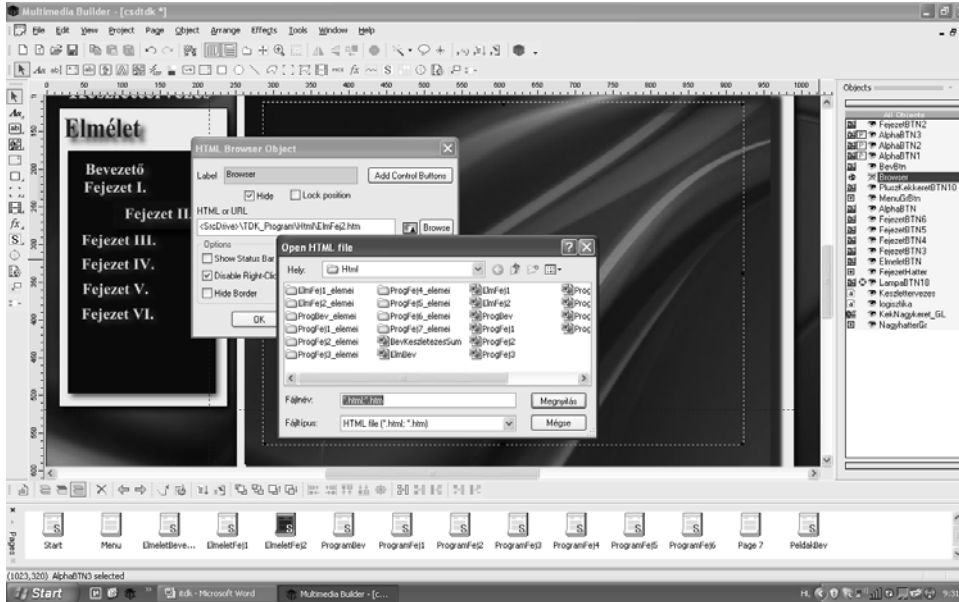
Készlettervezés modul – Elmélet menü



A programcsomag fejlesztői környezete a *Multimédia Builder 6.9*, illetve a *Real-Draw Pro*. Ezzel a két igen egyszerű de hatásos programmal sikerült egy olyan szerkezeti vázat (keretrendszert) felépíteni, amely mélyebb szintű programozási ismeretek nélkül is könnyen tovább fejleszthető.

Az oktatóprogram felépítését tekintve egy keretrendszerből áll, illetve a keretrendszerbe „betöltött” lapokból, multimédiás anyagokból. Azáltal, hogy a „lapok” egy programkeretbe épülnek be – azaz nem tartalmaznak programozási elemeket –, egyszerű szövegszerkesztővel szerkeszthetők, a mindenkori oktatási metodikának megfelelően módosíthatók, bővíthetők, frissíthetők. A HTML (*Hipertext Markup Language*) lapok másolhatók is, beépíthetők az (órai) előadásanyagokba (pl. *Power Point* diavetítésekre), illetve fordítva, az előadáson bemutatott anyagok a programba bemásolhatók. Igény esetén a program képes egyéb formátumok kezelésére is, mint például *Power Point*, *Excel*, *Word* és különböző formátumú videók beépítésére.

3. ábra A fejlesztői környezet



Az oktatócsomag szerkezeti felépítéséből adódóan további részterületekkel bővíthető, gondolatmenetét követve logisztikai, döntésméleti, operációkutatási, controlling modellekkel. A téma feldolgozása egyrésztől elindulhat a használt szimulációs program moduljai/funkciói alapján, ugyanakkor folyamatosan bővíthető a témában kidolgozott kutatási munkákkal, naprakészre és interaktívra téve az adott témát/modult. Ezáltal nem elhanyagolható az oktatási eljárás hatékonysága és gazdaságossága sem.

A rendszer bővítését elősegíti, hogy a kidolgozott megoldásból (modulok) replikációval egyszerűen újabb részterületek oktatási anyaga dolgozható fel, a meglévő formázható, bővíthető. Vagyis a meglévő modul másolása után – a program struktúráját megtartva (Elmélet, Példák, Programok) – egy-egy újabb terület témái kerülhetnek rövid időn belül feldolgozásra. A programkeret biztosítja, hogy minden modul azonos felépítésű legyen, programozásuk, feltöltésük, kezelésük egységessé váljon. Ugyanakkor lehetőséget is teremt arra, hogy az egyes feladattípusok, azok mélységi feldolgozása, gyakorlati megvalósítása eltérjen egymástól. Ez azért fontos, mert így lehetőség van az egyes felhasználó csoportok célzott megszólítására, legyen az BSc/MSc hallgató, pénzügyi/mérnök beállítottságú, vagy katonai/civil szakember. Így ténylegesen az oktatási metodikának megfelelően építhető fel a tananyag, szabad kezét adva a gyakorlatot vezető tanárnak.

A keretrendszer magában hordozza a nyitási lehetőséget egy multinacionális oktatási rendszer kidolgozására; ezáltal pedig megvalósulhat egy naprakész, gyakorlatorientált – többnyelvű – logisztikai oktatási tudásbázis létrehozása.

Szimulációs program

A logisztikai és informatikai tudományok kapcsolódásának innovatív lehetőségét egy intelligens logisztikai vállalatirányítási rendszer jelentheti, amely az alapvető logisztikai modulokon (készletgazdálkodás, számlázás, könyvelési nyilvántartás, szállítás-tervezés, gyártás, eszközkezelés, projektmenedzsment stb.) kívül az információk pontos rendezésével és összehasonlító elemzésével megfelelő információs bázisként szolgál a vezetők, döntéshozók részére.

Hazai környezetben többféle ilyen vállalatirányítási rendszer létezik, azonban oktatási célra, azaz a logisztikai modellek tanulmányozáshoz egyrészt drágák, másrészt rejtett adatkezelési metodikájuk miatt a statisztikai és elvi mechanizmusok oktatására nem alkalmasak.

Az alapfelvetés szerint egy olyan logisztikai szimulációs modell keresése és bevezetése volt a cél, amellyel komplex logisztikai folyamatok – szimulált környezetben – a valós lefolyást bemutathatók. Az informatikai megoldások széles palettát kínálnak ezen elvárásoknak, így a szűkítést az alábbi tényezők szerint végeztük.

- Gazdaságos és könnyen hozzáférhető.
- Az oktatási keretbe könnyen beépíthető.
- Önállóan és szervezett oktatási keretek között is jól alkalmazható.
- Paraméterezése, telepítése, adatfeltöltése nem kíván túl nagy időráfordítást.
- Nem szükségesek a működtetéshez egyedi informatikai eszközök, szoftverek.
- Nemzetközi szinten is jelen van, ezzel is biztosítva a multinacionális kutatási területek összehangolását.
- Kivitelezésében nem cél a logisztikai problémák elemzése, az informatikai eszköztár csak megoldáskészletként funkcionál.
- Az oktatócsomagba beépített logisztikai elméleti tudásanyag elmélyítésével a szimulációs környezet jól értelmezhető, nem igényel további speciális ismereteket (pl. programozás).
- A feldolgozásával, használhatóságával kapcsolatban (lehetőség szerint) vannak még olyan nyitott területek, amelyek kutatási lehetőséget kínálnak.

A keresési paraméterek alapján leszűkített lehetőségek közül a WINQSB-program tűnt optimális megoldásnak, ezért az oktatócsomag, illetve a tématerületek további feldolgozását erre alapoztuk. A szimulációs program elterjedését segíti, hogy az internetről ingyenes változata letölthető, illetve egyes moduljaihoz rendelkezésre állnak oktatási jegyzetek, példatárak magyar nyelven is. A fejlesztésnél és a példamegoldásoknál is támaszkodtunk ezekre az anyagokra, illetve azokat tovább fejlesztettük.

WINQSB – Készletezési modul

A *készletezés szükségessége* elsősorban a kitermelő-gyártó-értékesítő-vevő tengely résztvevőinek differenciált időbeni igényeiből és térbeni elhelyezkedéséből adódik. A viszonylagos egyensúly megteremtéséhez közbenső készletezési pontok létrehozása válik szükségessé. A fentiekből következik, hogy a készletezés célja a megfelelő készlet megfelelő időben történő rendelkezésre bocsátása, amely a készletezési pontok legfontosabb kiszolgálásiszínvonal-mutatója is egyben.

A *készletszabályozási mechanizmusok* két fő kérdéskörre koncentrálnak, vagyis mennyi legyen az utántöltési mennyiség, és az milyen időben következzen az be. Ennek megfelelően különböző készletezési mechanizmusok alakultak ki.

A készletezési mechanizmusnak meg kell határoznia, hogy milyen esemény vagy események bekövetkezésekor kell a rendelést feladni, és a rendelés nagyságát milyen elvek szerint kell meghatározni. A készletgazdálkodási döntéseket, vagyis, hogy miből mennyit és mikor rendeljünk, a készletezési rendszer költségeinek figyelembevételével állapíthatjuk meg.

Ennek megfelelően a WINQSB lehetőséget kínál a különböző készletezési metodikák szimulációjára, paraméterezési beállításokkal az egyes változók (ár, idő, mennyiség stb.) összefüggéseinek vizsgálatára. Az alábbiakban egy feladatmegoldás egyes fázisainak képernyőtervei láthatók.

4. ábra

Készletezési módszer meghatározása – EOQ-modell (WINQSB – Készletezési modul)

The screenshot shows a dialog box titled "Inventory Problem Specification". It contains a "Problem Type" section with several radio button options. The first option, "Deterministic Demand Economic Order Quantity (EOQ) Problem", is selected. Below this, there are input fields for "Problem Title" (containing "Feladat1") and "Time Unit" (containing "year"). At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

5. ábra

Paraméterek feltöltése (igényelt mennyiség, készletezési költségek, ár) (WINQSB – Készletezési modul)

DATA ITEM	ENTRY
Demand per year	2940
Order or setup cost per order	7.5
Unit holding cost per year	2.25
Unit shortage cost per year	M
Unit shortage cost independent of time	
Replenishment or production rate per year	M
Lead time for a new order in year	
Unit acquisition cost without discount	12
Number of discount breaks (quantities)	
Order quantity if you know	

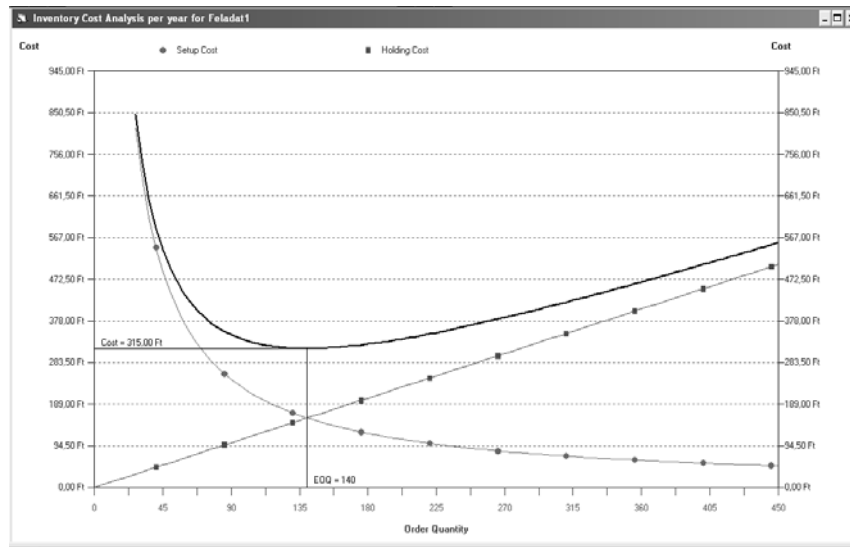
6. ábra

**Költségszámítási eredménytábla
(WINQSB – Készletezési modul)**

10-18-2009	Input Data	Value	Economic Order Analysis	Value
1	Demand per year	2940	Order quantity	140
2	Order (setup) cost	7,50 Ft	Maximum inventory	140
3	Unit holding cost per year	2,25 Ft	Maximum backorder	0
4	Unit shortage cost		Order interval in year	0,0476
5	per year	M	Reorder point	0
6	Unit shortage cost			
7	independent of time	0	Total setup or ordering cost	157,50 Ft
8	Replenishment/production		Total holding cost	157,50 Ft
9	rate per year	M	Total shortage cost	0
10	Lead time in year	0	Subtotal of above	315,00 Ft
11	Unit acquisition cost	12,00 Ft		
12			Total material cost	35 280,00 Ft
13				
14			Grand total cost	35 595,00 Ft

7. ábra

**Költségelemzés – grafikon
(WINQSB – Készletezési modul)**



Összefoglalás

Az elkészült oktatócsomag célja egy naprakész logisztikai tudásbázis létrehozása, amelynek használatával kiküszöbölhető a csökkenő óraszám ezzel párhuzamban növekvő szakmai anyagok önálló feldolgozásának hátrányai. A feldolgozást, az ismeretek elmélyítését különböző multimédiás eszközök segítik, illetve tematikája a számszaki összefüggések vizsgálata helyett a valós környezetbe történő átültetésre törekszik, példákkal, illetve kapcsolt szimulációs feladatmegoldásokkal illusztrálva.

A naprakészség, a feltöltöttség, a használhatóság a továbbiakban a széleskörű alkalmazásban, illetve a folyamatos adatfeltöltésben, fejlesztésben rejlik.

A programcsomag közel sem teljes. Inkább egy olyan kezdeményezésnek tekinthető, amelynek tartalmi és informatikai továbbfejlesztése számos lehetőséget rejt magában. További szakterületek – közlekedés, döntéselmélet, controlling – bevonásával széles oktatási palettát szolgálhat.

Felhasznált irodalom

Chickán Attila – Demeter Krisztina (2001): *Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje*. Budapest, Aula Kiadó.

Cservényi Dóra (2009): *Logisztikai oktatócsomag*. (Program)

Koltai Tamás (2009): *A termelésmenedzsment*. Budapest, Typotex Elektronikus Kiadó.

Prezenszky József (2006): *Logisztika I*. Budapest, BME.

Prezenszky József (2007): *Logisztika II*. Budapest, LFK.

Szegedi Zoltán (2008): *Logisztika menedzsment – esettanulmányok*. Budapest, Kossuth Kiadó.

