

## A MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS STATISZTIKAI ALAPJAI INTERAKTÍV OKTATÓRENDSZER

*Csébfalvi György, cseb@ktk.jpte.hu*  
*Janus Pannonius Tudom. ányegyetem, P. écs*  
*Abby Ghobadian, abby1@mdx.ac.uk*  
*Middlesex University, London*

### ABSTRACT

There are two broad approaches to teaching and learning: passive and active. The basic management techniques are often taught using a passive approach. The evidence suggests that passive approach is a less effective learning medium. Moreover, students absorb information at different rates and some students have real difficulty with learning and understanding mathematically oriented techniques. The interactive statistical quality control learning-teaching system is designed to overcome these difficulties. It offer an active learning environment through the use of simulation; animation; graphics; and context sensitive help facilities.

### 1. BEVEZETÉS

Előadásunkban több éves fejlesztő munkánk egyik eredményét, a minőségbiztosítás statisztikai alapjait oktató interaktív számítógépes rendszert kívánjuk bemutatni. A programcsomag Microsoft Visual Basic, illetve Visual C++ nyelven készült és a WINDOWS 3.1, illetve a WINDOWS '95 operációs rendszer alatt futtatható.

A rendszer alapvető célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a minőségbiztosítás lényegét, statisztikai alapjait, legfontosabb eljárásait és modelljeit, illetve kifejlessze és elmélyítse a hallgatók aktív problémamegoldó készségét az adott területen.

Az animáció segítségével a rendszer gyártási folyamatokat szimulál, amelyeknek irányítója és egyszemélyi felelőse maga a felhasználó. A tanulási folyamat lényegében egyre összetettebbé váló döntési helyzetek sorozata. A problémák feltárásában, illetve megoldásában a felhasználót automatikus és környezetfüggő segítségnyújtó rendszer, illetve egy dinamikus grafikai rendszer támogatja. A rendszer tervezésekor nagy hangsúlyt helyeztünk arra, hogy az erőteljesebb matematikai (statisztikai) ismeretanyagot tartalmazó elemek megértését dinamikus grafikai elemek beépítésével segítsük.

### 2. TANANYAG

A rendszer által felölelt tananyag a következő főbb részekre tagolódik :

- A valószínűség fogalma, valószínűségi változó, valószínűségi változók sztochasztikus kapcsolata. Fontosabb valószínűségeloszlások. Határeloszlástételek. A nagy számok törvényei. A statisztikai minta. A mintavétel módszerei. Statisztikai jellemzők. Statisztikai becslések elmélete. Statisztikai hipotézisek vizsgálata. Szórásanalízis. Korreláció - és regresszióanalízis.

- A minőségtanulmány statisztikai módszerei. Mérési és minősítési gyártásellenőrzés. Ellenőrzőkártyák. A un. legkorábbi riasztás statisztikai módszerei. Késztermék -ellenőrzés. Mintavételi tervek.

- Ok-okozati vizsgálatok. Befolyásolható (belső) és nem befolyásolható (környezeti) faktorok. A Taguchi módszer lényege. Kísérleti tervek előállítás és elemzése. A környezeti faktorok hatásának csökkentését vagy megszüntetését célzó statisztikai módszerek és modellek. A környezeti hatásokra "érzékeny" minőség, mint fejlesztési célkitűzés.

### 3. A RENDSZER FELÉPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE

Az oktató rendszer magját egy összetett szimulációs modell alkotja. A modell, determinisztikus illetve sztochasztikus paraméterek függvényében egy **játéklabda** gyár működését írja le. A rendszer a felhasználót egy új alkalmazottnak tekinti, akinek bizonyítani kell, hogy teljes mértékben alkalmas a termelésirányítói posztra. A szimulációs modellhez kapcsolódó animációs blokk kelti azt az illúziót a felhasználóban, hogy valóban ő a termelési folyamat tényleges irányítója. A felhasználó beavatkozhat a gyártási folyamatba, lényegében minden olyan jogosítvánnyal rendelkezik, mint egy valóságos termelésirányító.

A rendszerben a tanulási folyamat lényegében - az egyszer übtől az összetettebb döntések felé haladva- döntési helyzetek sorozata, vagyis a felhasználónak minden fázisban döntéseket kell hoznia, elemelve, értékelve az egyes döntési (beavatkozási) lehetőségek következményeit.

A döntési helyzetek generálása a felhasználó előrehaladásának ütemében történik, egy adott szinten viszont a konkrét döntési helyzet teljesen véletlenszerű.

A rendszerben a felhasználói döntések értékelése - a szimulációs bloktól teljes mértékben független - következtető rendszerben történik. A következtető rendszer pontosan azokat az adatokat látja, mint a rendszer felhasználója. A következtető rendszer a minőségbiztosítási statisztikai módszereit felölelő tudásbázisra támaszkodik, amely IF ... THEN alakú szabályok halmaza. A következtető rendszer jelentőségét az adja, hogy a rendszerben sem a szimulációs modell futások, sem a generált problémák (kérdések) nincsenek előre rögzítve (a rendszer soha nem ismétli önmagát).

A gyár működése minden szempontból erőteljesen idealizált, de ennek ellenére úgy érezzük, hogy tartalmazza az összes olyan elemet, amely az alapvető minőségbiztosítási problémák bemutatásához, a problémákhoz kapcsolódó elemző és megoldó módszerek megértéséhez, készségszintű elsajátításához, illetve a későbbiekben a tényleges gyakorlati alkalmazásához elengedhetetlenül szükséges.

Az idealizált gyár egyetlen terméke egy színes játéklabda. A labda minőségét egy folytonos valószínűségi változó (**a labda rugalmassága**), illetve egy diszkrét valószínűségi változó (**a festés minősége**) írja le.

A labda két alapanyag az **elastica**, illetve a **plastica** keveréke, a gyártási folyamat három elemből áll : **keverés, formázás, festés**.

A rugalmasság **várható értéke** a az elastica minőségének, az elastica százalékos arányának, illetve a formázási hőmérsékletnek a függvénye. A túlságosan alacsony, illetve a túlságosan magas formázási hőmérséklet egyaránt kedvezőtlen a rugalmasságra, mint minőségi jellemzőre nézve. A feltevéseknek megfelelően az elastica meglehetősen drága, míg a töltőanyagként szereplő plastica egy lényegesen olcsóbb alapanyag. Az elastica százalékos aránya és a labda rugalmassága közötti összefüggés kezdetben lineáris, amely a későbbiekben egy fokozatosan ellaposodó nemlineáris függvénybe megy át.

A rugalmasság **szórása** az alapanyagok minőségének, a keverési időnek, illetve a formázási hőmérsékletnek a függvénye.

A festés minősége a választott színtől (színektől), az alapanyagok minőségétől, illetve a levegő páratartalmától függ. A formázás minősége ugyancsak függ a levegő páratartalmától, amit a rugalmasság nem kívánatos változása jelez.

Hangsúlyoznunk kell, hogy az alapanyagok minősége, illetve a levegő páratartama környezeti faktorként szerepel a modellben.

Az megoldandó problémák kezdetben rendkívül egyszerűek, egysíkúak, lényegében a gyár működésének (a gyártási folyamat elemeinek) megértését célozzák, jó alkalmat teremtve az alapvető statisztikai eljárások megismerésére és begyakorlására, a későbbi feladatok viszont sokkal összetettebbek, gondolkodást igénylők, mivel alapvetően a statisztikai adatokban lévő információk értelmezésének, értékelésének készségi szintű elsajátítását, a döntési folyamatok jellegzetes lépéseinek, buktatóinak, a beavatkozások hatásmechanizmusának megértését célozzák.

Az előadás során a fentieket néhány jellegzetes példával kívánjuk illusztrálni.