XVI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2011. március 24–25.

ESET ALAPÚ SZAKÉRTŐRENDSZER TERVEZÉSE LOGISZTIKAI PROBLÉMÁK MEGOLDÁSÁRA

TOMKOVICS Tamás, dr. KOVÁCS László

Abstract

There were several research and development (R&D) activities in the recent past made by the Department of Materials Handling and Logistics of University of Miskolc about developing new automated systems. Planning these systems is very complex task, because it has several components which effect individual solutions. For these problems it is necessary to develop a case based expert system having experience of similar problems and solutions.

Key words:

expert system, case-based knowledge representation, sorter system

Összefoglalás

A Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszéke által a közelmúltban végzett innovatív, alkalmazott kutatási-fejlesztési (K+F) megbízások között számos olyan fordult elő, amelyeknél esetenként került sor új, automatizált rendszer tervezésére. Ezek megtervezése összetett feladat, mert nagyon sok paramétert és jellemzőt kell figyelembe venni, ami konkrét esetekben egyedi megoldásokat eredményez. Előzőek és a közeljövőben várható újabb ipari megbízások miatt célszerű egy olyan eset alapú szakértői rendszer kidolgozása, amely azt eredményezheti, hogy nem kell minden feladatra külön-külön szimulációs vizsgálatot is tartalmazó tervező eljárást kidolgozni, hanem a hasonló feladatok tapasztalatai alapján előállítja az optimális megoldást.

Kulcsszavak:

szakértőrendszer, eset alapú tudásreprezentáció, osztályozó rendszer

1. Bevezetés

Korszerű termelési rendszerekben, logisztikai központokban célszerű automatizált rendszereket létrehozni, melyek megtervezése összetett feladat, mert nagyon sok paramétert és jellemzőt kell figyelembe venni, ami konkrét esetekben egyedi megoldásokat eredményez. A tervezésnél ismerni kell:

- az anyagáramlás jellemzőit (pl.: sorozatnagyság, ütemidő);
- a rendszer anyagáramlás-technikai eszközeinek változatait, azok képességeit (pl.: targoncák, robot kiszolgálási ideje, kiszolgáló eszközök száma, képességeik, stb.);
- a környezeti adottságokat;

és még sok más jellemzőt, amelyek döntően befolyásolják a kiépítendő osztályozó rendszert. A megoldás nagyon sok esetben egy szimulációs vizsgálat segítségével található meg, amely sok paraméter figyelembevételével modellezi, megfigyelhetővé, vizsgálhatóvá és értékelhetővé teszi a tervezett rendszert.

2. A szakértőrendszer kifejlesztésének okai

A Miskolci Egyetem Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszéke által a közelmúltban végzett innovatív, alkalmazott kutatási-fejlesztési (K+F) megbízások között számos olyan fordult elő, amelyeknél esetenként került sor új rendszer tervezésére, meglévő rendszer termelésfelfutás, termékféleség növekedés, hatékonyság fokozás miatti áttervezésére. Például:

- Electrolux Lehel Kft. jászberényi és nyíregyházi készáruraktára;
- a Porszívógyár nagy műanyag alkatrész beszállító rendszere;
- a Hűtőszekrény Gyár habosított szekrénytest műveletközi tárolója, stb.

Ezen feladatok kidolgozása és vizsgálata során számos tapasztalat gyűlt össze. Minden konkrét feladat eredményes megoldása érdekében elkerülhetetlen volt a szimulációs módszer alkalmazása.

Előzőek és a közeljövőben várható újabb ipari megbízások miatt célszerű egy olyan eset alapú szakértői rendszer kidolgozása, amely azt eredményezheti, hogy nem kell minden feladatra külön-külön szimulációs vizsgálatot is tartalmazó tervező eljárást kidolgozni, hanem a hasonló feladatok tapasztalatai alapján előállítja az optimális megoldást.

3. Az általános szakértőrendszer bemutatása

Egy szakértőrendszer olyan eszköz, amely probléma-specifikus ismeret megértésére képes, és intelligensen használja a tématerület ismeretanyagát egy tevékenység különböző megvalósítási útjainak felvetéséhez. A szakértőrendszerek nem csak az ismeretátadás technikáit alkalmazzák, hanem analitikus, elemző eszközöket is az ismeret kiértékelésére, valamint tanulási technikákat.

Egy szakértőrendszer moduljai: ismeretszerző modul, tudásbázis, következtető mechanizmus, munkamemória, magyarázatadó képesség, felhasználói interface.

A szakértőrendszerek feladataik megoldásához általában nem rendelkeznek egzakt megoldó algoritmussal - a megoldást a rendelkezésre álló heurisztikákból építik fel a probléma és a tárgykör függvényében. A feladat specifikációjának és részben a megbízó céljainak figyelembevételével a rendelkezésre álló tudásra és képességekre támaszkodva oldja meg a feladatot.

3.1. Esetalapú rendszerek

Az eset alapú rendszerek célja a régebbi feladatok megoldásakor szerzett tapasztalatok hasznosítása hasonló aktuális feladatok megoldásához. Egy eset összetevői a probléma leírása, a probléma megoldásának leírása és a megoldás jóságának/rosszaságának minősítése. Az eset leírása történhet bármilyen ismeretreprezentációs módszerrel, leggyakoribb a keretalapú szemléltetés. A probléma leírásánál olyan formalizmust kell alkalmazni, amely olyan metrikát értelmez, amely révén az esetek problémaleírásai egymással számszerű eredménnyel összehasonlíthatók (Közelség).

3.2. Az esetalapú következtetés működése

1. Visszakeresés: Az esetbázisban megkeressük a megoldandó aktuális problémához legjobban hasonlító, az alkalmazott metrika szerint legközelebbi korábbi problémaleírást.

2. Újrafelhasználás: amennyiben a hasonlóság egy megadott nagy értéket elér, a korábbi eset megoldását használjuk fel az aktuális probléma megoldására.

3. Hozzáigazítás: Amennyiben a legközelebbi eset hasonlósága nem éri el a kívánt szintet, a rendszer interaktív módon hozzáigazítja az eset problémaleírását az aktuális problémához, eközben természetesen az eset megoldás oldalát is módosítva. Az ily módon előállt megoldást használjuk fel az aktuális probléma megoldására.

4. Tanulás: A 3. pontban előállt hozzáigazított esetet az esetbázishoz adja, a megoldás jóségának/rosszaságának minősítésével együtt.

4. A darabáru osztályozó rendszerek tervezésére szolgáló szakértőrendszer paraméterei

Ahhoz, hogy a szakértőrendszer megfelelően működjön, nagyon pontosan összehangolt adatokra, eredményekre és következtetésekre van szükség. A rendszer által felhasznált adatok az input paraméterek, tapasztalatok útján szerzett adatok és a környezeti, helyi, vagy egyéb korlátok, feltételek miatt bevezetett, előre definiált adatok csoportokba oszthatók.

4.1. Input paraméterek

Az input paraméterek egyik fontos csoportja az osztályozó rendszer input és output kiszolgálásának jellemzői, mely magában foglalja a rendszer anyagáramlás-technikai eszközeinek változatait, azok képességeit (pl.: a kiszolgálás lehetséges módjai, eszközei, eszközök száma, kiszolgálási idők minimuma, maximuma, átlaga, eloszlása, stb.).

Egy másik fontos csoport az anyagáramlás jellemzői, paraméterei (pl.: féslesek száma, sorozatnagyság, beáramlási frekvencia, ütemidő, stb.). Ennek teljes összhangban kell lennie a kiszolgáló egységekkel, az egyik módosítása, szinte mindenképpen a másik módosításával is jár.

Harmadik fontos csoportba sorolható az áramló anyag fizikai, viselkedési jellemzői (méret, súly, darabáru anyaga, szállíthatósági jellemzői, egységgrakomány képző eszköz jellemzői, igényei, stb.).

Ezek mind az osztályozó rendszerrel kapcsolatos fizikai egységek jellemzői. Ahhoz, hogy ezekkel a paraméterekkel helyesen működjön a rendszer, meg kell vizsgálni az osztályozót megelőző, az azt követő, és az a „melletti” egységeket:

- az osztályozót megelőző, saját szempontjából input oldali rendszer (pl. raktár, szerelősor, előző megmunkáló cella, stb.) jellemzői;
- az osztályozást követő gyártó/anyagáramlási/tároló rendszer (raktár, következő megmunkáló cella, szerelősor, stb.) jellemzői, kapacitása;
- az osztályozó rendszer „melletti” egységek, az osztályozó környezetével, kialakításával kapcsolatos fizikai korlátok (fizikai határok, környezeti korlátok).

4.2. Tapasztalatok útján szerzett adatok

Ebben a csoportban legfőképp az irányítási stratégiákkal kapcsolatban definiálhatók feltételek. Megoldásokat kínál különböző működési, osztályozási, kiszolgálási nehézségek leküzdésére, kiküszöbölésére.

re kipróbált, más rendszereknél már bevált módszerek felhasználásával.

Az osztályozó rendszer rendeltetésszerű működéséhez a tervezés során célszerű megfogalmazni bizonyos célfüggvényeket és korlátokat a megrendelő igényei szerint. Ezeken felül még számos olyan összetevő felsorolható, amely figyelembevétele meghatározhatja, vagy módosíthatja a tervezett rendszert. Előfordul gyakran, hogy ezek közül többet is figyelembe kell venni egyidejűleg, és az is, hogy ellentmondanak egymásnak a kitűzött célok, ilyenkor összesített célfüggvényt kell alkalmazni, melyben az egyes célfüggvény komponensek különböző súllyal szerepelnek.

4.3. A szakértőrendszerrel szemben elvárt eredmények

Nagyon sok különböző szimulációs vizsgálat, azok különböző változatai, kiértékelései, statisztikái, ezek összehasonlítása segítségével a kapott bemenő adatok és a következtető automata helyes működésével a rendszer megtervezi a felhasználó számára ideális osztályozó rendszert, megadja annak fizikai paramétereit, működési-, osztályozási- és kiszolgálási stratégiáit.

5. Összefoglalás

A bemutatott rendszer egyelőre tervezés alatt áll. Az eddig elvégzett munkában megtörtént a probléma és a feladat beazonosítása, rendszer viselkedésének behatárolása, a szükséges tudás behatárolása. Számos esettanulmány született a témában, amelyek mind segítséget nyújtanak a tervezésben. A cél: részletesebben kidolgozni a szakértőrendszer adatfeldolgozási, osztályozási és következtetési moduljait, megvalósítani azt, hogy helyes döntések szülessenek. El kell készíteni egy kisméretű rendszert, mellyel bizonyítható az elv helyessége, közben folyamatos felülvizsgálatok és ellenőrzések elvégzése szükséges.

Irodalom

- [1] Dr. Kovács László, Tomkovics Tamás: *Automatizált darabáru osztályozó rendszerek tervezése*, Miskolc, XXIV. microCAD International Scientific Conference, Miskolci Egyetem Innovációs és Technológia Transzfer Centruma, 2010. 65-67. old
- [2] dr. Dudás László: *Mesterséges intelligencia alapjai*, Miskolci Egyetem, előadás jegyzet, 8. ea., 27-40 old.
- [3] Ladányi Zoltán: *Adaptív rendszerek*, Budapesti Műszaki Főiskola, 2007
<http://mobil.nik.bmf.hu/tantargyak/adaptiv/AR-1.pdf>
- [4] Tamás Tomkovics, dr. László Kovács: *Supply scheduling for automated component supplier and sorter system to serve assembly lines*, Central European Conference on Logistics, 2010. november 26., Miskolc, ISBN: 978-963-661-946-6, Konferencia kiadvány

Tomkovics Tamás, Ph.D. student

Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki- és Informatikai Kar, Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék
Honlap: www.alt.uni-miskolc.hu
Tel.: +36 46 565-111 / 17-52
E-mail: altomko@uni-miskolc.hu

Dr. Kovács László, Associate Professor

Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki- és Informatikai Kar, Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék
Hungary, 3515, Miskolc, Egyetemváros
+36 46 565-111 / 20-27
kovacs@Snowwhite.alt.uni-miskolc.hu