XIII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2008. március 14-15.

FUZZY LOGIKA ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA AZ AUTOMATIZÁLT RAKTÁRAK IRÁNYÍTÁSÁBAN

Szabados Gábor, Dr. Németh János

Abstract

The paper introduced the ideas of the possibility of fuzzy controlled control systems of car park systems.

Összefoglalás

A cikk bemutatja az automatikus parkolóházak vezérlésének fuzzy alapú irányítási lehetőségeit.

1. Bevezetés

Napjainkban egyre több gondot jelentenek a túlszűfolt városi parkolási rendszerek. Az egyre terjedő automatikus parkolóházak jó alternatívát kínálnak előnyeikkel, mint például a jobb térfogat kihasználás, és a kisebb emisszió, a parkolóhely felkeresése és a parkolás ideje alatt. Ezek a rendszerek azonban a viszonylag szűk áteresztő képesség miatt csak hatékony irányítási stratégiák mellett lehetnek versenyképesek, amik biztosítják a minimális várakozási időt a felhasználóknak a gépjármű átadásakor (betároláskor) és átvételekor (kitároláskor), valamint a minimális energiafelhasználást a kedvezőbb működési költségek eléréséhez. A dolgozat célja, hogy új irányítási stratégiákat keressen és választ adjon, hogy melyik irányítási stratégiával lehet kedvezőbb működtetési feltételeket létrehozni, azaz nagyobb teljesítményt kisebb ráfordítással elérni. Az összehasonlítások és az optimális stratégiák megkeresése mindig függ a géprendszer paramétereitől és az igények alakulásától.

2. A vizsgált automatikus parkolóház változat

Az automatikus parkoló a raktárak egy olyan speciális csoportjába tartoznak, ahol a termékstruktúra homogén, de a termékek egyediek, és minden terméknel becsülhető a kitárolási várható ideje, hiszen a jármű átadásakor ezt az információt meg kell adni.

A palettakocsi rendszerben minden folyosóhoz tartozik egy lift és minden folyosó minden szintjéhez egy-egy palettakocsi. A palettakocsi a paletták vízszintes irányú, a liftek a függőleges irányú

mozgatását biztosítják. A liftekhez csatlakoznak a be/kimeneti várakozósorok, amik a folyosók és a környezetük között teremtik meg a kapcsolatot.

Betárolás esetén az ügyfél átadja a gépjárművet, amit a bementi várakozósor a lifthez szállít. A lift átveszi a palettát és a kívánt emeletre szállítja, majd ott a palettakocsinak átadja, ami a kijelölt pozícióba betárolja. A kitárolás menete fordított.

1. ábra. Palettakocsival kiszolgált gépkocsiparkoló

3. Fuzzy logika

A fuzzy logika az elmosódott halmazok logikája, azaz a többértékű logikák egyike. Azon esetekben használható jól, amikor nem lehet egyértelmű igaz-hamis besorolást tenni. A fuzzy logika, szemben a szokványos rendszerekkel, nem csak az igen és nem (1 és 0) értékekkel dolgozik, hanem közbülső valóságértékekkel is, mint például 0.5. Ezáltal a fuzzy meghatározások matematikailag kezelhetővé válnak.

A tudományokban általában egzakt matematikai modelleket építenek fel a tapasztalati jelenségek megfigyelésére alapozva, majd ezeket a modelleket használják fel a valós dolgok jövőbeni viselkedésének meghatározására. A valóság többnyire valamilyen bizonytalan pontatlansággal rendelkezik, ezért a fizikai jelenségek bináris megközelítése nem minden esetben alkalmas a valóság modellezésére.

A fuzzy logika alapja a fuzzy halmazok. A hagyományos halmazokkal szemben (a fuzzy logika szemszögéből éles halmazok), amelyekben egy elem vagy a halmazhoz tartozik vagy nem, egy fuzzy halmaznál az elem részben is tartozhat a halmazhoz, és egy elem több halmazhoz is tartozhat különböző mértékben. A hozzátartozás mértékét a hozzátartozási függvény (fuzzy függvény) határozza meg, amely a fuzzy halmaz elemeihez egy nulla és egy közötti valós számot rendel hozzá.

A fuzzy halmazoknál is értelmezett az operátorok használata, mint például a metszet.

4. Fuzzy szabályozás

A fuzzy szabályozók egyszerű felépítésűek. Egy bemeneti, egy kimeneti és egy köztük lévő kiértékelő szakaszból állnak. A bemeneti rész beolvassa a szenzorok állapotát és leképezi őket a megfelelő tagsági függvényekre valamint azok igazság értékekre. A kiértékelő szakasz kiértékeli a szabályokat és képezi azok kombinációit. A kimeneti szakasz visszaalakítja az értékeket a megfelelő kimeneti szabályzó értékére.

A legelterjedtebb hozzárendelő (tagsági) függvényforma a háromszög, de trapéz és harang görbék is használatosak. A függvény formáján túl fontos az elhelyezett függvények száma és helyzete. Háromtól hét függvényig általában elegendő a bemenetet szükséges tartományának lefedéséhez. Lehetővé kell tenni, hogy a változók fokozatosan változzanak az egyik állapotból a másikba. Azaz a változó állapota nem ugrik hirtelen az egyik állapotból a másikba, hanem értéke fokozatosan csökken az egyik, míg nő a másik tagságában.

2. ábra. Fuzzy tagsági függvények

A tagsági függvények módosíthatók az úgynevezett hedge-kel, melyek korlátozó-fokozó módosításra használhatók, például: nagyon, kissé, erősen, stb. Ezek megvalósítása például az „erősen” esetén a tagsági függvény négyzetre emelésével lehetséges, vagy „extrém” esetén köbre emelésével ami már erőteljes szűkítéshez vezet. A „kissé” esetén a négyzetgyök szélesíti a függvényt.

A kiértékelő szakasz egy logikai szabály gyűjteményen alapszik, melynek elemei a szokásos „ha-akkor” típusú mondatokból állnak.

5. A raktárirányítás kérdései

Fuzzy alapú raktár irányítás esetén, a raktár irányítási rendszerét, mint komplex rendszert részrendszerekre kell bontani. A dekompozícióval nyert részrendszerekre külön-külön megfogalmazható egy-egy saját célfüggvény, amire illeszthető egy-egy irányítási stratégia. A részrendszerre bontással a globális optimum helyett a részrendszerek lokális optimumának elérése lesz a cél. A globális optimumot a lokális optimumok együttesen közelítik meg.

A globális optimummal ellentétben a lokális optimumok kritériumai precízebben leírhatók, mert a dekompozícióval nyert részrendszerek feladata egyszerűbb és könnyebben megfogalmazható. Ezen részrendszerek irányítása a fuzzy logika alkalmazásával megvalósítható.

6. Összefoglaló

A dolgozat ismertette a többfolyosós fejraktáros felvonóval illetve palettakocsival kiszolgált, automatikus, számítógépes irányítású parkolóházak (raktárak) irányítási feladataihoz a stratégiák meghatározásának fuzzy alapú megközelítését. Összefoglalóan megállapítható, hogy a hagyományos irányítási stratégiák mellett, az intelligens irányítási rendszerek egyre nagyobb térhódítása várható. Ennek oka, hogy a nagyobb számítási teljesítményszükséglet manapság már könnyen kielégíthető és így kompromisszum nélkül elérhető az intelligens rendszerek számos előnye.

Irodalom

- [1] J. Cselényi, J. Németh, G. Szabados: The comparative test of automatized multi-storey car parks served by elevator, palettecar or warehouse mashine, Proceedings of RAAD 2002, Budapest 2002, ISBN 963 7154 108, pp.: 443-448
- [2] Cselényi J.: Some problems of strategy for high frame automated storage system by operation of divided working, The 11th international DAAAM Symposium, 19-21st Oktober 2000.
- [3] L. Rádai, J. Cselényi: Control strategies of elevators in multi-level car parking systems served by elevators. MicroCAD 2004, Miskolci Egyetem, 2004.
- [4] G. Szabados, Prof. Dr. J. Cselényi, Dr. J. Németh: Outloading strategies of warehouse served by warehouse machine at head arrangement. MOLS 2005.
- [5] Dudás L: Mesterséges Intelligencia alapok, elektronikus jegyzet, p550, <http://ait.iit.uni-miskolc.hu/~dudas>
- [6] Aradi P.: A fuzzy logika nyújtotta lehetőségek az energiagazdálkodás optimalizálásában. In: Energiagazdálkodás, ISSN 0021-0757 , 1997. (38. évf.) 10. sz. 464-469. old.
- [7] Retter Gy.: Kombinált fuzzy, neurális, genetikus rendszerek, ISBN 978 963 87401 0 6
- [8] Szabados G: Állványkiszolgálógéppel kiszolgált fej elrendezésű automatikus parkolóházak szimulációs vizsgálata, Diplomaterv, 2006. Miskolci Egyetem, Informatikai Intézet

Szabados Gábor, doktorandusz; **Dr. Németh János**, egyetemi docens
Miskolci Egyetem, Anyagmozgatási és Logisztikai Tanszék
Cím: H3515 Miskolc Egyetemváros
Telefon / Fax: +36-46-565-111
E-mail: altszg@uni-miskolc.hu