XII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2007. március 16–17.

GONDOLATOK A LIFTTEL ÉS PALETTAKOCSIVAL KISZOLGÁLT AUTOMATIKUS PARKOLÓHÁZAK ÁGENS ALAPÚ IRÁNYÍTÁSI STRATÉGIÁIHOZ

Szabados Gábor, Dr. Németh János, Prof. Dr. Cselényi József

Abstract

The paper introduced the ideas of the agent based control systems of car park systems.

Összefoglalás

A cikk bemutatja az automatikus parkolóházak vezérlésének objektum alapú irányítási stratégiáit.

1. Bevezetés

Napjainkban egyre több gondot jelentenek a túlszűfolt városi parkolási rendszerek. Az egyre terjedő automatikus parkolóházak jó alternatívát kínálnak az előnyeikkel, mint például a jobb térfogat kihasználás, az emisszió csökkenés, 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 működési feltételeket létrehozni, azaz nagyobb teljesítményt kisebb ráfordítással elérni. Ezek az összehasonlítások és az optimális stratégiák megkeresése mindig függ a géprendszer paramétereitől és az igények alakulásától.

2. A vizsgált automatikus parkolóház változat

Az automatikus parkolók 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. Ágens szemléletű vezérlés

Manapság a raktárirányításban, a centrális vezérlés a legelterjedtebb. Ha ezt a rendszert felbontjuk olyan részrendszerekre, amiknek jelentőségét megnöveljük az irányításban, akkor a centrális irányítás helyett a részrendszerek veszik át a rendszer irányítását. Ez esetben a központi vezérlés megszűnik, és helyette a hangsúly áthelyeződik a részrendszerekre, amik a saját egyéni céljaik szerint működnek és ezáltal közösen próbálják irányítani a rendszert.

A dekompozícióval nyert részrendszerekre külön-külön megfogalmazható egy saját célfüggvény, amire illeszthető egy-egy irányítási stratégia.

A globális optimum helyett a lokális optimumok kritériumai precízebben leírhatók, mert a dekompozícióval nyert elemek feladata egyszerűbb és könnyebben megfogalmazható.

A részrendszerek optimumra való törekvése a globális optimumra való törekvést is jelenti.

Az ágensek tulajdonságai:

- környezetbe ágyazott,
- reaktív: érzékeli és reagál a környezetére
- autonóm: emberi beavatkozás nélkül működik, önkontrollja van,
- helyzetfüggő: helyzethez és szerephez kötötten reagál,
- kezdeményező: nem csak reagál, hanem kezdeményez is,
- célvezérelt, célfüggvények vezérlik
- huzamosabb ideig működik.
- racionális: nem cselekszik tudatosan a céljai ellen, igyekszik a legjobb alternatívát választani,
- mentális állapotváltozókkal bír: tudás, szándék, tanulás, képes tanulni a hibás és helyes döntéseiből, alkalmazkodás stb.

- személyisége van: más ágensektől megkülönböztető jegyek.

Minden ágens azonos felépítésű, de mégis egyedi, mert önállóan tanul a saját tapasztalatiból. Ezért nem meglepő, ha ugyanabban a helyzetben az ágensek másképp viselkednek.

4. Részrendszerre bontás és irányítás

A felbontást úgy kell elvégezni, hogy minden részegységnek jól definiált feladata legyen, és alkalmas legyen az ágens szerepre. A részrendszerekre való bontással definiálni kell azok tulajdonságait és feladatait is. Néhány lehetséges példa a magyarázatát a 1. táblázat látható. A teljes tulajdonság és reakcióhalmaz bővebb.

Objektum	Tulajdonság	Akció
paletta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ életkor, ▪ fitnessz érték, ▪ pillanatnyi raktári pozíció, ▪ tárolt gépjármű azonosítója, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ igényt nyújt be a palettakocsinak új pozícióba való tárolásra a fitnessz érték alapján,
palettakocsi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ életkor, ▪ raktári folyosó és szint, ▪ fitnessz érték, ▪ sebesség, gyorsulás, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ elbírálja az igényeket:elfogad vagy elutasít, ▪ sorrendbe rakja a feladatokat, ▪ végrehajtja az elfogadott feladatokat, ▪ igényt nyújt be a liftnek,

1. táblázat. Néhány objektum tulajdonsága

A rendszer minden eleméhez tartozik egy fitnessz érték. A fitnessz megmutatja, hogy az elem, a hozzá rendelt súlyozott célfüggvényeket mennyire elégíti ki. Minél több paramétert elégít ki egyszerre és minél jobban, annál jobb ez az érték, annál elégedettebb a tulajdonosa. Ha viszont kellően rossz, akkor nagy valószínűséggel egy eseményt fog generálni. Egy ilyen esemény lehet például egy palettának a palettakocsi felé irányuló kérése, egy jobb pozícióba való áthelyezésre. Ezt a palettakocsi a saját fitnessz értéke alapján (amiben benne van pl. a sorban álló feladatok száma is) eldönti, hogy kiszolgálja-e, vagy sem. Minél rosszabb ez a fitnessz érték, annál nagyobb kényszert fog érezni a tulajdonosa, hogy javítson rajta. Így az előző példánál maradva, a paletta egyre többször fogja megszólítani a palettakocsit, hogy megkísérelje az áthelyezését.

A rendszer mozgatórugója tehát a célfüggvények által megfogalmazott célok, és az aktuális állapot közti távolság, amit a fitnessz érték mutat meg. Minél nagyobb ez a távolság, annál nagyobb a rendszer belső késztetése, hogy ezt leküzdje. A gyakorlatban ez az objektumok üzenetváltásával valósul meg. Az üzenetekkel olyan feladatok végrehajtását kéri egymástól, ami javítja a fitnesszt.

Az ágens alapú vezérlés esetén megkülönböztethetünk statikus és adaptív, tanuló rendszereket.

Statikus irányítás az előre meghatározott célfüggvényekre illesztett stratégiák szerint zajlik.

Az adaptív rendszerek működése bonyolultabb és nem minden esetben optimális, de rendelkeznek azzal a tulajdonsággal, hogy képesek tanulni a megtörtént eseményekből. A produkált és az elvárt

teljesítmény összehasonlításával a vezérlés iránya, tendenciája meghatározható, így az is eldönthető, hogy az alkalmazott stratégia jó irányba vagy rossz irányba viszi a rendszert, azaz hibás vagy jó döntések születtek. Ha a tanulás folyamatos, akkor a jó döntések megerősödnek és a rendszer az optimális működési stratégiát fogja megtanulni. Előny, hogy ily módon a rendszer képes alkalmazkodni a környezete változásaihoz. Hátrány, hogy a tanuláshoz idő kell.

6. Összefoglaló

A dolgozat ismertette a többfolyosós fejraktáros felvonóval illetve palettakocsival kiszolgált, automatikus, számítógépes irányítású parkolóházak irányítási feladataihoz a stratégiák meghatározásának ágens 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.

A kutatás további irányát szimulációs vizsgálatok elvégzése jelenti, amivel a stratégiák hatékonysága összehasonlíthatóvá válik.

Irodalom

- [1] J. Cselényi, J. Németh, G. Szabados: The comparative test of automatized multi-storey car parks served by elevator, palettacar 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] Szabados G: Állványkiszolgálógéppel kiszolgált fej elrendezésű automatikus parkolóházak szimulációs vizsgálata, Diplomaterv, 2006. Miskolci Egyetem, Informatikai Intézet

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