

МУЛЬТИАГЕНТНІ СИСТЕМИ В СКЛАДСЬКІЙ ЛОГІСТИЦІ

*Оксенюк К.І., Завадська О.М.
Луцький національний технічний університет*

Abstract. *The essence and features of the multi-agent system in warehouse logistics are defined. The characteristics of agents are: autonomy; limited representation; decentralization. The properties of the constituent element of the multi-agent system in warehouse logistics were studied.*

В умовах посилення процесів глобалізації світової економіки та міжнародної конкуренції підвищується роль процесів прийняття управлінських рішень, що засновані на використанні мультиагентних систем. Актуальність використання мультиагентних систем в складській логістиці обумовлюється складністю систем, зниженням ефективності централізованого управління через наявність великої кількості різноспрямованих потоків інформації, необхідністю забезпечення адаптивності керуючих систем, а також тенденціями розвитку сучасної обчислювальної техніки і програмного забезпечення. Таким чином, в основі мультиагентного підходу лежить поняття мобільного програмного агента, який являє собою комп'ютерну програму або елемент штучного інтелекту.

Варто зазначити, що теоретичні та практичні аспекти дослідження мультиагентних систем знайшли своє відображення в роботах провідних вітчизняних науковців науковців, зокрема, Бакаєва О.О., Булаєва І.П., Гужви В.М., Диденка Д.Г., Ковальського П.В., Лабжинського В.А., Лукінського В.С., Пономаренко Н.В., Тихого П. та інших. Дослідженням концепції мультиагентних систем займалися такі зарубіжні вчені як Дуглас М. Ламберт, Девід Лов, Марта Купер, Мартін Крітсофер та інші. Однак, багато проблем, пов'язаних із особливостями використання мультиагентних систем в складській логістиці, залишаються не вирішеними, що зумовлює необхідність подальших поглиблених досліджень.

Основне завдання мультиагентних систем – вдале прийняття колективних рішень серед наявних альтернатив за допомогою інформації, що розповсюджується по всьому середовищу. Даний підхід реалізує основні принципи холізму, при яких централізована

структура заміняється взаємодією автономних модулів, здатних до динамічної взаємодії.

Ключовим елементом мультиагентної системи є програмний агент, який сприймає ситуацію, приймає рішення і проводить комунікацію із агентами системи. Такі можливості відрізняють мультиагентні системи від інших, організованих більш жорстко, систем. Окремі модулі в такій системі можуть домовитись про вирішення завдання.

Мультиагентна система побудована у вигляді об'єднання окремих агентів [1]:

AgentNet (Agnt, Env, Rel, Org, Act, Com, Evol)

A_{gnt} – множина агентів;

E_{nv} – середовище функціонування агентів;

R_{el} – сукупність допустимих взаємовідносин між агентами;

O_{rg} – опис правил формування мережі агентів;

A_{ct} – набір індивідуальних і спільних дій, стратегій поведінки і вчинків;

C_{om} – набори індивідуальних і спільних дій або комунікаційних взаємодій;

E_{vol} – можливість еволюції системи.

Мультиагентні системи є найбільш загальною концепцією мультиагентного підходу до моделювання систем. Зазвичай це системи, що складаються із декількох агентів з різним ступенем інтелекту, що мають обмежені знання про середовище та можуть взаємодіяти між собою певним чином.

Основні вимоги до мультиагентної системи: забезпечення переносу коду на різні платформи, коли мобільність пов'язана з поняттям переносу нерозривні; доступність на великій кількості платформ; багатопотокове оброблення; підтримка мережної взаємодії; безпека тощо.

З метою проектування мультиагентних систем використовують: методи колективної поведінки автоматів; теорія ігор; засоби кооперативного рішення проблем на базі розподіленого штучного інтелекту; теорія розкладів; методи оптимального планування та адаптивного управління.

Мультиагентні системи дозволяють побудувати децентралізовані системи збуту, що можуть бути використані як для моделювання, так і для планування й керування системами виробництва й збуту [2].

У мультиагентній системі характеристиками агентів є: автономність (агенти, хоча б частково, незалежні); обмеженість уявлення (у жодного з агентів немає уявлення про всю систему, або система занадто складна, щоб знання про неї мало практичне застосування для агента); децентралізація (немає агентів, що керують усією системою) [3].

Складовими елементами мультиагентної системи в складській логістиці є: середовище, що має певний простір та ємність; набір об'єктів, що розташовані у середовищі, тобто у кожен момент часу може бути встановлена відповідність між об'єктом та його розміщенням у середовищі; група агентів, які є підвидом об'єктів та представляють собою активні сутності у складі системи; набір зав'язків, що поєднують об'єкти (та відповідно агенти) між собою; набір доступних операцій, що дозволяють агентам вести спостереження за об'єктами, створювати їх, використовувати та маніпулювати ними; операції, що відображають застосування цих операцій та реакцію середовища на нього, тобто представляють собою закони всесвіту системи [4].

Висновки

Отже, мультиагентні системи є новим напрямком штучного інтелекту, що застосовують в складській логістиці для розв'язання таких проблем, які важко чи неможливо вирішити з допомогою одного агента або монолітної системи.

Список використаних джерел

1. Лабжинський В.А. Розроблення мультиагентної системи оброблення даних для забезпечення екологічного моніторингу. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.8. С.353-363.
2. Пономарьова Н.В. Мультиагентні системи в логістиці. Збірник наукових праць УкрДАЗТ, 2015. Вип 151. С.142
3. Багатоагентна система. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/mjqpk>.
4. Ferber J. (1999) *Multi-agent systems: an introduction to distributed artificial intelligence*. Boston, Addison-Wesley Longman Publishing, 1999. 528p.