

Загальна характеристика методів колективного інтелекту

Колективний інтеле́кт (англ. Swarm intelligence) описує комплексну колективну поведінку децентралізованої системи, що самоорганізується. Розглядається в теорії штучного інтелекту як метод оптимізації. Термін був уведений Херардо Бені й Ван Цзином в 1989 році, у контексті системи клітинних роботів. Інколи колективний інтелект ще називають ройовим інтелектом.

Із точки зору інформатики, колективний інтелект — це частина комп'ютерних наук, яка проектує та вивчає ефективні числові методи вирішення проблем у спосіб, схожий з поведінкою «колективу» живих організмів. Досягнення в цій галузі, а це власне розроблені алгоритми, застосовуються перш за все в задачах комбінаторної оптимізації та для розв'язування задачі комівояжера.

Системи колективного інтелекту, як правило, складаються із множини агентів (багато агентна система), що локально взаємодіють між собою й із навколишнім середовищем. Самі агенти зазвичай досить прості, але всі разом, локально взаємодіючи, створюють так званий колективний інтелект. Прикладом у природі може служити колонія мурах, рій бджіл, зграя птахів, косяк риб.

Застосування:

- Методи колективного руху агентів у колонії використовуються при проектуванні систем координованої роботи роботів.
- Розподілена взаємодія між агентами спонукала до створення декількох кластерних алгоритмів та алгоритмів упорядкування.
- Моделі розподілу праці між агентами колонії були використані для регулювання спільної роботи робототехніки.

Дизайнери використовують технології рою як засіб створення складних інтерактивних систем і моделювання натовпу. «Розбиваючи лід» — був перший фільм, що використовував технології колективного інтелекту для візуалізації, реалістичного зображення руху груп риб і птахів із використанням Voids системи.

Авіакомпанії використовують теорію колективного інтелекту під час моделювання пасажирів перед посадкою в літак. Дослідник Дуглас Лоусон використовував мурах на основі комп'ютерного моделювання та визначив існування

лише шести правил взаємодії пасажирів та спромігся оцінити час посадки з використанням різних методів посадки. (Miller, 2010, XII–XVIII).

Колективний інтелект може бути використаний у цілому ряді програм. Збройні сили США використовують методи колективного інтелекту для управління безпілотними транспортними засобами. Європейське космічне агентство думає про «орбітальний рій» для самостійної збірки і інтерферометрії. NASA досліджує використання технології колективного інтелекту для створення планетарних карт. У 1992 році робота М. Anthony Lewis and George A. Bekey довела можливість використання розвідки роєм, за допомогою колективного інтелекту для контролю нанороботів у тілі з метою знищення ракових пухлин. Також колективний інтелект застосовується для інтелектуального аналізу даних.

Використання колективного інтелекту в телекомунікаційних мережах також досліджували, у вигляді основ мурашиної маршрутизації. Це було вперше відкрито Dorigo та HewlettPackard в середині 1990-х років із низкою змін з тих пір. В основному це використання імовірнісних таблиць маршрутизації з використанням «нагородження» — зміцнення успішно пройденого маршруту кожної «мурашки» (невеликий пакет управління), який проходить у мережі. Посилення маршруту вперед, у зворотному напрямку, і обидва одночасно були досліджені. У зворотному напрямку зміцнення вимагає симетричної мережі і пар в обох напрямках разом. Мобільні засоби масової інформації і нові технології можуть змінити поріг для колективних дій у зв'язку з ростом інтелекту систем.

Авіакомпанії використовували мурашину маршрутизацію в призначенні воріт для літака, що прибуває в аеропорт. В авіакомпанії Southwest програма використовує колективний інтелект, тобто теорію, що колонія мурашок працює краще, ніж поодиночки. Кожен пілот працює як мураха в пошуках найкращих воріт в аеропорт. «Пілот вчиться на власному досвіді, що найкраще для нього, і виявляється, що це найкраще рішення для авіакомпанії» пояснює Дуглас Лоусон. У результаті роботи колонії, кожен пілот завжди прямує до вільних воріт.