

Тема: ПОКОЛІННЯ РОБОТІВ

ЗМІСТ

РОБОТИ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ

РОБОТИ ДРУГОГО ПОКОЛІННЯ

РОБОТИ ТРЕТЬОГО ПОКОЛІННЯ

Незважаючи на те, що історія створення й розвитку сучасних роботів нараховує деяким більше чверті століття, вони перетерпіли значну еволюцію, як у змісті елементної бази, так і в змісті зміни їхньої структури, появи нових можливостей і функцій, розширення областей застосування, характеру використання. Тому зложилася традиція ділити історію розвитку й рівень досконалості роботів на покоління. Варто обмовитися, що розподіл це досить умовно й розуміти його треба в специфічному змісті. Так, деякі фахівці думають більше правильним слово "покоління" замінити терміном "вид". Однак не будемо порушувати сформовані в техніку традиції. Кожному поколінню роботів властиві як певні характерні показники, так і певні сфери застосування. Кожне наступне покоління роботів має більші можливості й досконалістю, але не виключає попереднього; вони взаємно доповнюють один одного й знаходять застосування відповідно своїм функціональним можливостям і умовам економічної доцільності. До теперішнього часу сформувалося три покоління роботів.

РОБОТИ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ

Роботи першого покоління - це роботи із програмним керуванням (ПКР - програмні роботи), призначені для виконання певної, жорстко запрограмованої послідовності операцій, диктуємої відповідним технологічним процесом. Керування такими роботами здійснюється по заздалегідь заданій програмі, а виходить, при строго певних і незмінних умовах експлуатації. Простота формування й зміни програми, тобто можливість перенавчання, зробила таких роботів досить універсальними й перебудовуються гнучко.

Однак функціональні можливості роботів першого покоління істотно обмежені малими можливостями інформаційно-вимірювальної й недостатньою досконалістю керуючих систем, у результаті чого здатність до сприйняття зовнішнього миру й формуванню його моделі в програмних роботів практично відсутній. Такі роботи не можуть функціонувати самостійно: будь-яке відхилення від заздалегідь певних і заданих програмою умов веде до збою й зупинки, а в найбільш важких випадках - до аварії й виходу робота з ладу. В останні роки в цій групі стали виділяти більше розвинутий варіант, називаний півтора покоління, оснащений деяким набором елементів адаптації.

До роботів першого покоління відноситься переважна більшість сучасних експлуатованих промислових роботів, за допомогою яких здійснюється установка, зняття, транспортування виробів, механічна й термічна обробка, найпростіші складальні операції, зварювання, штампування, пресування, малодоходний, лиття під тиском, фарбування й обробка й т.п. Вони добре справляються з обслуговуванням металорізального встаткування (зокрема, - верстатів зі ЧПУ й обробних центрів), печей, пресів, технологічних ліній, ливарних машин і ін., однак утрудняються виконувати більше складні виробничі операції (наприклад, складальні, монтажні), що не піддаються твердій регламентації процесу, тому що роботи першого покоління принципово не можуть функціонувати автономно в недетермінованій обстановці.

Успішне функціонування роботів із програмним керуванням можливо лише при чітко певних умовах, створення яких вимагає введення спеціального технологічного устаткування, вартість якого часто перевищує вартість самого робота. Це ускладнює й здорожує роботизацію виробництва й інших сфер діяльності людини, робить її менш гнучкою, тому необхідні більше зроблені роботи, що володіють значно більше розвиненим апаратом адаптації, більшою інформаційною потужністю, здатністю до адаптації й самонавчання, тобто роботи другого покоління.

[ДО ЗМІСТУ](#)

РОБОТИ ДРУГОГО ПОКОЛІННЯ

Роботи другого покоління - це адаптивні роботи (АР), призначені для роботи з неорієнтованими об'єктами довільної форми, здійснення складальних і монтажних операцій, збору інформації про зовнішнє середовище. Вони відрізняються, по-перше, істотно більшим набором і досконалістю як зовнішніх сенсорних датчиків (телевізійні, оптичні, тактильні, локаційні й т.п.), так і внутрішніх (датчики положень "руки" або "ноги" відносно "тіла" робота, датчики зусиль і моментів і т.п.) і, по-друге, більше складною системою керування, що вимагає для своєї реалізації керуючої ЕОМ. Невід'ємною частиною роботів другого покоління є їх алгоритмічне й програмне забезпечення, призначене для обробки сенсорної інформації й вироблення керуючих впливів.

Технічні органи почуттів, що входять в інформаційно-вимірювальну систему роботів другого покоління, служать джерелом зворотних зв'язків для керуючої системи; остання, обробляючи отриману інформацію, формує закон керування виконавчими механізмами з урахуванням фактичної обстановки. Таким чином, адаптивні роботи при відповідному апаратному,

алгоритмічному й програмному забезпеченні здатні розпізнавати "ситуації" і автоматично пристосовуватися (адаптуватися) до заздалегідь не певним і умов, що змінюються, експлуатації, тобто ставати адаптивними роботами, при цьому їхні функціональні можливості можуть бути істотно розширені шляхом нарощування програм обробки сенсорної інформації й адаптивного керування.

Можливості роботів другого покоління, оснащених значним числом датчиків зовнішньої й внутрішньої інформації й потужної керуючої ЕОМ з розвиненим програмним забезпеченням, значно перевершують можливості роботів першого покоління. Завдяки здатності "розпізнавати" зовнішню обстановку, аналізувати сенсорну інформацію й пристосовуватися до умов, що змінюються, експлуатації, адаптивні роботи можуть взаємодіяти з неорієнтованими об'єктами в неупорядкованій обстановці, а виходить, виконувати дослідницькі роботи, складальні й монтажні операції, збирати інформацію про навколишнє оточення й т.п.

У цей час у лабораторіях і наукових центрах миру ведуться інтенсивні дослідження з розробки технічного, програмного й алгоритмічного забезпечення перспективних моделей адаптивних роботів. Особлива увага при цьому приділяється системам технічного зору, тактильному й силомоментній адаптації роботів, а також мікропроцесорної реалізації алгоритмів обробки інформації й управління.

[ДО ЗМІСТУ](#)

РОБОТИ ТРЕТЬОГО ПОКОЛІННЯ

Роботи третього покоління - це так звані інтелектуальні (ИР), або розумні, роботи, призначені не тільки й не стільки для відтворення фізичних і рухових функцій людини, скільки для автоматизації його інтелектуальної

діяльності, тобто для рішення інтелектуальних завдань. Вони принципово відрізняються від роботів другого покоління складністю функцій і досконалістю керуючої системи, що включає в себе елементи штучного інтелекту.

Тут доречно звернутися до поняття штучного інтелекту. По визначенню відомого вченого-кібернетика професори А.В. Тимофєєва, під інтелектом розуміється здатність мозку вирішувати (інтелектуальні) завдання шляхом придбання, запам'ятовування й цілеспрямованого перетворення знань у процесі навчання на досвіді й адаптації до різноманітних обставин. При цьому під інтелектуальними розуміються завдання, пов'язані з відшукуванням алгоритму рішення цілого класу завдань певного типу. Діяльність же мозку, що володіє інтелектом, спрямовану на рішення інтелектуальних завдань, будемо називати мисленням, або інтелектуальною діяльністю.

У процесі рішення інтелектуальних завдань проявляються такі характерні риси інтелекту, як здатність до аналізу й узагальнення, навчання й нагромадженню досвіду (знань і навичок), адаптації до умов, що змінюються, у процесі інтелектуальної діяльності. Завдяки цим якостям інтелекту, "мозок" може вирішувати різноманітні завдання, а також легко перебудовуватися з одного завдання на інше, будучи універсальним засобом рішення широкого кола завдань (у тому числі неформалізованих), для яких немає стандартних, заздалегідь певних методів рішень.

У процесі інтелектуальної діяльності людина постійно шукає шляхи й засоби до досягнення тієї або іншої мети, намагається виробити план дій, або алгоритм, впливаючи якому можна досягти цієї поки недоступної мети, і, завдяки навчання й досвіду, використовувати надалі вироблений алгоритм, поширивши його для ефективного рішення вже цілого класу подібних завдань. Саме здатність до подолання труднощів і перешкод, знаходженню обхідних шляхів послідовного наближення до мети методом проб і помилок

там, де немає прямих і однозначних шляхів, відрізняє інтелектуальну діяльність від неінтелектуальної.

Виникає принципове питання: чи можна моделювати інтелектуальну діяльність, або, іншими словами, створити штучний інтелект? Сучасна наука ствердно відповідає на це питання. Безсумнівно, що обчислювальні машини й роботи в принципі можуть мати основні риси інтелекту. Більше того, сучасні найбільш зроблені ЕОМ і роботи в сукупності з їх алгоритмічним і програмним забезпеченням уже володіють, принаймні, частково, цими рисами. Про подібні системи говорять, що вони містять елементи штучного інтелекту. У самому загальному виді штучний інтелект - це сукупність машинних автоматичних методів і засобів цілеспрямованої переробки інформації (знань) відповідно до придбаного в процесі навчання й адаптації досвідом при рішенні різноманітних інтелектуальних завдань.

Штучний інтелект робота можна трактувати як алгоритмічне й програмне забезпечення його інформаційно-керуючої системи, що володіє здатністю моделювати (відображати) навколишнє середовище й вирішувати широкий клас інтелектуальних завдань за допомогою навчання на власному досвіді й адаптації до умов, що змінюються, функціонування. У загальному виді інтелектуальний робот здатний розуміти природну мову й вести діалог з людиною, створювати в собі модель зовнішнього середовища, розпізнавати й аналізувати образи й ситуації, формувати поняття, планувати поведінку, на підставі чого будувати програмні рухи виконавчої системи й здійснювати їхнє відпрацювання в умовах неповної інформованості.

Потреба в інтелектуальних роботах з'явилася лише в останні роки. Якщо роботи другого покоління вже використовуються для ряду науково-технічних розробок (наприклад, для космічних і глибоководних досліджень) і їх починають застосовувати в промисловості, то роботи третього покоління поки ще в процесі розробки. Однак в усьому світі ведуться інтенсивні наукові дослідження зі створення й удосконалювання різних систем інтелектуальних роботів: розпізнавання об'єктів, образів і ситуацій;

формування моделі зовнішнього середовища; вироблення доцільного поведіння в умовах невизначеності; надійного відпрацьовування рухів виконавчими органами; самонавчання в процесі взаємодії із зовнішнім середовищем і т.д.

Спроби створення роботів, здатних "бачити", оцінювати й аналізувати навколишнє оточення, відповідно плануючи й здійснюючи свої дії, тобто володіючих ознаками штучного інтелекту, початі ще в 1960-х рр. Одним з перших успіхів на цьому шляху було створення в 1960 р. експериментального робота "Шийки" у Станфордському науково-дослідному інституті (США). Оснащений органами технічного зору й керований оригінальною програмою робот STRIPS (Stanford Research Institute Problem Solver - станфордський "вирішувач завдань") продемонстрував уміння самостійно виробляти алгоритми для виконання завдань переміщення в неорганізованому просторі приміщення, пошуку заданих об'єктів-блоків і їх зіштовхування з височини за допомогою клиноподібного предмета. І хоча робот діяв дуже повільно, довгостроково "обмірковуючи" свої дії, а виконувані операції відрізнялися примітивністю, навіть такий рівень експерименту зажадав застосування складної комп'ютерної програми STRIPS і дозволив переконатися в принциповій можливості створення "мислячої машини".

[ДО ЗМІСТУ](#)