

Тема: КЛАСИФІКАЦІЯ РОБОТІВ

ЗМІСТ

ПРОМИСЛОВІ РОБОТИ

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ РОБОТИ

ТРАНСПОРТНІ РОБОТИ

РОБОТИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

ПОБУТОВІ РОБОТИ

РОБОТИ - ПРОЕКТУВАЛЬНИКИ

ДОСЛІДНИЦЬКІ РОБОТИ

ПРОМИСЛОВІ РОБОТИ

Промислові роботи, у свою чергу, підрозділяються на три групи по своїх ознаках: виробничі, або технологічні (ВПР), що виконують основні операції технологічних процесів; підйомно-транспортні промислові роботи, або допоміжні (ПТПР), що виконують допоміжні дії типу "взяти - перенести - покласти"; універсальні (УПР), що виконують різні (і основні, і допоміжні) операції.

По спеціалізації промислові роботи підрозділяються на спеціальні, виконуючі строго певні технологічні операції або обслуговуючі конкретні моделі технологічного встаткування; спеціалізовані, або цільові, призначені для виконання технологічних операцій одного виду (зварювання, складання, фарбування й т.п.) або для обслуговування певної групи моделей технологічного встаткування, об'єднаних спільністю маніпуляційних дій; універсальні, або багатоцільові, призначені для виконання як основних, так і

допоміжних технологічних операцій різних видів і з різними групами моделей технологічного встаткування.

Тому що сучасне будівництво по ступені й стилю механізації наближається до промисловості, будівельні роботи можуть бути включені в цю групу. Вони призначені для автоматизації будівельного виробництва, якому органічно властиве величезна кількість ручних операцій, як допоміжних, так і основних.

У наш час у будівельному виробництві знаходять застосування різні маніпулятори з керуванням оператором, а також промислові роботи для виробництва будівельних матеріалів. Створення роботів для виконання основних будівельних операцій, наприклад, монтажу будинків і споруджень - справа майбутнього й вимагає, очевидно, кардинального перегляду будівельних технологій. У всякому разі при розробці й створенні таких роботів прийде перебороти ряд труднощів, зокрема, вирішити проблеми забезпечення більших вантажопідйомностей і оснащення роботів зробленими системами адаптації й адаптації в умовах украй неорганізованого середовища їхнього функціонування.

[ДО ЗМІСТУ](#)

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ РОБОТИ

Сільськогосподарські роботи призначені для автоматизації трудомістких і монотонних процесів у сільськогосподарському виробництві, що традиційно вимагає значних витрат праці. Крім операції доїння, найбільш автоматизованої в останні роки, стає можливим створення спеціальних транспортно-технологічних засобів, наприклад, тракторів, керованих без водіїв і використовуваних для сівби, оранки, внесення добрив, обприскування посівів, обрізання зайвих втеч і т.д.

Як повідомлялося, у Франції був розроблений мобільний робот, призначений для автоматичного видалення зайвих пагонів виноградної лози, а японська фірма "Toshiba" уже випускає незвичайного робота-садівника, що може саджати молоді дерева, підрізати гілки й т.д. Двома "пальцями" він схоплює рослину, а спеціальні присоси виключають поломку гілок. Японські вчені, однак, уважають "садівника" ще недостатньо зробленим, а тому нове покоління роботів-садівників повністю виключить втручання людини в такі процеси, як підрізування дерев і чагарників, пересадження й навіть запилення квітів.

Досить актуальним, хоча на перший погляд і фантастичним, є завдання створення роботів для догляду за тваринами, пасіння худоби й т.п. Наприклад, Австралійська вовняна корпорація в умовах твердої конкуренції прийняла довгострокову програму пошуку ефективних засобів стрижки овець і після глибокого вивчення проблеми дійшла висновку, що найбільш обіцяючими є застосування роботів. Дослідження із програми автоматизованої стрижки привели до розробки в Мельбурнському університеті техніки для автоматичного вилову овець, розміщення й утримання їх у колісці, подачі в робототехнічну машину для стрижки; багатьма науковими колективами ведуться подальші роботи з удосконалювання системи адаптації й адаптації.

Несподіваний додаток ідеї роботизації сільськогосподарського виробництва знайшла одна з японських фірм, створивши роботизоване лякало "Тегаку" для захисту садів і ягідників від птахів у період дозрівання й збирання врожаю. Робот-Пугало, ростом 175 див з "руками", "ногами" і "головою", за допомогою відеокамери фіксує наближення зграї або окремих птахів, включає магнітофонний запис із лементами хижих птахів і тривожних лементів їхніх пернатих жертв. Одночасно робот починає розмахувати "руками" із прикріпленими до них прапорцями й рухатися по доріжках, автоматично зупиняючись після зникнення птахів. Лякало працює автоматично, енергія надходить від убудованих сонячних батарей.

ДО ЗМІСТУ

ТРАНСПОРТНІ РОБОТИ

Транспортні роботи призначені для автоматизованого транспортування об'єктів, а також для керування різними транспортними системами. Дослідження й розробки по створенню транспортних роботів інтенсивно ведуться в усьому світі. При цьому виділяються чотири принципово різних типи - наземні, повітряноплаваючі, водоплавні й підземні. Теорія й практика трьох останніх типів не досягли ще в цілому того рівня, щоб говорити про їх сьогодні як про загальну реальність. Практичний розвиток одержали нині наземні транспортні роботи, які можуть бути колісними, крокуючими й гусеничними.

Найбільший розвиток і поширення в цей час одержали колісні транспортні роботи, використовувані досить широко в промислових автоматизованих транспортно-складських системах і гнучких автоматизованих виробництвах у вигляді мобільних автоматичних кранів, автоматичних керованих візків (АУТ), робокарів і ін., що оснащуються в багатьох випадках різними маніпуляційними пристроями. У найпростішому виді такі роботи впливають по рейках або по маршруті над кабелем, прокладеним під поверхнею підлоги. Генератор частоти, подаючи струм по кабелю, створює магнітне поле, що вловлюється двома датчиками прийомного пристрою візка, що направляють її по необхідному маршруті. Навіть такі 58 прості системи АУТ дозволяє включати маршрути з декількома галузями й петлями за допомогою використання різних частот для кожного шляху. У більше складному варіанті візок обладнається автономної керуючої ЕОМ і засобами адаптації.

У рамках програми по створенню транспортних адаптивних роботів в університеті "Carnegie-Mellon" (США) створений робот "Террегейт"

(землепрохідник), призначений для автономного пересування поза приміщеннями на значні відстані, оснащений бортовий ЕОМ і потужним сенсорним апаратом, у тому числі й системою технічного зору.

Каліфорнійська фірма "Odetics" створила керований на відстані мобільний автономний шестиногий робот "Odex-1", названий фірмою "функціоноїдом" і здатний, крокуючи по місцевості, переборювати уступи до 1 м, а за допомогою маніпуляторів піднімати вантаж, масою до 1 т, і транспортувати його. Варто помітити, що " функціоноїд", розробка якого обійшлася в 1 млн. дол., призначений для військових цілей - знешкодження бомб, несення вартової служби, мінування й розмінування місцевості, а також різних дій на поле бою. Безсумнівно, що подібний мобільний робот може виявитися незамінним засобом для здійснення рятувальних робіт і ліквідації наслідків аварій у зонах і місцевостях, важкодоступних або небезпечних для людини через радіаційне або хімічне зараження, високих температур і ін.

[ДО ЗМІСТУ](#)

РОБОТИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Роботи спеціального призначення служать для виконання різного виду ремонтних, відбудовних і рятувальних робіт в екстремальних умовах і ситуаціях, а також попередження аварій, стихійних лих і ліквідації їхніх наслідків. Розробка таких роботів спрямована на рішення важливих проблем безпеки й схоронності людини й середовища його перебування, а тому є не тільки вкрай актуальної, але й шляхетним завданням.

Сфери конкретного застосування спеціальних роботів досить - різноманітні - це профілактичні, ремонтні й рятувальні роботи в екстремальних умовах (наприклад, на ядерних реакторах АЕС, надводних і підводних судів, підприємств); знезаражування приміщень, споруджень і

місцевості від радіоактивних, хімічних, біологічних і інших викидів; знешкодження різних вибухових пристроїв; пошук і порятунок людей при аваріях і стихійних лихах; боротьба з пожежами, активний контроль і попередження людей про стихійні лиха й аварії, ліквідація їхніх наслідків; боротьба з тероризмом і організованою злочинністю; несення активної патрульної служби й багато чого іншого.

Відомо, що для ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС минулому розроблені й використані робототехнічні пристрої як у вигляді радіоуправляємих бульдозерів, так і спеціальних роботів для знезаражування прилягаючої місцевості, дахи й будинки аварійного блоку АЕС. І хоча терміновість замовлення й стислі строки розробки не дозволили створити зроблені конструкції, проте роботи зіграли свою роль.

Розробка й створення більше зробленого робота для аварійних ситуацій на АЕС ведеться в співдружності між нашими і югославськими вченими з 1989 р. у лабораторії великого фахівця в області біомеханіки й робототехніки професора Миомира Вукобратовича. Крокуючий "багатоногий" робот оснащується спеціальним маніпулятором, системою технічного зору, сенсорикою і системою керування, що дозволяють йому ефективно функціонувати у вкрай нетипових ситуаціях.

Японські фахівці створили робота-пожежного, здатного за допомогою ультразвукових датчиків і лазерних сенсорів не тільки виявляти вогнища пожеж, але й "бачити" перешкоди, що зустрічаються на шляху, і боротися з вогнем за допомогою спеціальної рідини, що направляється під тиском із двох стовбурів. Спеціальне ізоляційне покриття дозволяє "пожежному" працювати протягом 3 хв при температурі 800° С.

Міністерство зовнішньої торгівлі й промисловості Японії проводить у життя програму по створенню спеціального робота для особливо небезпечних робіт - боротьби із сильними пожежами, усунення аварій на ядерних реакторах і операцій в океанських глибинах. Цей "супер робот", по зовнішньому вигляді віддалено, що нагадує кентавра, з парою потужних рук-

маніпуляторів і невеликою "головою" із чутливими очима-телекамерами, посаженої на гнучку механічну "шию", здатний витримувати надвисокі температури й значний тиск. Стійкий зв'язок з апаратом підтримується за допомогою лазерної системи, а сам він наділяється штучним інтелектом, що дозволяє приймати самостійні рішення в екстремальних ситуаціях для найбільш ефективного виконання поставлених йому завдань.

Ще одна цікава розробка по створенню спеціального робота, здатного діяти при непередбачених обставинах у небезпечній для людини обстановці, ведеться в рамках програми "Еврика" рядом західноєвропейських країн. Учені з Італії, Франції й Іспанії розробляють модель автономного мобільного робота (AMP), призначену для дії в критичних ситуаціях - при технологічних катастрофах (наприклад, на АЕС), стихійних лихах, пожежах, при погрозі великих терористичних актів. У зараженій місцевості буде діяти AMP, захищений додатковим шаром штучної "шкіри", що згодом при знезаражуванні він самостійно ліквідує. Робот наділяється штучним інтелектом: він зможе легко пересуватися по території, що постраждала від стихійного лиха або аварії, за допомогою потужної інформаційно-керуючої системи сприймати навколишнє оточення й оцінювати її зміни. Найбільш зроблений варіант розробки буде складатися із двох взаємодіючих спільно роботів AMP-1 і AMP-2.

Несподівані області застосування спеціальних роботів відкриваються у зв'язку з винаходом японських учених, що дозволяють аналізувати й кодувати заходи. Під керівництвом професора Токійського інституту технології Тоесакі Морицумі створений робот, здатний розпізнавати заходи, що відкриває багатообіцяючі можливості використання таких розробок у харчовій промисловості, косметичці, парфумерії, медицині, митній і розшукній справі.

Як бачимо, сфери застосування спеціальних роботів досить різноманітні, і науковий пошук у цьому напрямку триває досить інтенсивно.

ДО ЗМІСТУ

ПОБУТОВІ РОБОТИ

Побутові роботи призначені для автоматизації різних операцій як безпосередньо в побуті людини, так і в сфері обслуговування. Ці роботи покликані реалізувати найважливіше соціальне завдання суспільства - вивільнення часу людини для духовного життя. Створення побутових роботів - досить складне наукове й інженерне завдання, тому що тут необхідні гнучкі універсальні системи, тобто адаптивні роботи з елементами інтелекту, здатні самостійно виконувати різні на перший погляд прості роботи - готування їжі, миття посуду, прибирання приміщень, шиття й ремонт одягу, догляд за дітьми, навчання різним навичкам, розвага людей та ін., але зовсім що не піддаються твердій регламентації.

Усе більше розширюється застосування засобів робототехніки у виробництві предметів одягу й харчової індустрії. У Японії, наприклад, розроблені роботи для крою й пошиття одягу, на базі яких створюється безлюдне виробництво. Державним коледжем у Лондоні розробляються методи автоматичного оброблення м'яса. Робот, що заміняє людину, повинен спочатку визначити місце розташування різних костей за допомогою спеціального сенсорного пристрою, щоб потім за допомогою робочого органа у вигляді ріжучої петлі, розташованого на кінці руки-маніпулятора, почати відділення м'ясної маси.

Більшим попитом будуть користуватися домашні роботи. Навіть при зроблених науково-технічних можливостях розробка й створення адаптивних апаратів, які могли б допомагати людині в домашніх турботах, охороні будинку, роботі на присадибній ділянці й т.п., - цілком реальне завдання. Так, президент фірми "Unimation" Джозеф Енгельбергер повідомив про створення

в рекламних цілях робота на ім'я "Айзек", що подає каву відвідувачам в офісі фірми. У Великобританії розроблений робот "Ровер", покликаний замінити сторожового собаку. Оснащений зробленими сенсорикою і системою керування цей робот за допомогою датчиків чуйно "прислухається" до всіх зовнішніх шумів, а у випадку спроб проникнення сторонніх у будинок вибухне голосним гавкотом, одночасно зробивши повідомлення в найближчу поліцейську ділянку. "Ровер" виконує також функцію протипожежного пристрою, здійснюючи тривогу при перших ознаках витоку газу. У Франції, у вестибюлі станції паризького метро " Нотр-Дам", пройшли успішні випробування робота-чистильника, оснащеного системами сухого й вологого збирань. Бортовий комп'ютер і система ультразвукової локації дозволяють роботів під час роботи чомно обходити людей, не падати по шляху й навіть підніматися по ескалаторі. В останні роки все більше застосування знаходять робототехнічні пристрою для розваг і забави. З одного боку, вони мають чисто прикладне значення, користуючись всі зростаючим попитом не тільки в дітей, але й дорослих, з іншого боку - допомагають дослідникам виходити на нові рішення, вигострювати оригінальні розробки в ході створення різноманітних "забавних" моделей. Широку популярність одержали, наприклад, різні шахові автомати. Цікавий робот по ім'ю "Кубот", створений американським ученим Бэттлом для ігор у кубик Рубика. Визначивши, у якому стані перебувають грані куба, робот, використовуючи спеціальний алгоритм, закладений у його пам'ять, за допомогою рук-маніпуляторів виконує необхідні рухи доти, поки не поверне кожної грані один колір. При цьому навіть на самий заплутаний варіант він затрачає не більше 3 хвилин.

Формується перспективна концепція створення робототехнічних ігор, коли мікророботи, зібрані граючими за принципом відомої гри "Конструктор", змагаються між собою, наприклад, у проходженні лабіринту ("Мікромиша" Джона Білінгслі), перенесенню вантажів і навіть у грі в настільний теніс. Робототехнічні ігри, таким чином, можуть стати одним з багатообіцяючих напрямків розвитку побутових роботів.

Однією з найбільш привабливих і шляхетних сфер додатка побутових робіт є надання допомоги інвалідам. Прикладом такої розробки є дослідження, проведене в Токійському університеті, де створюють "дворукого" робота-няньку, здатного виконувати цілий набір завдань - від зняття слухавки до названня стола.

Інший японський проект, розроблювальний з 1977 р. у лабораторії механіки (м. Цукуба), ставить метою створення робота-поводиря для втративших зір. Колісний робот, що рухається, "Мелдог", посилаючи ультразвукові імпульси, виявляє й пізнає перешкоди на своєму шляху, а бортовий комп'ютер порівнює отриману інформацію із закладеної в пам'яті топографічною картою даного району. Таким чином, робот, одержуючи подання про те, що відбувається в найближчому оточенні, здатний помітити, наприклад, що рухається автомобіль або інший транспортний засіб поблизу перехрестя, що має намір перейти сліпий. Крім того, робот оснащений оптичним датчиком для збору інформації про орієнтири, що зустрічаються на його шляху, і передачі для аналізу в комп'ютер. "Мелдог" управляє власником через електричний сполучний шнур, а електричні імпульси, що посилаються роботом, надходять на електроди пульта керування, з якими контактують пальці людини. Імпульси посилають у відповідності зі спеціальним кодом, освоївши який сліпий треба правильним шляхом, уникаючи небезпечних зіткнень.

Велика область застосування відкривається перед робототехнікою в охороні здоров'я й медицині - це навчання фізичним вправам, фізіотерапія, хірургія, протезування й т.п. Незамінним помічником для тренерів гірськолижного спорту може стати розроблений професором з м. Нігата Мотиосі Міура "Роботаро" - електронний лижник, здатний по заданій програмі наочно демонструвати елементи руху й самих складних маневрів гірськолижників, визначати раціональну програму спуска.

У клініці університету японського міста Кобе як асистент лікаря-фізіотерапевта "трудиться" робот, допомагаючи здійснювати програму відновлення в пацієнтів функцій ушкоджених і хворих суглобів і м'язів. При проведенні лікувальної гімнастики для ушкодженої кінцівки робот використовує свою гнучку й рухливу "руку", за допомогою якої виконує спеціальні вправи суглоба й порівнює результати з попередньо закладеної в його пам'ять, програмою лікувального тренування, видаючи результати на екран дисплея. Особливо підкуповує хворих "товариськість" робота, що задає темп і веде лік вправам. На рішення, здавалося б, зовсім фантастичного завдання мобілізовані кращі сили ряду університетів Японії, а також потужних корпорацій "Hitachi", "Sumitomo Donki" і ін. по створенню мікроскопічного робота-хірурга, здатного самостійно пересуватися по внутрішніх каналах людського організму, що вміє відшукувати уражені ділянки, видаляти ракові клітки й робити інші складні операції. "Якщо такий мікроробот буде створений, те це може викликати справжню революцію в медицині", - вважає один з розроблювачів програми професор Токійського університету Івао Фудзимаса.

Подальше вдосконалювання й повсякденне використання побутових роботів перебувають у прямої залежності від успіхів в області розробки систем штучного інтелекту

[ДО ЗМІСТУ](#)

РОБОТИ - ПРОЕКТУВАЛЬНИКИ

Роботи - проектувальники призначені для автоматичного розрахунку й проектування машин і споруджень, розробки технологічних процесів, систем керування, інформаційного забезпечення й т.п. У цей час вони

існують лише у вигляді окремих систем автоматизованого проектування (САПР), ще далеких від досконалості, але інтенсивно розвиваються.

Проблема роботизованого проектування (проектування за допомогою роботів) стає особливо актуальною у зв'язку з розробкою й створенням гнучких виробничих систем, що складаються з декількох роботизованих модулів і утримуючих настільки багато змінних, що людині-проектувальникові стає не під силу погодити їх між собою. Ідеальним інструментом для рішення таких завдань проектування стає моделювання на комп'ютері за допомогою роботів. Прикладом такого робота-проектувальника може служити система "GRASP" (Graphical Robot Application Simulation Package - пакет програм для графічного моделювання робіт за допомогою робота), створена в Ноттингемському університеті (Великобританія). Шляхом аналізу й оцінки великого масиву вихідних даних і параметрів система дозволяє усунути протиріччя й забезпечити оптимальне планування робочого встаткування роботизованого модуля ГПС із видачею графічного зображення.

Подальший розвиток роботизованого проектування в гнучких автоматизованих виробництвах припускає оснащення їхніми системами, позначуваними по міжнародній термінології: CAD (Computer - aided Design - комп'ютерна система проектування) - аналог вітчизняної системи автоматизованого проектування; CAM (Computer - aided Manufacturing - комп'ютерна система виробництва) - аналог вітчизняної автоматизованої системи керування технічними процесами (АСВТТІ); CAI (Computer - aided Inspection - комп'ютерна система контролю).

У таких єдиних інтегрованих системах CAD-CAM-CAI, або те ж що CAD-MAT (MAT - Manufacturing and Testing - виготовлення й контроль) роботам-проектувальникам приділяється важлива роль.

[ДО ЗМІСТУ](#)

ДОСЛІДНИЦЬКІ РОБОТИ

Дослідницькі роботи - це роботи, призначені для пошуку, збору, переробки й передачі інформації про досліджувані об'єкти. Такими об'єктами можуть бути важкодоступні, а також недоступні для людини сфери - космічний простір, океанські глибини, надра Землі, екстремальні лабораторні умови й т.п. - або області, де потрібні виявлення, переробка й аналіз величезних кількостей інформації, наприклад, інформаційний пошук і розвідка, мистецтво й література