

Технічні науки

УДК 621.007.52

Даниленко Олександр Васильович

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри "Конструювання верстатів і машин"

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Даниленко Александр Васильевич

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры "Конструирование станков и машин"

Национальный технический университет Украины

"Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского"

Danylenko Oleksandr

PhD, Associate Professor

National Technical University of Ukraine

"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

Верба Ірина Іванівна

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри "Конструювання верстатів і машин"

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Верба Ирина Ивановна

кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры "Конструирование станков и машин"

Национальный технический университет Украины

"Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского"

Verba Iryna

PhD, Associate Professor

National Technical University of Ukraine

"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

ДЕЯКІ ПЕРЕДУМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ
НЕКОТОРЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИМЕНЕНИЯ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
SOME PRE-CONDITIONS OF APPLICATION OF ARTIFICIAL
INTELLIGENCE

***Анотація.** Розглянуто необхідність застосування систем зчутливлення та охарактеризовано деякі їх параметри, доцільні для роботів з системами штучного інтелекту.*

***Ключові слова:** роботи, штучний інтелект, аналіз сцен.*

***Аннотация.** Рассмотрена необходимость применения систем очувствления и охарактеризованы некоторые их параметры, целесообразные для роботов с системами искусственного интеллекта.*

***Ключевые слова:** роботы, искусственный интеллект, анализ сцен.*

***Summary.** The necessity of application of sensing systems is considered and some of their parameters are described, which are useful for robots with systems of artificial intelligence.*

***Key words:** robots, artificial intelligence, analysis of the stages.*

Використання систем штучного інтелекту поширюється зростаючими темпами. Його функціонування потребує здійснення ряду передумов. Першим за значенням є напрямок зчутливлення [очувствления (рос.)], тобто збирання інформації, яка дозволить здійснити аналіз ситуації і прийняття рішення.

Засоби зчутливлення роботів можуть бути класифіковані наступним чином [1, с. 72-75]:

- *тактильні системи* – такі системи, що надають маніпулятору властивість (здатність) реагувати на дотик до будь-якого предмета;
- *силові або силомоментні пристрої* – такі, що дозволяють аналізувати (оцінювати) зусилля при роботі в контакті з предметами (вимірюються сили і моменти) в обраній системі координат;
- *локаційні системи* – системи, які з допомогою будь-яких випромінювачів визначають наявність різних предметів (переважно у напрямку руху робота), їхнього розташування і відстаней до них (а також швидкості зміни цих відстаней);
- *системи технічного зору*, які дозволяють здійснювати розпізнавання предметів і обстановки (розташування і характер руху предметів), прийняття рішень системою управління робота для забезпечення вибору раціональних дій в оточуючій обстановці;
- інші сенсорні системи зчутливлення робота та РТК для визначення властивостей середовища, контролю процесів, якості, дії, що виконується та ін.

Інший варіант класифікації має в основі принцип дії конкретних первинних вимірювальних перетворювачів (датчиків) [2, с.110-132]:

- | | |
|---|----------------------------------|
| • індуктивні датчики; | • тактильні датчики; |
| • датчики Холла; | • дискретні порогові датчики; |
| • ємнісні датчики; | • аналогові датчики; |
| • ультразвукові датчики; | • внутрішні датчики інформації |
| • оптичні датчики вимірювання в ближній зоні; | про стан робочих органів робота. |

До цього переліку слід додати засоби виявлення об'єктів в дальній зоні – це локаційні системи різних типів, а також системи технічного зору (відеоспостереження із системою аналізу одержаних зображень).

Найбільш інформативною, як правило, є відеоінформація (або стаціонарні зображення – окремі кадри), тому „аналізу сцен“ приділяється значна увага [3, с. 282-313]. При цьому постає чергове питання: який варіант відображення графічної інформації використовувати – воксельна чи піксельна графіка [4, с. 38-40, 142-143].

Воксельна модель – це тривимірний растр. Воксель – це елемент об'єму. По аналогії з 2D растрами, які складаються з пікселів, вокселі заповнюють об'єм у тривимірному растрі. Як відомо, будь-який піксель повинен мати свій колір. Будь-який воксель також має свій колір і, додатково, – прозорість. Повна прозорість вокселя означає пустоту відповідної частини об'єму.

Відповідно до цього:

- піксель – найменший елемент двовимірного простору, розділеного дискретно на множину рівних частин однакового розміру, що характеризується розташуванням (координатами) і кольором;
- воксель – найменший елемент тривимірного простору, розділеного дискретно на множину рівних частин однакового розміру для яких крім розташування і кольору додається ще одна характеристика – прозорість.

Виходячи з властивостей цих графічних елементів, можна визначити область їх застосування. Піксельні зображення (наприклад, фотографія) одержуються, можна сказати, традиційними методами і одержання таких зображень здійсненне простими засобами.

Одержання воксельних зображень потребує застосування складних спеціальних засобів, таких як томографи, що здійснюють зйомку пошарову

об'єкта і дозволяють аналізувати одержану модель також пошарово. Томограф відноситься до пристроїв, що діють в ближній зоні, зокрема, саме таким чином він використовується в медицині. Тому використання воксельної графіки є неприйнятним для мобільних роботів, що управляються системами з штучним інтелектом, бо неможливо одержати об'ємне (пошарове) зображення об'єктів, що знаходяться на значній відстані від системи збору інформації та викликає сумнів доцільність таких дій.

Отже для мобільних роботів потрібно використовувати піксельну графіку.

Відповідно до цього постає ряд задач:

- одержання зображення при скануванні „сцени“;
- виявлення окремих об'єктів;
- визначення положення об'єктів за відстанню та розташуванням;
- ідентифікація об'єктів (порівняння з наявними в базі);
- аналіз виявлених об'єктів за допомогою системи прийняття рішень;
- розробка системою управління послідовності команд для виконання прийнятого рішення.

Сканування „сцени“ здійснюється локаційними засобами (радіо- або акустичної локації) чи засобами „технічного зору“. Більш ймовірно застосування останнього варіанту.

Одержане зображення необхідно проаналізувати, виділяючи окремі об'єкти, які можуть бути розташовані на різних відстанях від засобів реєстрації. Кожний з виокремлених об'єктів надалі оцінюється як двовимірне зображення.

Успішне порівняння об'єктів сцени потребує приведення їх до одного масштабу відповідно відстані до цих об'єктів і кутового розміру кожного з них (рис. 1).

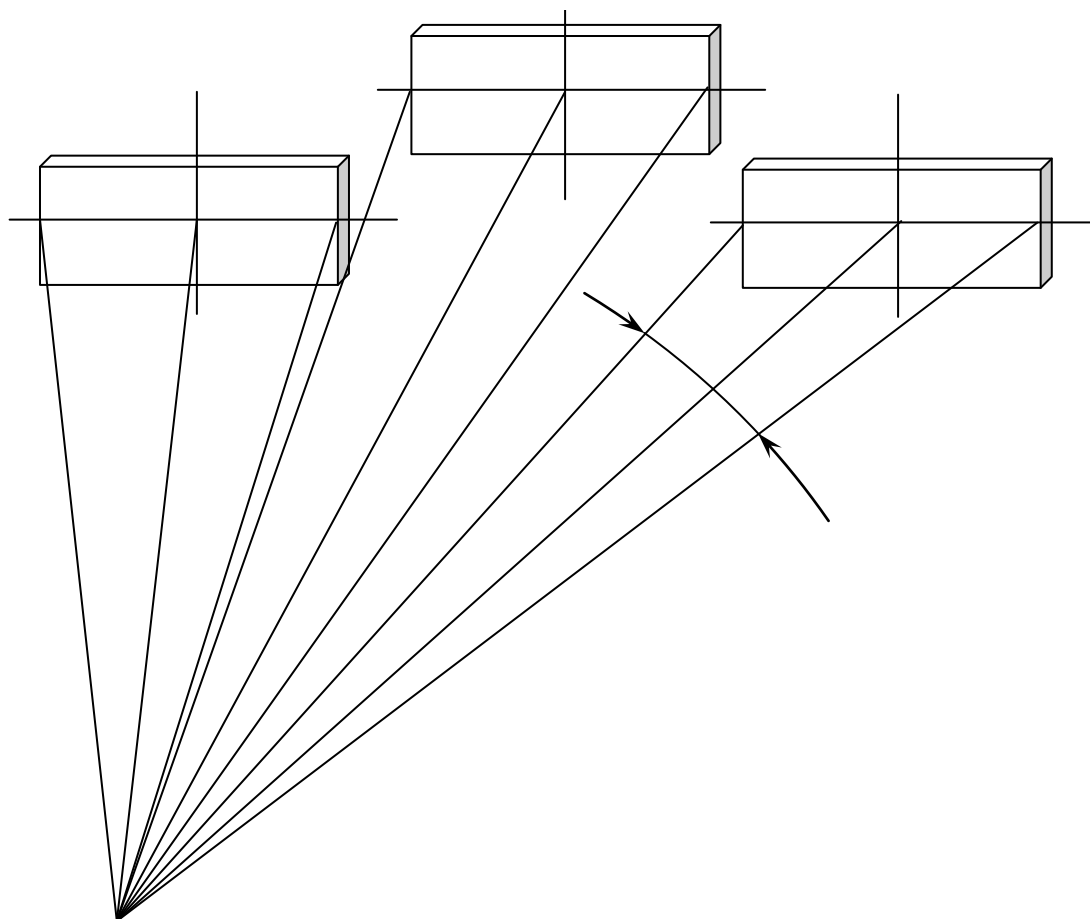


Рис. 1. Схема масштабування об'єктів сцени

Надалі потрібно перетворити одержані зображення в цифрову форму, тобто представити їх у вигляді матриць, за звичай, однакової розмірності. Кожний піксель характеризується яскравістю та кольором, наприклад, за кодуванням RGB. Представлені у такій формі виявлені об'єкти можуть порівнюватись із занесеними в базу з метою їх ідентифікації. У випадку відсутності об'єкта у базі він вноситься оператором як новий елемент з додаванням відповідних коментарів-ідентифікаторів згідно з одержаною візуальною інформацією, що дозволить у подальшому застосовувати отримані ідентифікатори для розпізнавання об'єкту.

Створення бази зображень стає, так би мовити, процесом „навчання“ робота і для роботів різного призначення необхідними будуть специфічні

бази. Створення універсальної бази теоретично можливе, але потребуватиме дуже великого обсягу інформації та пристрою її зберігання.

Література

1. Попов Е. П. Робототехника и гибкие производственные системы. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 192 с. (Пробл. науки и техн. прогресса).
2. Сырямкин В.И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике: учеб. пособие. (Серия: Интеллектуальные технические системы). – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2016. – 524 с.
3. Дуда Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен / Р. Дуда, П. Харт – М.: Книга по Требованию, 2013. – 508 с.
4. Конспект лекций по дисциплине «Компьютерная графика» для студентов специальности 230102 «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Московский государственный строительный университет. Москва 2010 г. URL: <https://studfiles.net/preview/2180165/#2>.