

В.Ю. Кучерук, д.т.н., проф.; В.П. Романєва, ТС «Винахідник»; І.А. Дудатьєв, к.т.н.
ДОСЛІДЖЕННЯ МОБІЛЬНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ НА
БАЗІ ОСВІТНЬОГО ПАКЕТУ LEGO MINDSTORMS

Ключові слова: засіб контролю, сенсори, LegoMindstormsNXT.

Основна частина. Структура автоматизованої технічної системи як інформаційно-вимірювальної системи LegoMindstormsNXT [1] представлена на рис. 1.



Рис.1. IBC LegoMindstormsNXT

Серводвигун NXT – це поєднання електродвигуна, редуктора і датчика обертання, що об'єднано в одному корпусі своєрідної форми. Зовнішній вигляд сервомотору NXT представлено на рис. 2.



Рис. 2. Сервомотор NXT

Малогабаритні двигуни постійного струму зазвичай обертаються дуже швидко і мають не дуже велику потужність на валу, тому немає особливого сенсу підключати їх безпосередньо до коліс або інших механізмів. Щоб знизити швидкість обертання і водночас збільшити крутний момент, зазвичай використовують будь-якої редуктор. Редуктор серводвигуна містить вісім шестернь і має сумарне передавальне відношення 1: 48 [4].

Дотик і відчуття тиску робота може бути реалізовано за допомогою датчика торкання (Touch Sensor). Він являє собою кнопку, у якій можливо два стан - «Натискання» і «Відпущено». Програмно датчик розпізнає ще один стан «Bumped». Схема і зовнішній вигляд датчика торкання NXT представлено на рис. 3.

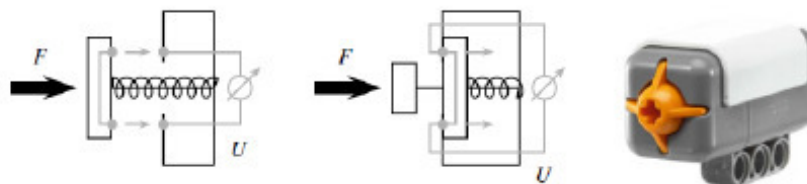


Рис. 3. Схема і зовнішній вигляд датчика торкання NXT

Датчики торкання зазвичай використовуються в роботах для виявлення перешкод на шляху прямування, що дозволяє роботу уникати зіткнень. Більш досконалі датчики дотику і тиску використовуються в конструкціях рук і кистей. Такі датчики дозволяють «руці» робота захоплювати і утримувати предмети з достатнім зусиллям без ризику їх пошкодження.

Ультразвуковий сенсор (UltrasonicSensor) наділяє робота здатності бачити і розпізнавати об'єкти, уникати перешкоди, вимірювати відстані і виявляти рух. Відстань за допомогою даного

сенсора вимірюється в сантиметрах і дюймах. Діапазон вимірювань становить від 0 до 2,5 м з точністю в ± 3 см.

Функціональна схема та зовнішній вигляд датчика відстані NXT представлено на рис. 4.

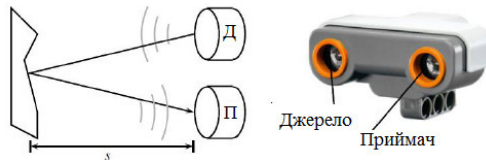


Рис. 4. Функціональна схема датчика відстані. Зовнішній вигляд датчика відстані NXT

Сенсор освітленості. У режимі вимірювання відбитого кольору (відбите світло), крім світлочутливого елемента, активується світло-елемент (світлодіод). Світло, випущене цим елементом, відбивається від якої-небудь поверхні і потрапляє назад в світлочутливий елемент [3]. Функціональна схема та зовнішній вигляд сенсора освітленості представлено на рис. 5.

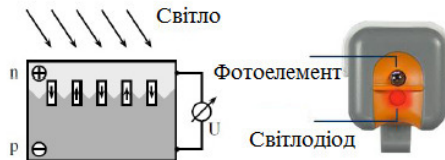


Рис.5. Функціональна схема та зовнішній вигляд сенсора освітленості

Різні типи режимів виміру освітленості датчиком світла представлено на рис. 6.

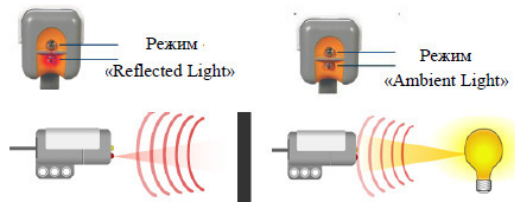


Рис. 6. Режими виміру освітленості датчиком світла

Датчик звуку являє собою мікрофон, він вимірює рівень гучності звукового сигналу в *дБА* (звуки діапазону 20-20000 Гц, що сприймаються вухом людини) і *дБ* (весь діапазон, включаючи інфразвук (20 Гц і нижче) і ультразвук (понад 20 000 Гц)). Максимальний звуковий тиск, який може виміряти датчик – близько 90 *дБ*, що відповідає гучності газонокосарки. Показання датчика звуку виражаються в процентах % від максимальної гучності, яку він здатний зафіксувати. Функціональна схема та зовнішній вигляд датчика звуку представлено на рис. 7.

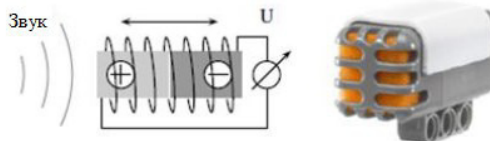


Рис. 7. Функціональна схема датчика звуку. Зовнішній вигляд датчика звуку

Технічна студія «Винахідник» - це міжнародна мережа освітніх центрів, де навчаються діти 3-16 років. Курси розроблені методистами студії за допомогою навчальних конструкторів LEGO з унікальною комплектацією Технічної студії «Винахідник». Вінниця І. Бойка, 15. Тел. для довідок (0432)55-78-48, (0432)55-78-49, 068-553-00-48, 063-306-46-41. E-mail: <http://vynahidnyk.org/vinnitysya-boika/>

Список літературних джерел

1. Смит А. Прикладная ИК-спектроскопия: основы, техника, аналитическое применение / Смит А. — М.: Мир, 1982. — 328 с.
2. Белиовская Л.Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / Л.Г. Белиовская, А.Е. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, Москва, 2010. – 280 с.
3. Extreme NXT: Extending the LEGO Mindstorms NXT to the Next Level / M. Gasperi, P.E. Hurbain, I.L. Hurbain. – Apress, 2007. – 286 p.
4. Sluka J. A PID Controller For LEGO® Mindstorms Robots (Part 1) / J. Sluka // Hispabrick Magazine EnglishEdition. – P. 20 – 26.