

## РОБОТОТЕХНІКА ЯК ІНСТРУМЕНТ СУЧАСНОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет.

### *Анотація*

*У статті представлено основну класифікацію понять в робототехніці. Наведено коротку характеристику найбільш цікавих для використання в навчанні платформ LEGO Mindstorms та Arduino.*

**Ключові слова:** робототехніка, інтелектуальні машини, робото-технічна платформа, LEGO Mindstorms, Arduino.

### *Abstract*

*In the article, the basic classification of robotics concepts have been represented. A brief feature of LEGO Mindstorms and Arduino's most interesting platforms for usage in studying have been given.*

**Keywords:** Robotics, intelligent machines, robotic-technology platform, LEGO Mindstorms, Arduino.

### **Вступ**

Кожен рік на ринку робототехніки обіг коштів складає 5 - 6 мільярдів доларів, і ця цифра постійно зростає. За останніми даними, сьогодні в світі працюють 1,8 млн. найрізноманітніших роботів - промислових, домашніх, роботів-іграшок то що.

Експерти Міжнародної федерації робототехніки відзначають, що в промисловості використовується найбільше роботів - приблизно 770 тисяч. Причому половина з них - 350 тисяч працюють у Японії. У Європі використовується 233 тисяч, а в Північній Америці - 104 тисячі промислових роботів і використовуються вони, головним чином, на складальних конвеєрах. Також електронні помічники зайняті і при збиранні сміття або навантаженні. Серед європейських держав найбільше промислових роботів використовується в Німеччині - 105,2 тисячі, друге місце займає Італія - 46,8 тисячі, на третьому - Франція - 24,2 тисячі. В Росії працює 5 тисяч роботів, Швейцарія та Австрія використовують по 3,5 тисячі роботів, Фінляндія - 3 тисячі, Данія - 1,8 тисячі, Польща - 644 робота і Угорщина - 176 [1].

### **Виклад основного матеріалу**

Робототехніка - порівняно новий науковий напрямок, який інтенсивно розвивається, зумовлений необхідністю освоєння нових сфер і галузей діяльності людини, а також потребою широкої автоматизації сучасного виробництва, спрямованої на різке підвищення його ефективності.

Базовим поняттям в робототехніці є «робот», під яким розуміють автоматизовану технічну систему або інтелектуальну машину, що імітує дії та діяльність людини.

Роботів залежно від параметрів виробництва поділяють на два класи: маніпуляційні та мобільні роботи.

Маніпуляційні роботи - автоматичні машини (стаціонарні або пересувні), що складається з виконавчого пристрою у вигляді маніпулятора, що має кілька ступенів рухливості, і пристрої програмного управління, які служать для виконання у виробничому процесі рухових і керуючих функцій. Такі роботи виготовляються в підлоговому, підвісному і порталному виконаннях, та набули широкого застосування в машинобудівних і приладобудівних галузях.

Мобільні роботи - автоматичні машини, в яких є рухоме шасі з автоматично керованими приводами. Такі роботи можуть бути колісними, крокуючими і гусеничними (існують також плазуючі, плаваючі і літаючі мобільні робототехнічні системи).

Класифікацію інтелектуальних машин, згідно [2], представлено на рис. 1.

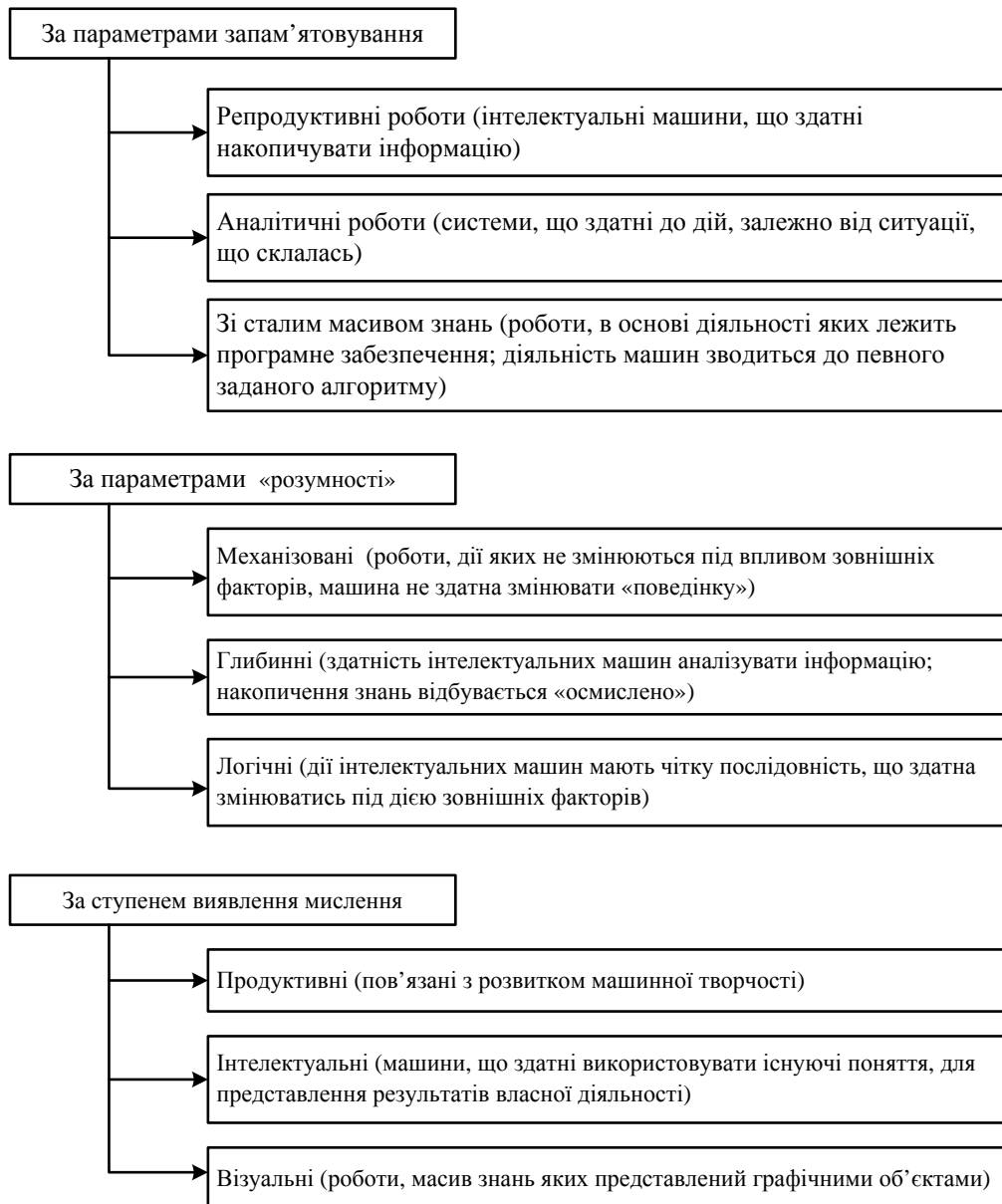


Рис. 1 – Класифікація інтелектуальних машин.

Як правило, платформи для створення роботів включають в себе наступні компоненти:

- механіка;
- периферійна електроніка;
- керуючий модуль;
- середовище розробника (софт).

Платформи бувають закритими, наприклад такі як Lego, Fischertechnik і відкритими - Arduino, Multiplo. Також можна відокремити проміжні варіанти – наприклад Huna.

Особливостями закритих платформ є те, що їх компоненти мало сумісні з іншими платформами, тому доцільно розглядати їх використання автономно, для відкритих платформ кожний із вище перерахованих компонентів можна використовувати окремо.

Основні переваги та недоліки робото-технічних платформ LEGO Mindstorms та Arduino, представлені в табл. 1.

Табл. 1.

Основні переваги та недоліки робото-технічних платформ

	<b>LEGO</b>	<b>Arduino</b>
<b>Переваги</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- найбільш розповсюджена конструктор роботів;</li> <li>- велика методична база на російській та українській мовах;</li> <li>- від користувача вимагається не дуже велика кваліфікація;</li> <li>- конструктор дуже міцний;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- найбільш розповсюджена платформа для дорослої робототехніки та електроніки;</li> <li>- платформа повністю відкрита;</li> <li>- велика сумісність з будь-якими іншими модулями;</li> <li>- від користувача вимагається більш висока кваліфікація;</li> </ul>
<b>Недоліки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- для серйозних завдань не призначений;</li> <li>- закритий не сумісний з будь-якими іншими модулями;</li> <li>- програмувати можна або у візуальних середовищах або на C++.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- порівняна ламкість;</li> <li>- плата керування з невеликим рівнем захисту від неправильних підключень;</li> <li>- програмувати можна або у візуальних середовищах або на C++.</li> </ul>

Найбільш привабливими для нас є платформа LEGO Mindstorms. Розглянемо її більш детально.

До складу наборів LEGO Mindstorms можуть входити блоки керування різних версій. На разі їх три. Також у блоків присутня модифікація, вона зазначається 1.0; 2.0 і т. д.) Набори LEGO Mindstorms мають у комплекті велику кількість сенсорів компанії LEGO, а також інших виробників.

Набори LEGO Mindstorms комплектуються набором стандартних деталей LEGO (балки, осі, колеса, шестерні, сервомотори) і набором, що складається з сенсорів, двигунів і програмованого блоку. Набори діляться на базовий і ресурсний.

Базовий набір NXT поставляється в трьох версіях: 8527 LEGO MINDSTORMS NXT - перша версія комерційного набору; 9797 LEGO MINDSTORMS Education NXT Base Set - освітній набір для навчання; 8547 LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 - друга версія комерційного набору. Всі три набори містять у собі одну і ту ж версію інтелектуального блоку NXT, відрізняються тільки версії прошивки. Також є ресурсні набори: 9648 і 9695 LEGO MINDSTORMS Education Resource Set - набір середній ресурсний містить більше видів і кількість деталей.

Також вийшло нове покоління LEGO MINDSTORMS EV3. Він поставляється в трьох наборах: 31313 - домашня версія, 45544 - шкільна версія базовий набір і 45560 - шкільна версія ресурсний набір. EV3 повністю підтримує всі датчики і двигуни попереднього покоління NXT [3].

### Висновок

Використання конструкторів роботів під час навчання, наприклад таких як LEGO MINDSTORMS, Arduino та їм подібних, а також залучення потенційних абітурієнтів та студентів до досліджень у галузі робототехніки, обміну початковими інженерними знаннями, розвитку нових науково-технічних ідей дозволить забезпечити необхідні умови для забезпечення якісної та актуальної освіти, що, в свою чергу, дозволить випускникам відповідати запитам сучасної інженерії.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вступ до світу робототехніки [Електронний ресурс] – Режим доступу : [http://wiki.kspu.kr.ua/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F:%D0%B2%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF\\_%D0%B4%D0%BE\\_%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%83\\_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B8](http://wiki.kspu.kr.ua/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F:%D0%B2%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF_%D0%B4%D0%BE_%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%83_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B8) – Дата звернення 9.03.17. – Назва з екрану.

2. Сосніна А. Штучний інтелект як наука та технологія створення інтелектуальних роботів [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://naub.oa.edu.ua/2013/shtuchnyj-intelekt-yak-nauka-ta-tehnolohiya-stvorennya-intelektualnyh-robotiv/>. – Дата звернення 9.03.17. – Назва з екрану.

3. LEGO Mindstorms EV3 [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/learn-to-program>. – Дата звернення 11.03.17. – Назва з екрану.

**Белзетський Руслан Станіславович** – канд. техн. наук, доцент кафедри Інтеграції навчання з виробництвом Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: [belzetskiyruslan@gmail.com](mailto:belzetskiyruslan@gmail.com);

**Полторак Олександр Миколайович** – студент групи ІКІ – 16мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [Prite457@gmail.com](mailto:Prite457@gmail.com);

**Belzetskyi Ruslan S.** – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Chair of Integration Education with Production, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: [belzetskiyruslan@gmail.com](mailto:belzetskiyruslan@gmail.com);

**Poltorak Oleksandr M.** – Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia; e-mail: [Prite457@gmail.com](mailto:Prite457@gmail.com).