

Теоретична частина:

Технічні характеристики елементів NXT Mindstorm:

До стандартного набору NXT Mindstorm входять такі пристрої:

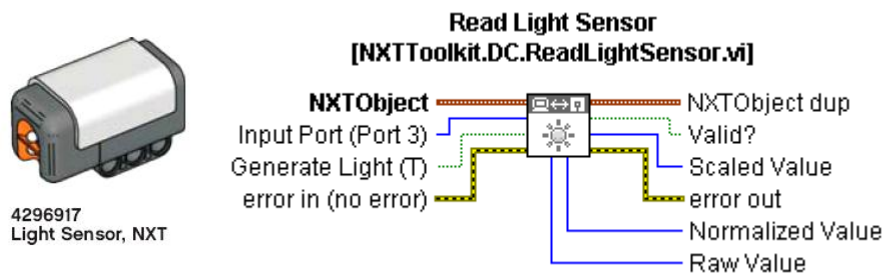


Рис.1.

Датчик освітленості (light sensor) – дозволяє роботу розрізняти яскравість об'єктів, освітленість приміщень і навіть яскравість кольорових поверхонь.



Зображення, як бачить кольори око людини

Зображення, отримане від датчика освітленості

Рис.2.



Рис.3

Датчик звука (sound sensor) – вимірює рівень звукового сигналу в dB та dBA (dBA – звуковий діапазон що сприймає вухо людини – 20-20000 Гц, dB – увесь звуковий діапазон включаючи інфразвук та ультразвук). Максимальний звуковий тиск, який може виміряти датчик – 90 dB. Покази датчика звука відображаються в процентах від максимального значення гучності.

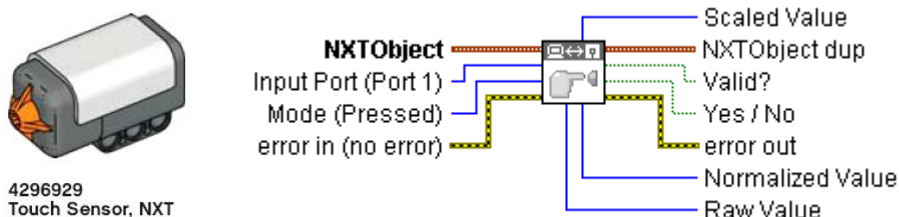
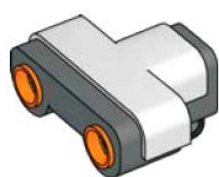


Рис.4.

Датчик дотику (touch sensor) – це кнопка, що має два стани: натиснено (pressed) та відпущено (released). Програмно датчик розпізнає ще один стан – дотик (Bumped)



Рис.5.



4297174
Ultrasonic Sensor, NXT

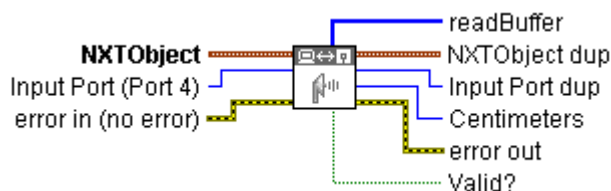
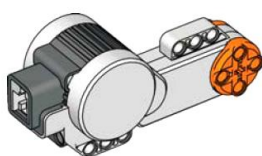


Рис.6.

Ультразвуковий датчик (ultrasound sensor) – цей датчик призначено для вимірювання відстані до певного об'єкту за допомогою ультразвукових хвиль, що посилає датчик а об'єкт відражає. Великі об'єкти відражають звук як найкраще; маленькі, тонкі об'єкти або об'єкти вкриті м'якою тканиною дають менш точні покази. Відстань вимірюється в сантиметрах та дюймах. Діапазон вимірювання складає від 0 до 2,5 м. з точністю ± 3 см.



4297008
Interactive Servo Motor, NXT

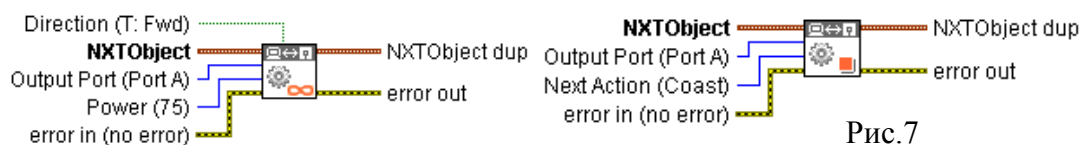


Рис.7

Інтерактивний сервомотор (interactive servo motor) – одночасно є і виконавчим механізмом і датчиком обертів. Цей датчик вимірює поворот осі мотора в градусах (з точністю $\pm 1^\circ$) або в повних обертах. Один оберт відповідає 360° .

Конструкція сервомотора:

1. Тахометр датчика обертів,
2. Електромотор,
3. Вбудований редуктор,
4. Ступиця колеса з отворами під вісь.

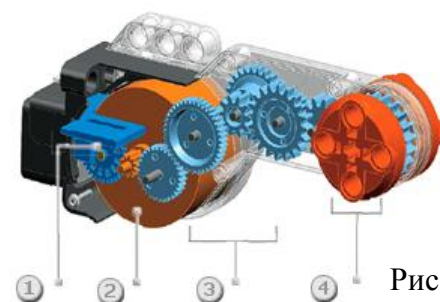


Рис.8

Середовище програмування National Instruments LabView 2010

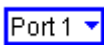





Програмне середовище NI LabView дуже широко використовується у різних процесах автоматизації. У нашому випадку за допомогою цього ПО можна створювати програми, що будуть виконуватись роботом NXT Mindstorm безпосередньо в автономному режимі, або ж використовувати інтелектуальний блок Mindstorm як термінал збору даних при підключенні до персонального комп'ютера.

Підтримка програмування NXT Mindstorm реалізована у вигляді toolkit-модуля NXT-Robotics. Дві найважливіші частини цього блоку – NXT Programming та NXT I/O. Перша категорія відповідає за звичайні функції графічного програмування орієнтовані для роботи з Mindstorm. Друга категорія уявляє собою спеціальні підпрограми для роботи з окремими елементами робота – датчиками, моторами, дисплеєм. В цій же категорії представлені функції прямого доступу з ПК до елементів Mindstorm.

Серед підкатегорій представлені такі:

- Connection – елементи підключення модуля NXT до ПК, відкриття лінії зв'язку та закриття роботи з модулем;
- Input – отримання інформації з датчиків для подальшої обробки в програмі;
- Output – керування двигунами, що під'єднанні до модуля.

Елементи програми з'єднуються на блок-схемі лініями зв'язку послідовно. Для налаштування елементів програми використовуються стандартні елементи

середовища розробки: Constants - , ; Indicators - , , Controls - , .

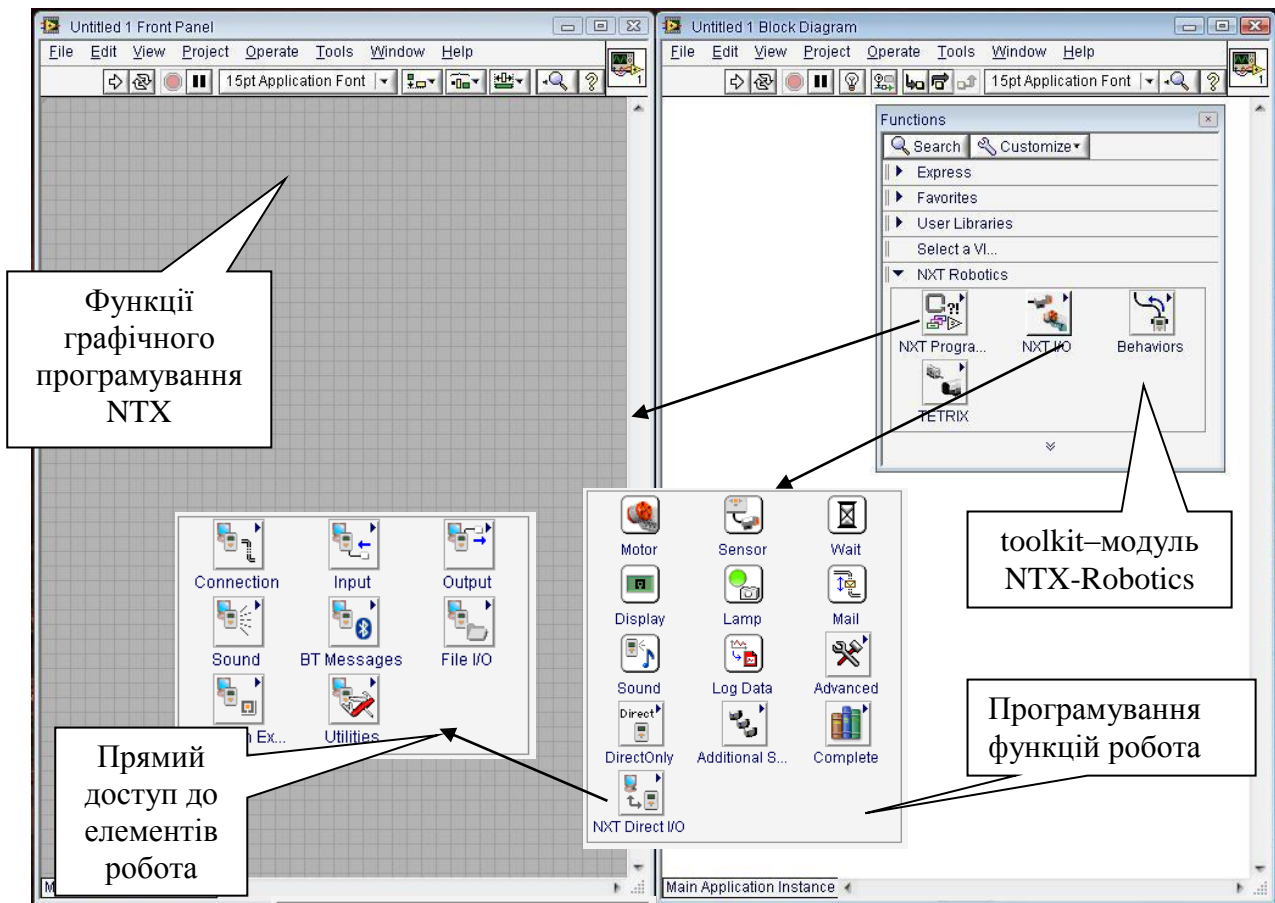


Рис.

Розглянемо про
до нього дані
Вникаємо живл

LabVIEW з модулем NXT toolkit

га, як термінала збору даних з підключених
допомогою USB кабелю робота до ПК.
о в середовищі LabView таку програму:

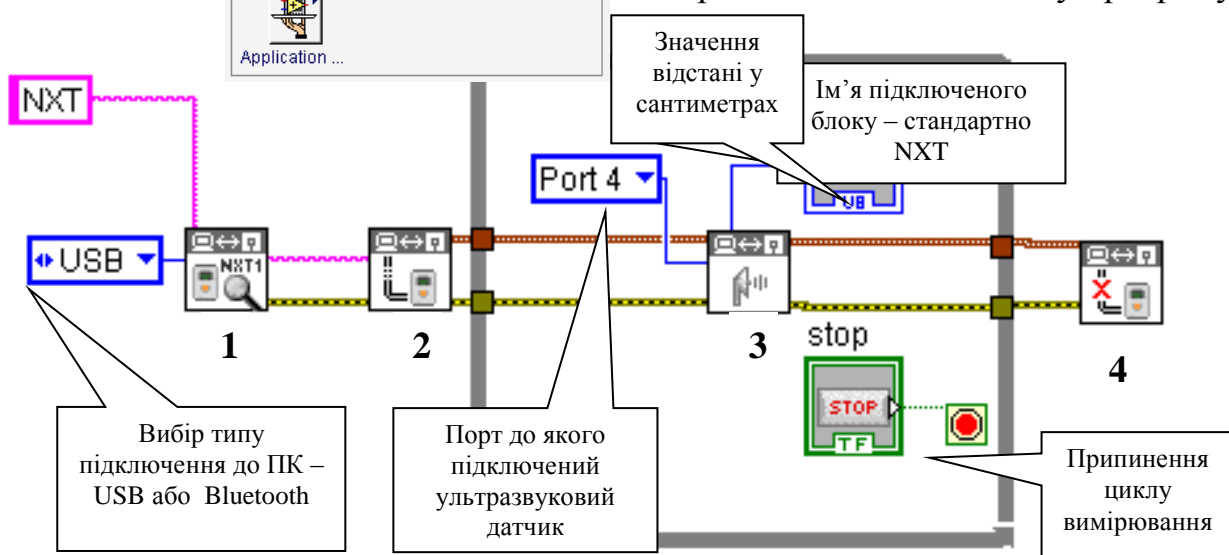


Рис.10. Найпростіша програма прямого доступу

Як бачимо з блок-схеми програму можна розділити на такі етапи:

1. Ініціація блоку NXT – визначення типу підключення до ПК та ідентифікатору пристрою за це відповідає блок Find NXT,

- Створення лінії даних до якої потім будуть підключатись інші підпрограми за це відповідає блок Create NXT Object.
- Логічний цикл, що містить блок опитування ультразвукового датчика. Цикл необхідний для того щоб програма не зупинилась після першого опитування датчика. Вихід з циклу здійснюється за допомогою зміни логічної константи кнопкою стоп.
- Знищення лінії даних та закриття блоку NXT – відповідає блок Destroy NXT Object.

Етапи 1, 2 та 4 є обов'язковими для будь якої програми прямого доступу до ресурсів NXT Mindstorm. Цикл на етапі 3 може містити будь-які підпрограми як отримання інформацій з датчиків так і керування двигунами робота, які з'єднуються послідовно. Необхідна умова роботи в такому режимі – постійний зв'язок робота NXT з комп'ютером де запущена програма – або через USB-шнур або завдяки Bluetooth.

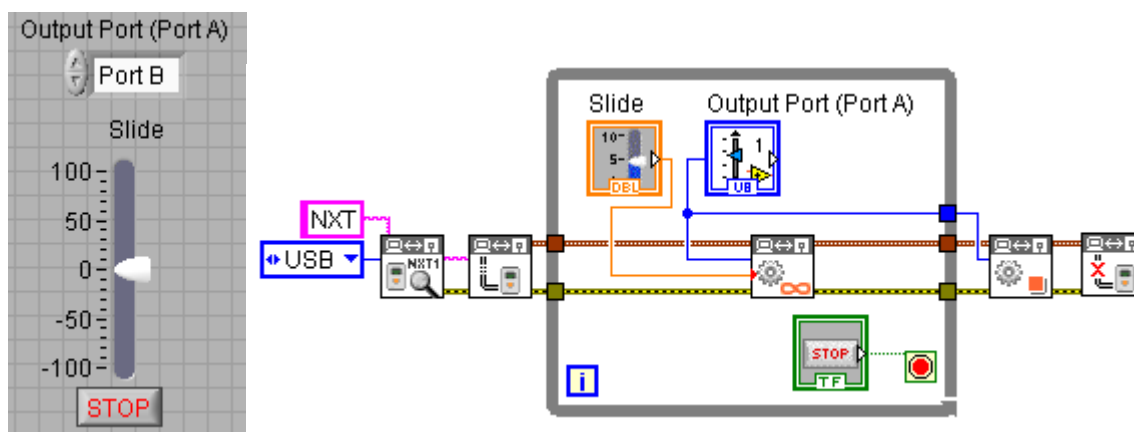
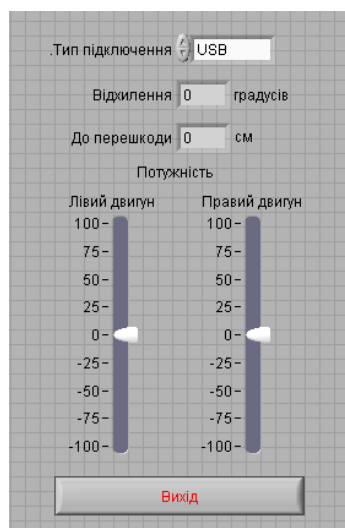


Рис.11. Програма керування мотором NXT за допомогою прямого доступу

При керуванні двигуном за допомогою блока Motor Unlimited необхідно після нього розміщувати блок Motor Stop для зупинки обертань мотору.



Завдання на лабораторну роботу:

Створити програму – пульт дистанційного керування роботом. В програмі повинні бути реалізовані функції отримання даних з усіх підключених до робота датчиків, управління рухом робота за допомогою елементів LabView – кнопок регуляторів тощо.

Рис.12. Приклад інтерфейсу програми