

# SZENZORMODUL ILLESZTÉSE LEGO NXT PLATFORMHOZ

Készítette: Horváth András  
MSc Önálló laboratórium 2  
Konzulens: Orosz György

---

# BEVEZETÉS

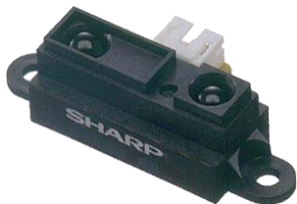
---

- ✘ Simonyi Károly szakkollégium LEGO és robotika kör
  - + NXT
- ✘ Cél:
  - + **Választott eszköz speciális szenzorokkal történő kiegészítése**
  - + Az előző féléves munka eredményének felhasználása

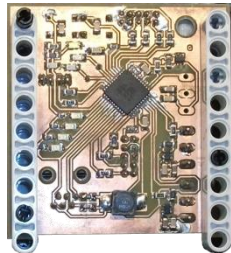
# A FELADAT

- ✗ Adatok feldolgozása és felhasználása
- ✗ Szenzorillesztés
  - + Kommunikáció biztosítása
  - + Protokollok megismerése és implementálása
- ✗ PC-n történő feldolgozás

szenzor



kiegészítő  
modul



NXT



PC





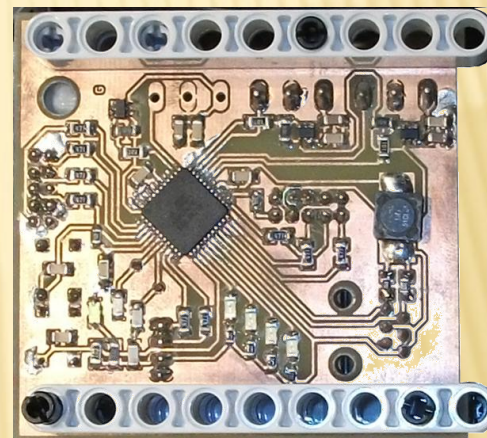
# AZ NXT

- ✘ LEGO robotépítő készlete
  - + Nagyon elterjedt
  - + Kiváló támogatottság
- ✘ Csomag tartalma:
  - + Központi egység
  - + Szenzorok
  - + Motorok
  - + Építőelemek
- ✘ Programozás több nyelven, köztük NXC-ben



# KIEGÉSZÍTŐ SZENZORMODUL

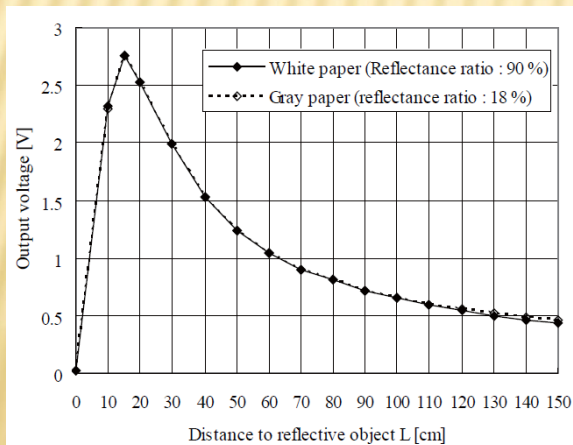
- ✘ NXT-hez tervezve
  - + Táp
  - + Beépítés
- ✘ Több szenzor kezelése időmultiplex módon
  - + Szenzorértékek feldolgozása
  - + Szenzorok tápfeszültségének kapcsolása
  - + Energiatakarékosság
- ✘ Lényegében bármilyen háromlábú szenzorral képes együttműködni – bizonyos keretek között



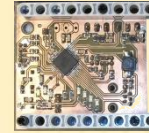


# A VÁLASZTOTT SZENZOROK

- ✗ Sharp infrás távolságmérők:
  - + Különböző méréstartománnyal
    - ✗ 4-30 cm (2D120X)
    - ✗ 20-150 cm (2Y0A02)
    - ✗ 15 cm-es kapcsoló (2D150A)
  - + Mérési pontosság jelentős javulása az ultrahangoshoz viszonyítva

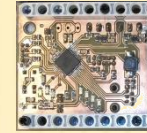


# I<sup>2</sup>C KOMMUNIKÁCIÓ



- ✘ Az AVR és az NXT között I<sup>2</sup>C buszon keresztül történik a kommunikáció
- ✘ Soros, kétvezetékes kommunikációs protokoll
  - + Adat és órajelvezetékek
  - + Master-slave típusú
- ✘ Esetünkben az NXT állandó master
  - + A mikrokontrollert ennek megfelelően kellett programozni
  - + Az NXT a buszra csatlakozó eszközöket egy külső memóriaterületként kezeli, egy bizonyos címre történő írással egy adat beolvasását jelzi

# I<sup>2</sup>C KOMMUNIKÁCIÓ



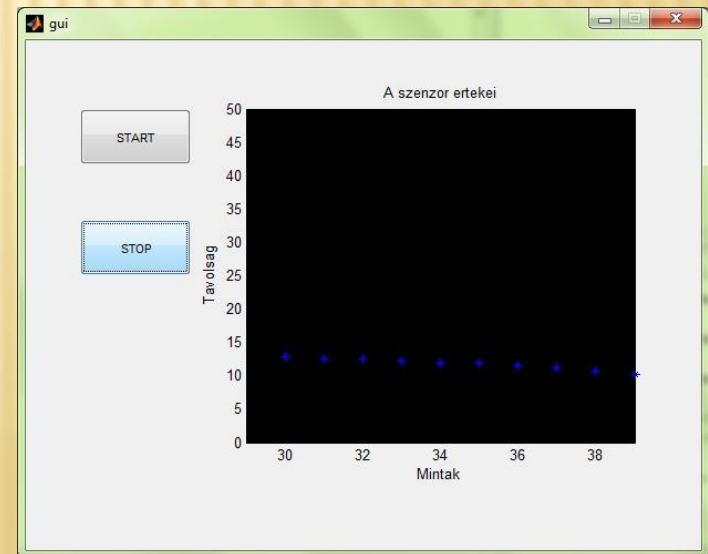
- ✘ Az I<sup>2</sup>C kommunikáció implementálása komplex feladat volt
  - + Dokumentációk és a protokoll tanulmányozása
  - + NXT-n futó program, mely I<sup>2</sup>C kommunikációt használ
    - ✘ Magas szintű programozásra tervezték, az ingyenesen elérhető fejlesztőkörnyezetek az alsóbb szinteket túlságosan elfedik
  - + Oszcilloszkópos mérések
    - ✘ Ultrahangos szenzor
    - ✘ Mikrokontroller
  - + Kódimplementáció az AVR-en
    - ✘ Megszakításkezeléssel megvalósított
    - ✘ Szenzorértékek feldolgozása
  - + UART interfészen keresztüli debugolás



# MATLAB PROGRAM



- ✘ NXT toolbox felhasználásával
  - + USB-re csatlakoztatva képes kommunikálni az NXT-vel
- ✘ Valós idejű adatfeldolgozást valósít meg
  - + Szenzorértékek folyamatos megjelenítése egy csúszóablakban
  - + Távolság a minták függvényében
  - + Motorvezérlés



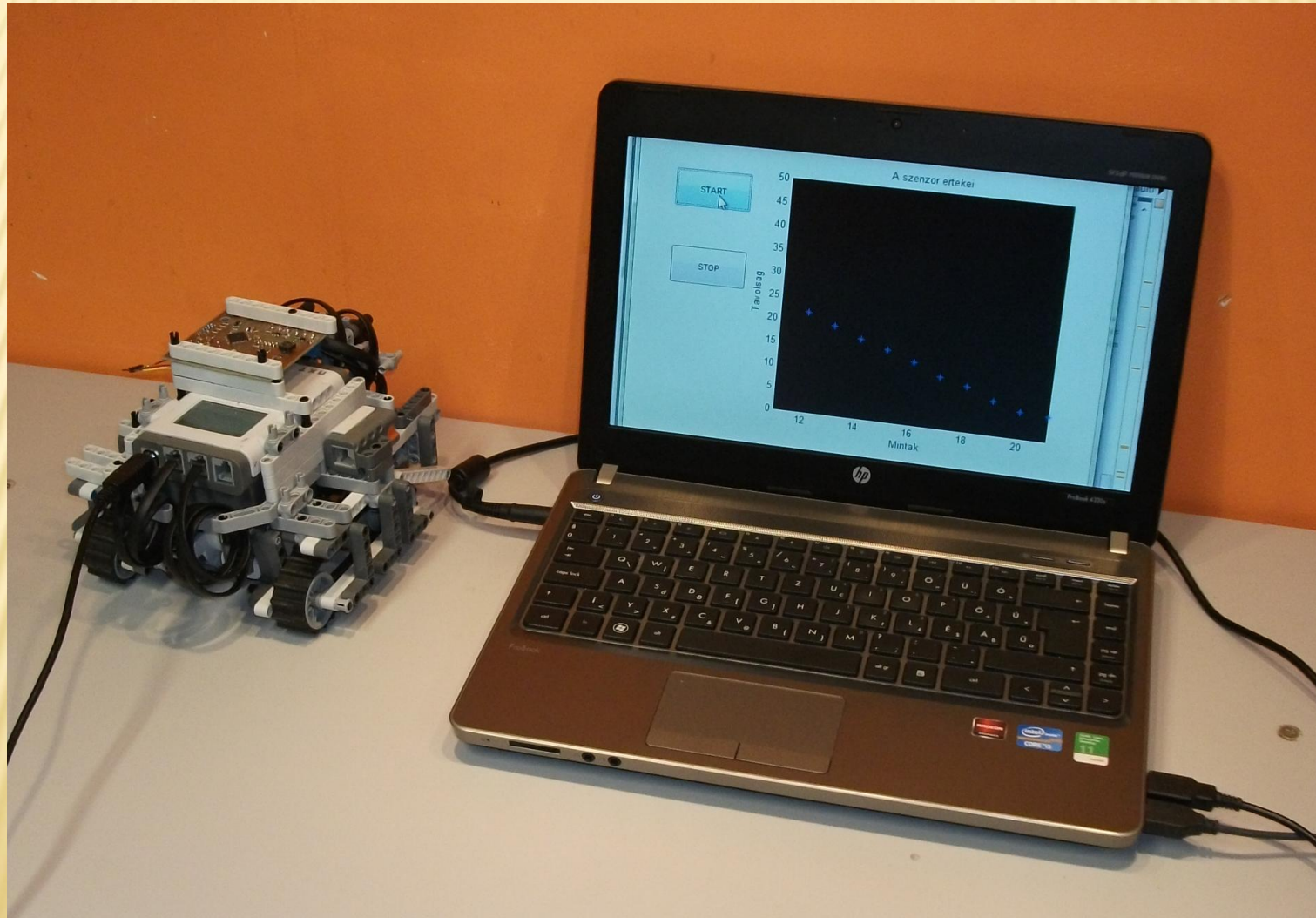
# AZ ADATFOLYAM

- ✗ Szenzor
  - + Beolvasás
- ✗ Mikrokontroller
  - + AD átalakítás (10 bit)
  - + Kódolás: 2 byte-ban lehet kiküldeni
  - + 5-5 bitre bontás és saját azonosító
  - + Az azonosító az elveszett csomagok kiszűrésére szolgál
- ✗ NXT
  - + I2c-n keresztül kapta az adatot
- ✗ PC
  - + USB-n keresztüli NXT vezérlés
  - + MATLAB-ban történő adatfeldolgozás a csomagazonosító vizsgálatával





# AZ ELKÉSZÜLT RENDSZER BEMUTATÁSA





# TERVEK

---

- ✘ Kiegészítő szintillesztő modul
  - + Pontosabb szenzorolvasás
  - + Eltérő referenciafeszültségű szenzorok használata
- ✘ Modul újratervezése
  - + Méretcsökkentés
  - + Több szenzor kezelése
  - + Külső tápellátás
- ✘ Szoftverfejlesztés
  - + Szenzorérték korrigálása a tápfeszültség függvényében
  - + Hamis szenzorértékek kiszűrése
  - + Valós idejű robotirányítás megvalósítása
  - + Valós idejű feltérképezés
  - + További információ kódolása az üzenetekbe
- ✘ Vezeték nélküli kommunikáció megvalósítása (bluetooth)

**KÉRDÉSEK**

---

**KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!**