



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Szenzormodul illesztése LEGO NXT platformhoz

Horváth András (LHFLSW), I. évf, (MSc) villamosmérnök szakos hallgató

Konzulens: Orosz György, MIT

Beágyazott információs rendszerek szakirány

Önálló laboratórium 2 összefoglaló

20012/13. I. félév

Az MSc önálló laboratórium keretein belül a Lego Mindstorms NXT robotépítő készletéhez kívántam egy univerzális szenzorillesztő modult elkészíteni. Az ötlet a készlethez mellékelt érzékelők nem túl széles választéka és azok tulajdonságai miatt vetődött fel. A tervek közt szerepelt egy grafikus felülettel rendelkező PC-s kliens elkészítése is, amelynek segítségével feldolgozhatók és nyomon követhetők – többek közt – egy NXT-hez csatlakoztatott szenzor adatai. Munkám során tapasztalatot szereztem a NYÁK tervezésben és kivitelezésben, megismertem több kommunikációs protokollt, illetve több platformon és különböző nyelveken programoztam. Az elkészült rendszert részenként ismertetem néhány szóban, majd az összetevők bemutatása után egy példán keresztül biztosított rálátást az adatok áramlására.

Az NXT a Lego igen elterjedt robotépítő készlete, melyben egy központi egység, különböző szenzorok, motorok és építőelemek kaptak helyet. A központi egység látja el a rácsatlakoztatott érzékelők és motorok vezérlését, továbbá felelős az operációs rendszer és a programok futtatásáért. A készletben található szenzorok választéka és tulajdonságai miatt célszerűnek mutatkozott egy olyan eszköz elkészítése, mely megoldja a szenzorproblémát.

Az elkészült univerzális szenzorillesztő modul tervezése során szempont volt az NXT-vel való kompatibilitás, beépíthetőség és több szenzor kezelésének képessége, a különböző NYÁK tervezési ökölszabályok betartásával. A modul feladata egy tetszőleges szenzor adatainak feldolgozása, és továbbítása az NXT-re. Képes emellett időmultiplex módon több szenzor kezelésére, azok tápfeszültségének kapcsolásával. Az adatok feldolgozását esetemben egy ATmega32 típusú mikrokontroller végzi, melynek lényegesebb tulajdonságai a kis fogyasztás, az AD átalakítás és az i2c kommunikáció hardveres támogatása. Ez utóbbira azért volt szükség, mivel az általam használt kommunikációs protokoll szintén az i2c a panel és az NXT között.

Az i2c fejlesztését az AVR-en AVR Studioban végeztem C nyelven. Ezt NXT-hez igazodva kellett megalkotnom, mely a szabványtól kismértékben való eltéréssel, és zártságával nehezítette meg dolgomat. A kódimplementáció során az adatlapok és a mérések segítettek, fejlesztés közbeni debugolást pedig a PC és az AVR közt létesített UART kommunikációval végeztem. Az i2c kapcsolat felépítése után egy saját kódolás segítségével továbbítottam az adatokat az NXT-re. A megérkezett érkező adatokat itt, de akár PC-n is feldolgozhatom, ez a kívánt alkalmazás sebességének és erőforrásigényének függvényében dönthető el.

A PC-n futó grafikus felület Matlab környezetben készült el, amelyben egy NXT toolbox volt segítségemre. A program képes kommunikálni az NXT-vel, vezérelni a csatlakoztatott motorokat és megjeleníteni a választott szenzor adatait.

Az adatfolyam a panelre csatlakoztatott szenzortól a PC-ig a következő. A szenzor feszültségértékei egy AD átalakítás után a panelen lévő mikrokontroller memóriájába kerülnek. Itt megtörténik a kódolás, majd az i2c-n keresztül továbbküldés. Az NXT fogadja az adatot – szintén i2c-n keresztül – majd megvalósítástól függően itt (vagy a PC-n) történik a dekódolás. Az NXT és a PC között USB kapcsolat áll fent, és a PC-n futó Matlab segítségével megtörténik a (feldolgozás és) kirajzoltatás.