



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Akusztikus lokalizáció szenzorhálózatokban

Bevíz Péter (C7O4HL), III. évf, (BSc) villamosmérnök szakos hallgató
Konzulens: Orosz György tanársegéd, BME-MIT
Beágyazott információs rendszerek szakirány
Önálló laboratórium (BMEVIMIA353) összefoglaló
2009/10. II. félév

Az Önálló laboratórium (BMEVIMIA353) során megoldandó feladat egy, a szenzorhálózatokban használt akusztikus lokalizációs eljárás vizsgálata és implementálása. Lokalizáció alatt egyes egységek fizikai pozíciójának, egymástól való távolságának meghatározását értjük. A feladat végső célkitűzése egy valós hálózat térbeli elrendezésének rekonstruálása a felhasznált szenzorok segítségével.

A lokalizációhoz egy akusztikus lokalizációs eljárást alkalmaztunk, melynek alap gondolata a következő. Az akusztikus lokalizáció egyidejűleg kiadott rádiófrekvenciás és hangfrekvenciás jel terjedési idejének különbségével történik. Mivel az elektromágneses hullám terjedési ideje elhanyagolható a hang terjedési idejéhez képest, így a mért időkülönbség alapján meghatározható a szenzorok távolsága.

A lokalizációs feladat megoldásához a Crossbow cég által gyártott Berkley Micaz mote-ok álltak rendelkezésre, melyek rendelkeztek a megfelelő alkatrészekkel az akusztikus lokalizáció elvégzéséhez. A mote-ok alapvetően két fő egységet tartalmaznak: egy alapkártyát valamint egy szenzorkártyát. Az alapkártyán található egy mikrokontroller valamint egy rádiós inetrface. A szenzorkártyán helyezkednek el a lokalizációhoz szükséges eszközök: akusztikus jel kiadására alkalmas piezo buzzer, valamint a hang vételére alkalmas mikrofon. A buzzer egy adott frekvenciájú hangot állít elő, amelyet a mikrofonhoz tartozó PLL-es hangdetektor segítségével érzékelünk.

A munkám során megismerkedtem a Berkley mote-okkal, és egy, a fent említett mérési módszernek megfelelő tesztelrendezést alakítottam ki. A létrehozott rendszerben méréseket végeztem a lokalizációs módszer pontosságának meghatározásához. A megfelelő statisztikai adatok előállításához több mérést végeztem különböző elrendezésekben. A mérések kiértékelése eredményeként megállapítható, hogy a vizsgált módszer pontossága közepesnek mondható, távolságtól függően néhány 10 cm illetve méter nagyságrendbe esik, azonban átlagolással javítható a pontosság.

A kiértékelés során figyelmet kell fordítani a láthatóan hamis, túl nagy mérési hibával terhelt eredmények eltávolítására, mert ezek nagyban rontják a mérés pontosságát. Ezen hibák automatikus felismerésére egy egyszerű eljárást dolgoztam ki.

A további fejlesztési céljaim az érkezési idő detektálása rádiós üzenetek segítségével, kalibráció elvégzésére, valamint egy ismeretlen elrendezésű hálózat térbeli elrendezésének rekonstruálása a távolsági adatokból.