

Válaszok Péceli Gábor által feltett kérdésekre

Nagyon köszönöm Dr. Péceli Gábor professzornak a disszertációmmal és a tanszéki védésemmel kapcsolatos észrevételeit és javaslatait. Az alábbiakban válaszolok a bírálatban feltett kérdéseire.

1. kérdés: Elképzelhető-e a bemutatott módszerek kombinált alkalmazása? Ha igen, növelhető-e ennek révén a mozgó objektum sebessége és a lokalizáció pontossága változatlan mérőeszköz-készlet mellett?

A disszertációban bemutatott két rádióinterferometrikus módszer kombinált alkalmazása valószínűleg lehetséges. Ennek irányában már történtek lépések, melynek egy részét a „Towards Distortion-tolerant Radio-interferometric Object Tracking” ([S11]) publikáció tartalmazza. Ebben a fáziskorrekciók a feltételezett folytonosság alapján kerülnek javításra (hasonlóan a fáziskorrekción alapuló követéshez), míg a pozíció becslés konfidencia térkép segítségével történik (hasonlóan a konfidencia térkép alapú megoldáshoz). Az [S11]-ben bemutatott eljárásban a fáziskorrekciós hibák nem kerülnek javításra, azonban ennek megvalósítása valószínűleg lehetséges az önkorrigáló pozícióbecslő algoritmushoz hasonló módon, a mért értékek $\pm 2\pi$ értékkel történő eltolásával és az ideális fázisértéktől való eltérés változásának vizsgálatával. A kombinált megoldás esetében a lokalizáció pontossága feltételezhetően hasonló a dolgozatban bemutatott eljárásokhoz, vagy nem javul jelentősen, ellenben ez a megoldás ötvözheti az önkorrigáló pozícióbecslő algoritmus robosztusságát a konfidencia térkép alapú megoldás sebességével.

Követésekor az objektum sebességére az elsődleges korlátot a lokalizáció gyakorisága adja. Ennek megfelelően a feldolgozási lánc legszűkebb keresztmetszete szabja meg a maximálisan elérhető sebességet. Az implementált rendszerben ezt a korlátot a mérőeszközök és azon belül a mintavételezési lehetőségek jelentik. Ezért az eljárások kombinálásával nem lehet nagyobb sebességű objektumok követését biztosítani, ehhez a mintavételezési technológia fejlesztése szükséges.

2. kérdés: Alkalmazhatóak-e a javasolt módszerek, és ha igen, milyen feltételek és eredményesség mellett, ha a referencia adó-vevő eszközök pozíciója időben ismert módon változik?

A fáziskorrekción alapuló követés esetén a használt hiperbolákat minden egyes lokalizációkor újra kell számolni, amihez a referencia eszközök pozíciójának ismerete is szükséges. Ennek megfelelően az eszközök elmozdulása jelentősebb lassulást nem okoz a számítás sebességében. Ezzel ellentétben a konfidencia-térkép alapú megoldásban előre elkészített, az ideális fázisértékeket tartalmazó térképek kerülnek felhasználásra, amelyek meggyorsítják a lokalizációt. Ezeket a térképeket a referencia eszközök elmozdulása esetén újra kell számolni, ami a feldolgozásban jelentős lassulást eredményez.

A referencia eszközök elmozdulásakor a létrehozott fázistér is változik. (A fázistér szerkezetét a dolgozat 3.4.3. fejezete részletesen is bemutatja.) Ennek megfelelően az objektumkövetés csak akkor kivitelezhető, ha az újonnan létrejött fázistér erre lehetőséget ad. Szélsőséges esetekben, például amikor az eszközök közel egy vonalba kerülnek, a követett objektum helyzete nem, vagy csak egy dimenzióban meghatározható.

A dolgozatban bemutatott rádióinterferometrikus módszerek mindegyike követés, azaz a követett objektum helyzetét a sorozatos elmozdulások méréséből lehet meghatározni. A követés feltétele a mintavételezési tétel betartása, aminek következménye, hogy az elmozdulás a fázistérben kevesebb, mint π értékű lehet. Ennek megfelelően a követés csak akkor megvalósítható, ha az objektum mozgása és referencia eszközök által okozott fázistér torzulása ezen az értéken belül marad.

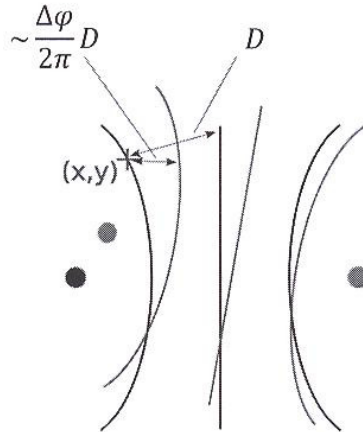
Ha a jeladók két mintavételezés között elmozdulnak, a jeladók segítségével generált fázistér megváltozik. Ezt illusztrálja az 1. ábra. A fázistér $\Delta\varphi$ változása a tér egy tetszőleges (x,y) pontjában numerikusan számítható. Amennyiben az (x,y) pontban a fázistér hiperboláinak távolsága D , úgy a dolgozatban megadott, a mozgó objektum sebességére vonatkozó korlát a következőképpen alakul:

$$\frac{v_{obj}}{f_s} + \frac{\Delta\varphi}{2\pi} D < \frac{D}{2},$$

amiből a mozgó objektum sebességére adott (13) korlát a következőképpen módosul:

$$v_{obj} < \frac{D}{2} \left(1 - \frac{\Delta\varphi}{\pi} \right) f_s$$

A megadott korlát általános elemzése nehéz, mivel a D távolság erősen függ a topológiától és az (x,y) pozíciótól, $\Delta\varphi$ pedig függ a topológiától, annak megváltozásától és az (x,y) pozíciótól. Numerikusan azonban a feltétel tetszőleges esetre kiértékelhető.



1. ábra: Fázistér alakulása mozgó jeladók esetén

Még egyszer szeretném megköszönni a bírálatába fektetett munkáját!

Veszprém, 2019. 03. 12.

Zachár Gergely
Zachár Gergely