

Lokalisering av WiFi-accesspunkter m.h.a. sensorutrustade smartphones

Anton Hansson (dt06ah5@student.lth.se) och Linus Tufvesson (dt06lt6@student.lth.se)

Att få hjälp med att positionera sig har blivit en självklarhet i dagens moderna samhälle, och framstegen inom mobiltelefonsindustrin har lett till att i princip alla nya telefoner kan erbjuda positionering. Positioneringen använder ofta GPS, som bygger på att mottagaren har fri sikt till ett antal satelliter. I och med det fungerar GPS som bäst utomhus, men när man är inomhus försämras noggrannheten på positioneringen avsevärt. Att även kunna positionera sig med hög noggrannhet inomhus är av stort intresse, eftersom det möjliggör en uppsjö av intressanta applikationer.

Exempelvis kan noggrann inomhuspositionering hjälpa användare att hitta rätt i stora byggnader som köpcenter, mässhallar och andra offentliga byggnader. Tillsammans med automatiskt nedladdade kartor skulle ett navigeringssystem för mobiltelefoner kunna komplettera eller helt ersätta informationstavlor i dessa områden. Från byggnadens administrativa sida är det även intressant att få statistik på hur personer rör sig i byggnaden och kunna ge riktad information till användaren baserat på dennes position.

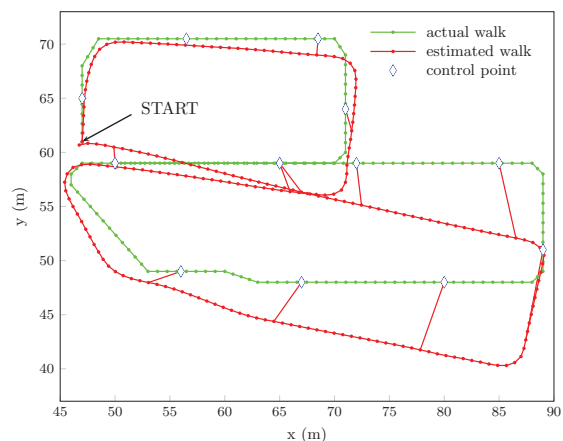
Olika sätt att noggrant bestämma position baserat på att mäta signaler finns, men kräver ofta både kostsamma investeringar från byggnadsadministrationen och att användaren har en kompatibel mottagare. Ett billigare alternativ som blir allt mer populärt är att mäta signalstyrkan från närliggande WiFi-accesspunkter. Fördelarna är många, de största är att infrastrukturen som krävs ofta redan finns på plats i och med dess användningsområde inom datornätverk samt att de allra flesta redan går omkring med kompatibla mottagare, nämligen sina mobiltelefoner!

Genom att mäta mottagen signalstyrka från accesspunkter går det att uppskatta avståndet mellan dessa och mottagaren. Med vetskap om accesspunkternas positioner och avstånden till dem går det att uppskatta mottagarens position. Det enda som krävs för att bestämma positionen på mottagaren är alltså positionen på accesspunkterna är kända. Ett sätt att bestämma positionerna på accesspunkter är att manuellt uppskatta deras position och placera ut dem på en karta, men tyvärr kräver det både manuellt arbete och är väldigt känsligt för förändringar om någon skulle flytta på en accesspunkt.

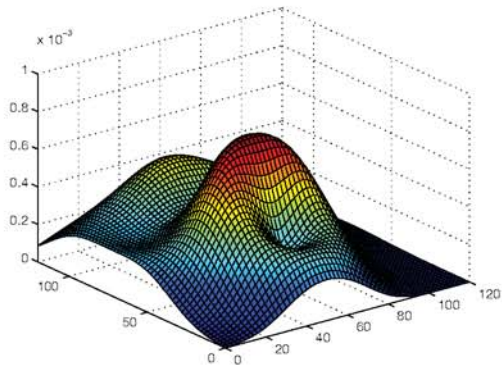
Ett bättre sätt är ett system som automatiskt kan bestämma accesspunkters position.

Idéen bakom arbetet är att utnyttja sensorerna i telefonen för att skapa ett sådant system. I moderna mobiltelefoner finns ofta både accelerometrar, som kan mäta förflyttningar, och gyroskop, som kan mäta rotationer. Med hjälp av dessa har ett navigationssystem skapats för att följa hur telefonen rör sig. Navigationssystemet kan med god noggrannhet (inom ca fem meter) följa positionsförändringar under ungefär två minuter. Utgående från en känd position kan systemet alltså uppskatta telefonens positionen en kort stund.

Genom att mäta mottagna signalstyrkor under tiden då positioneringen är bra kan en databas byggas upp bestående av positioner och avstånd till accesspunkter. Med en stor mängd av dessa mätvärden är det sedan möjligt att räkna ut vart accesspunkterna troligtvis är placerade!



Figur 1: Ett exempel på en rundvandring med navigationssystemet



Figur 2: En sannolikhetsplot av var en accesspunkt tros befinna sig. Rödare områden är mer troliga positioner än de blå områdena

I arbetet beskrivs metoderna bakom navigationssystemet och algoritmen som uppskattar accesspunkternas position. Test har utförts i en typisk kontorsbyggnad, vilka visar att systemet är kapabelt att positionera accesspunkter väldigt väl. Noggrannheten i positionsuppskattningen på vanliga accesspunkter mitt i ett kontorslandskap är ofta under tre meter från dess korrekta position.

Arbetet är ett första steg i ett positioneringssystem som är självlärande och blir bättre och bättre då antalet användare ökar. Då mobiltelefoner som har de nödvändiga sensorerna blir vanligare och vanligare är det inte långt borta att en stor mängd personer kan samarbeta för att möjliggöra positionering överallt, utan att behöva lyfta ett finger.