

Rapportunderlag - RailGIS

Innehållsförteckning

1. Syfte och mål med projektet	2
2. Nuläge	2
3. Önskat läge	3
4. Effekter på kort och lång sikt	3
5. Resultatet skall presenteras och spridas på följande sätt	3
6. Projektets genomförande	3
7. Prototypen	6
8. Lärdomar från projektet	10
9. Medverkande	10

1. Syfte och mål med projektet

Syftet med projektet är att utforska möjligheterna att lösa problem för järnvägen med hjälp av AR, augmented reality.

Augmented reality, eller "förstärkt verklighet" som det heter på svenska, innebär att man tittar på världen genom en kamera. I kameravyn lägger man till ett extra informationslager i realtid, baserat på det man ser. När man tittar på t ex ett geografiskt objekt så får man extra information om objektet. Det kan handla om beteckningar, förklaringar, klassificeringar eller avstånd till olika objekt. Använder man en mobilkamera så kan informationen dessutom kombineras med data från mobilens kompass, accelerometer och GPS. Då kan man placera ut virtuella objekt på skärmen eller ersätta objekt med förbättrade virtuella versioner.

Mycket av Sveriges järnväg går genom skogsområden. Vid händelser som viltolyckor, påkörningar, skogsbränder och liknande är det inte alltid lätt att veta åt vilket håll man ska gå när man befinner sig mitt ute i skogen. Detsamma gäller för underhållsarbeten och utredningar. Ibland behöver man hitta till exakt rätt plats men har bara område och numret på en kilometerstolpe längs järnvägen att gå efter. Vid dessa tillfällen kan AR vara till stor nytta för att lokalisera infrastrukturobjekt som signaler, plankorsningar och kilometerstolpar längs linjen.

Detta projekt syftar till att utforska och utveckla ett exempel på tillämpning som bidrar till inspiration och nya innovativa lösningar på gamla problem. Med en karta i mobilappen kan man enkelt se vart man ska. Genom att klicka i kartan eller söka på ett signalnummer så kan man få upp AR-läget och se åt vilket håll det eftersökta objektet är samt hur många meter det är dit.

Nyttan blir särskilt stor för aktörer som inte vanligtvis befinner sig på linjen, som t ex polis, räddningstjänst, eftersöksjägare, grävmaskinister m fl. Kartläget ger en grov bild så att man kan hitta till ungefär rätt plats, medan AR-läget kan användas när man är framme vid spåret. För signalreparatörer, slipersbytare och liknande är AR-läget användbart de gånger man ska till en plats där man inte redan har full platskännedom.

2. Nuläge

När en person skickas ut för till en avlägsen plats längs järnvägen, kan geografisk information som X- och Y-koordinater saknas. I bästa fall finns det information med kilometerangivelser längs linjen, som t ex "157+856", vilket på järnvägsspråk betecknar kilometerstolpe nr 157 och 856 meter i längdmätningens riktningen. Om området sedan tidigare är känt för personen som skickas ut är det inte svårt att hitta, men för människor som ska till okända områden kan det bli desto svårare. Det kan t ex handla om underhåll, planerat eller akut.

Trafikverket erbjuder geografisk data via sina öppna gränssnitt, som visserligen visar kilometerstolpars position, men de har inga appar eller färdiga kartor att erbjuda och informationen kan därför kräva handpåläggning innan den blir användbar. Vid planerade underhållsarbeten kan ju någon ta fram den information om platsen som behövs i förväg. Behovet av en AR-lösning torde då vara störst vid akuta situationer.

3. Önskat läge

Ett önskat läge för en AR-applikation är att användaren inte behöver lägga så mycket tid på att hitta och behandla information i förväg för att hitta rätt. Informationen ska vara lätt att hitta och snabb att få fram. Om man inte behöver söka en geografisk information för att kunna navigera till platsen innan man ger sig ut, kan man i bästa fall förkorta tiden vid olyckor och akuta fel. Det man behöver veta finns då redan i mobilen.

4. Effekter på kort och lång sikt

Den kortsiktiga effekten av detta projekt är att branschen får en demonstrerbar prototyp, ett "proof-of-concept", på hur en AR-app skulle kunna fungera och lösa problem.

Om AR-appen skulle visa sig tillräckligt användbar för att byggas ut att fungera fullt ut, så skulle den förhoppningsvis på längre sikt kunna leda till snabbare felavhjälpning. Inbyggda kartor i appen skulle öka nyttan och leda till goda synergieffekter.

Man skulle också kunna tänka sig en app med AR specialanpassad för lokförare, som visar ATC-information som t ex stoppsignaler. Men då behövs någon form av handsfree för appen, antingen som hållare till mobil eller kanske glasögon med inbyggd app. Man skulle också kunna tänka sig information om hur långt bort ett annat tåget är, eller spårinformation när man närmar sig en station, dvs vilket spår man kommer in på och på vilken sida om tåget som plattformen är.

5. Resultatet skall presenteras och spridas på följande sätt

Rapporten kommer fungera som underlag till en presentation på en resultatkonferens i mars 2022. Den kommer också att finnas för kostnadsfri nerladdning på hemsidan Framtidens Järnväg.

6. Projektets genomförande

Från allra första början fanns många olika idéer om ett AR-projekt, bland annat att man skulle kunna utreda vad AR skulle kunna användas till inom järnvägen. Men Tydal Systems ville hellre skapa en AR-prototyp för att se hur väl den fungerade.

tisdag 15 mars 2022



Bild 1. Kamerabild över järnvägsspår, utan AR-etiketter.

Google m fl har ju utvecklat AR-ramverk, dock utan att koppla objekt till det geografiska. Apple och Google har mest satsat på att identifiera objekt som kameran hittar och ge information om t ex storlek och avstånd. Det visade sig dock finnas färdiga kodbibliotek. Tydal Systems använder sig av open source-ramverket Flutter, som möjliggör att utvecklade mobilappar fungerar på både Androidtelefoner och iPhones. Det hittades bara ett AR-bibliotek som fungerade för utveckling på bägge plattformarna: Wikitude, ett kodbibliotek som bygger på javascript, CSS och HTML, vilket gör det direkt kompatibelt med både Android och iPhone. Wikitude kostade 25 000 kr och i samråd med Nordic Infracenter togs det beslut om att köpa in det till projektet.

Det första AR-testet med det nya kodbiblioteket gick ut på att korrekt identifiera byggnader på andra sidan gatan. Det gick bra, delvis för att byggnaderna låg på tillräckligt stora avstånd ifrån varandra.

Andra testet var istället att försöka visa spårnummer för järnvägsspåren. Tanken var att först sätta etiketter på spåren och sen rita ut själva spåren. Som lokförare är det ibland svårt att veta vilket spår som har vilket spårnummer när man ska parkera på en bangård och det ligger 15 spår i bredd. Här framkom dock mobilens begränsningar ganska snart, då järnvägsspår ligger mycket närmare varandra än vad hus gör. Noggrannheten i mobilens hårdvara räckte inte till. Informationen visades inte exakt i rätt riktning som den skulle, vilket gjorde att spårnummer och spår hamnade lite snett i förhållande till verkligheten. Ett annat problem var också att bestämma en bra plats att placera etiketterna på, då järnvägsspår består av linjeobjekt och inte punktobjekt. Etiketterna la sig i kluster och gjorde vyn grötig och spåren hamnade inte exakt rätt i förhållande till kameravyn.

Det tredje testet var att visa järnvägssignaler. Det visade sig också vara svårt, eftersom etiketterna visades i 2D och hamnade ovanpå varandra. Skärmen blev helt enkelt "nedlusad" med information när man försökte visa flera objekt samtidigt. I verkligheten har alla signaler en gul skylt på sig med namn och i appen såg det likadant ut med gula etiketter för skyltarna. Eftersom etiketterna behövde vara större i mobilens

kamerabild än i verkligheten för läsbarhetens skull, så blev det problem med att de hamnade i ett gyttor ovanpå varandra. Detta för att signalerna står så pass tätt, jämfört med husen i det första testet.

AR-prototypen innehåller ingen karta, utan bara information om själva signalerna. På en karta hade det varit lättare eftersom det är intuitivt att zooma in och ut, men inte i AR-läget eftersom det behövs en starkare koppling till proportionerna i verkligheten.

Lösningen på problemet med gyttor AR-information blev istället att visa information för ett objekt i taget. Objekten i sig lades i en valbar lista.

7. Prototypen

Den prototyp som Tydal Systems har byggt är programmerad med Flutter och använder sig av kodbiblioteket Wikitude samt data från Trafikverket. Den fungerar både för Android och iOS. För att appen ska fungera som tänkt så måste appen ha behörighet till GPS och kamera och plattstjänsten måste vara påslagen. Arbetsnamnet på appen är RailGIS.

Prototypen visar i nuläget ett objekt i taget, dvs en järnvägssignal. Den använder sig av kompassriktningen från GPS:en i mobilen, samt avstånd till objektet och visar namnet på signalen baserat på Trafikverkets öppna data.



Bild 2. RailGIS i mobilen, med AR-vyn igång, på Västerås station.

Appen har två vyer, en som listar alla signaler som finns inom 3 km radie och en annan för att visa en enskild signal på kameravyn. När man startar appen syns listan med signalerna och man klickar på den signal man vill välja.

Förutom signaler kan appen enkelt modifieras att visa många andra järnvägsobjekt, som t ex kilometerstolpar, kontaktledningsstolpar, kurvdata som rälsförhöjning och radie, hastighetstavlor, växlar, faunapassager, vägtrummor, broar, plattformar, tunnlar, information om enskilda spår ute på linjen som t ex ålder mm.



Bild 3. Listvyn i appen som visar alla signaler inom 3 km radie. Här är listan över alla huvudsignaler som hittas inom 3 km radie när man befinner sig på järnvägsstationen i Västerås (Vå).

När man har klickat och valt en signal som man vill lokalisera, så kommer man till nästa sida med kameravy, kompassros och etiketten för signalen samt avstånd i meter till objektet.



Bild 4. AR-vyn i appen med den grå kompassrosen i övre vänstra delen. Det ljusgrå fältet på kompassrosen visar den område som är synligt i kameravyn just nu. Tittar man noga syns även en liten vit punkt i det ljusgrå fältet, som symboliserar det valda objektet, i det här fallet den signal som skymtas till höger ovanför den gula etiketten. Avståndet visas i den grå listen ovanför kameravyn.

Om man i detta läge skulle vända sig om åt andra hållet, så försvinner den gula etiketten. Den lilla vita prickerna i kompassrosen som symboliserar objektet, dvs signalen, hamnar då i det mörkgrå fältet som betyder att den inte längre syns i kameravyn.

Det finns också en separat kartapp som ännu inte är implementerad i AR-appen och tanken är att de två senare ska läggas ihop i en och samma app. Kartappen är utvecklad tidigare av Tydal Systems och är i dagsläget ej publik.

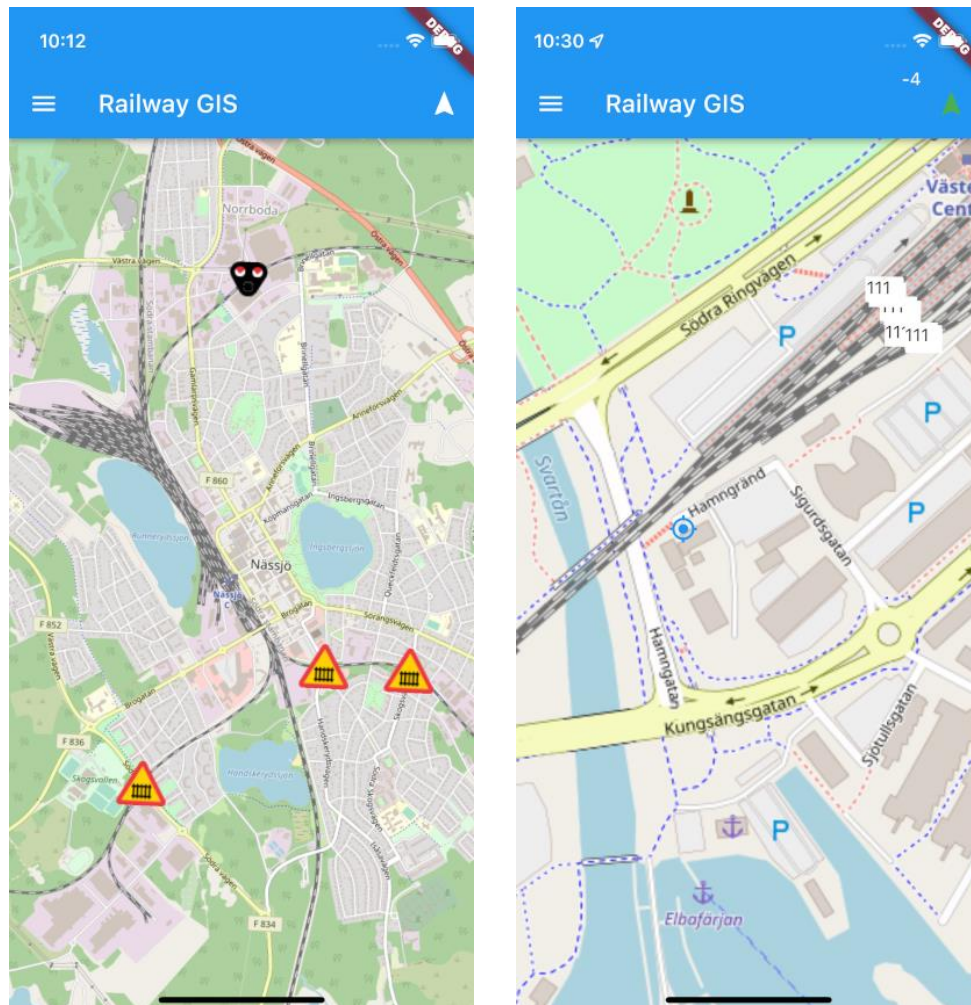


Bild 5. Separat kartapp vars funktionalitet senare ska implementeras i AR-appen. Till vänster en översiktskarta över Nässjö med symboler för järnvägsövergångar med bommar och järnvägsövergångar med enbart ljud- och ljussignaler. Till höger en inzoomad karta på Västerås, som visar mobilens aktuella position utmärkt med blå symbol.

I nuläget visar RailGIS positioner för olika järnvägsobjekt, men appen skulle lika gärna kunna visa olika sorts information kopplat till järnvägsobjekt, exempelvis järnvägskurvors rälsförhöjning och radie.

Tydal Systems kommer att gå vidare och bygga färdigt denna app med kartor och AR-läge när tillfälle ges. För mer information om AR-appen och dess framtid, kontakta John Larsson på Tydal Systems (john@tydalsystems.se).

8. Lärdomar från projektet

Det är svårt med exakta positioner och väderstreck, pga att sensorerna i en vanlig mobiltelefon inte är tillräckligt exakta. Det kan få stora konsekvenser när man befinner sig nära den eftersökta punkten. Tekniken är inte riktigt mogen för den här typen av geografiska tillämpningar än. Helst borde man kunna använda kamerabilden i kombination med bildanalys för att kalibrera och korrigera på något sätt.

Om man vill ha färdiga, bra kodbibliotek för AR-funktionalitet så kostar de i allmänhet en slant. Det priset som vi betalade för att kunna använda Wikitude, 25 000 kr, var en engångsavgift för en specifik version. Då ingick inte support, mer än tillgång till deras diskussionsforum där mest andra användare bidrar. För att få kontinuerlig tillgång till uppdateringar i kodbiblioteket, som t ex rättade buggar och nya funktioner, så måste man betala 30 000 kr per år och app. Så utvecklar man fler än en app som använder kodbiblioteket så ökar priset därefter.

9. Medverkande

Thomas Tydal, vd och programmerare, Tydal Systems
Sofia Bryntse, dokumentatör, Tydal Systems