

Projektnr: VS1601
Projektnamn: TRACES
Projektledare: Jonas Löwgren
Datum: 2017-03-15

1 Sammanfattning

Projektet syftade till att utforska tillämpningsmöjligheter som erbjuds för bildanalys och visualisering genom att kombinera högkvalitativ 3d-modell av stadsmiljö med bilder tagna i samma miljö. Ett underförstått syfte var att katalysera uppbyggnadsarbetet i interaktionslabbet för urban informatik.

Resultaten från projektet omfattar en högupplöst stadsmodell av 40 kvarter i Norrköpings industrilandskap, och en funktionsdemonstrator som illustrerar bildsökning i samma område. Målet att integrera 3d-modell och bilder nåddes inte. Avseende målet att katalysera uppbyggnadsarbete kan konstateras att projektet har lett till ökat intresse, ökat engagemang och initiering av flera nya samarbetsprojekt.

2 Bakgrund, projekttid, deltagare

Den ursprungliga projektbeskrivningen ger följande introduktion:

I projektet kombineras två sorters data: högkvalitativ 3D-modell av stadsmiljö och bilder från samma miljö. Med hjälp av visualisering och bildanalys vill vi utforska de tillämpningsmöjligheter och tekniska utmaningar som den kombinationen erbjuder. Resultatet består av en huvudsakligen fungerande prototyp.

Arbetet kommer att inriktas mot en konkret tillämpning. Vilken det blir bestäms i en avvägning mellan behovsägares och utvecklarens intressen. Exempel på tillämpningar som diskuteras är analys av fotgängarflöden för stadsplaneringsändamål, övervakning vid evenemang, kommersiella plats-specifika erbjudanden, och interaktiva upplevelser i det offentliga rummet.

Den mest uppenbara möjligheten som ligger i projekttiden är förstås att visualisera resultaten av bildanalys, till exempel ett fotgängarflöde, i en högkvalitativ, navigerbar 3D-modell. Värt att märka är att kombinationen av 3D och 2D också öppnar nya möjligheter för bildanalys, bland annat att mäta sträckor med större exakthet i 2D-bilder om man exempelvis vill bestämma en persons kroppslängd.

Det förväntade resultatet beskrivs på följande sätt:

En huvudsakligen fungerande prototyp som implementerar visualisering och bildanalys av kombinerade 3D- och bilddata för att erbjuda en relevant tillämpning. Prototypen är byggd på ett sådant sätt att den illustrerar den bakomliggande teknikens plattformskaraktär och potentiella användbarhet i andra tillämpningar.

I projektet deltog Gaia, LiU, NFC, Norrköpings kommun samt Spotscale.

3 Resultat

Projektet har nått två resultat. Det första är den högupplösta stadsmodellen av Industrilandskapet i Norrköping, som presenterats och beskrivits under hösten 2016. Den står nu till förfogande för vidare användning inom och utom Visual Sweden, och redan har en handfull utvecklingsprojekt formerats av Spotscale med olika aktörer baserat på stadsmodellen.

Pressinformation om stadsmodellen finns på <http://www.visualsweden.se/pressmeddelande-2016-10-31>

Det andra resultatet från projektet är en demonstrator som illustrerar hur sökning på bildelement i en samling av gatubilder i stadsmiljö skulle kunna fungera. Demonstratorn är implementerad i Python och har ett grafiskt gränssnitt implementerat i QT5. De bilder som kan sökas ibland är geotaggade, och presenteras på en karta. En sökning görs genom att en sökbild väljs, och sedan markeras en intresse-region (ROI) i bilden. Träffbilderna indikeras sedan visuellt genom en lista med matchande bilder, samt spatiellt i kartan. Demonstratorn utnyttjar inte den högupplösta stadsmodellen direkt, utan den konceptuella kopplingen till stadsmodellen har gjorts via ett studentprojekt i kursen "TSBB11 Bilder och Grafik CDIO" som genomfördes under hösten 2016 och beskrivs nedan.

Information om demonstratorn, med en exempelvideo, användningshandledning och öppen källkod, finns på <http://www.cvl.isy.liu.se/research/objrec/vst/>

I studentprojektet studerades hur stadsmodellen kan användas för att positionsbestämma den kamera som tagit en viss bild, inom det område som täcks av stadsmodellen. Detta gjordes genom en maskininlärningsansats där träningsdata för inlärningen skapades genom rendering inom modellen. Träningen av de djupa näten gjordes på Nationellt SuperdatorCentrums (NSC) kluster, och resultatet är ett neuronnät som svarar med en kameraposition när man skickar in en bild. Studenterna testade också att ta fram ett mått på hur mycket gemensam bildinformation två bilder har givet deras kamerapositioner i stadsmodellen och stadsmodellens 3D-struktur. De två komponenter som studenterna tagit fram kan i princip användas för att automatiskt geotagga bilder (med både position och absolut kameraorientering), respektive att avgränsa en sökning baserat på spatiell position och visuellt överlapp. På grund av de tekniska utmaningarna med träning och rendering hann studentprojektet endast testa funktionerna i liten skala, och det djupa nät de tränat fram fungerar därför bara på en mindre modell som framtagits över ett kvarter i Mjärdevi i Linköping. I princip skulle den funktionalitet studenterna tagit fram kunna integreras i demonstratorn givet att träningen gjordes om på Norrköpingsmodellen. Att skala upp träningen skulle dock kräva en större arbetsinsats, och förmodligen behövs även förbättringar och optimering av de komponenter som implementerats.

4 Projektmålets uppfyllelse

Projektets mål var att studera hur högupplöst 3d-modell och gatubilder kan kombineras för att (1) möjliggöra bättre objektidentifiering vid bildanalys och (2) visualisera resultat av bildanalys på bättre sätt.

Målet har inte nåtts. Det beror framför allt på att vi inte lyckades med integrationen av gatubilder och 3d-modell. Ett kritiskt moment i projektplanen var att kunna lokalisera en gatubild med relativt god precision genom att analysera den i relation till den befintliga 3d-modellen. Vi lyckades inte realisera den funktionen inom tillgängliga tids- och resursramar – den lokaliseringsfunktion vi utvecklade under hösten 2016 presterade för dåligt för att vara användbar för fortsatt arbete. Därför kunde vi heller inte fortsätta med bildanalys- och visualiseringsfunktioner baserade på lokaliseringsfunktionen.

5 Erfarenheter

Projektet var formulerat som ett explorativt arbete kring en frågeställning som skulle vara allmänt intressant för deltagande parter. De konkreta resultaten som planerades var av mindre betydelse – de avsågs inte leda direkt till nya produkter och tjänster, det fanns inga andra aktiviteter som var direkt beroende av projektets konkreta resultat. Därför är det inget allvarligt problem att projektmålet inte nåddes.

Övergripande sett var ett viktigare syfte i stället att katalysera samarbete i startfasen för Visual Sweden och interaktionslabbet för urban informatik. Här bekräftas tidigare erfarenheter att praktiskt

arbete tillsammans har potential att skapa engagemang även i virtuella strukturer där parternas insatser är begränsade och lågintensiva.

- Intresset inom Visual Sweden för labbets verksamhet och seminarier har varit stort under projektets löptid, kanske delvis på grund av känslan att där görs något konkret och praktiskt.
- Flera nya parter har engagerat sig, i vissa fall djupt, i det påbörjade arbetet med att planera ett nytt pilotprojekt inom labbet.
- Flera nya projekt har initierats med Spotscale i samarbete med olika parter inom och utom Visual Sweden kring användningar av den högupplösta stadsmodellen. En av de faktorer som lett till den nya idén till pilotprojekt som nu utvecklas är också att den högupplösta stadsmodellen existerar.

Ett annat sätt att se på sista punkten ovan, i termer av erfarenheter från projektet, är att den påminner om betydelsen av konkreta projektresultat som är direkt återanvändbara och utvecklingsbara i fortsatta projekt och nya konstellationer.

6 Genus och mångfald

Projektet har inte beaktat genus- och mångfaldsaspekter på organisation, arbetsätt eller resultat.

7 Bidrag till Visual Swedens mål och mätparametrar

Publikationer (artiklar, konferensbidrag, rapporter, examensarbeten)	0
Nationella och Internationella Fölsamarbetspartner (utanför regionen)	Nej
EU-ansökningar (egenkoordinerade eller enbart medverkan) och deras utfall (om känt)	Nej
Medverkande forskare (kvinnor och män särredovisat) och deras namn och kompetensnivå (master, doktorand, disputerad)	Jonas Löwgren, M, disputerad Per-Erik Forssén, M, disputerad Hannes Ovrén, M, doktorand
Examensarbetare (antal, kvinnor och män särredovisat)	0
Lista medverkande företag	Spotscale, Gaia
Avknoppade företag (Namn och organisationsnummer)	Nej
Nya produkter (varor eller tjänster) som har fått sin första kund	Nej
Nya eller förbättrade processer som har implementerats	Nej