

Augmented Reality

Bo Overgaard og Pimin Konstantin Kefaloukos.

Fabrikanter af mobiltelefoner finder hele tiden på ny hardware at putte i deres produkter. I år 2011 er det blevet almindeligt, at data fra GPS, kompas, gyroskop og bredbånd er tilgængelig på de mobile enheder, og netop disse fire teknologier er essentielle for konceptet Augmented Reality. Vi ser derfor netop nu en vifte af Augmented Reality produkter på de store mobile platforme (iPhone/Android). Vi vil i denne artikel forklare, hvad Augmented Reality er, hvilke erfaringer, vi selv har gjort os med konceptet, og hvor vi ser Augmented Reality bevæge sig hen i fremtiden.

Introduktion til augmented reality

En tidlig definition fra 1997 definerer Augmented Reality (AR) som en kombination af den virkelige verden og en virtuel verden, med realtids interaktion og en præsentation af virtuelle objekter i tre dimensioner.

Mere generelt kan man sige at Augmented Reality går ud på at tilføje nye sanseindtryk til de eksisterende, således at beskueren igennem Augmented Reality sanser noget virtuelt side om side med de virkelige. Oplevelsen kan understøttes ved at beskueren kan interagere med det virtuelle, så det bliver endnu mere virkelighedstro og håndgribeligt.

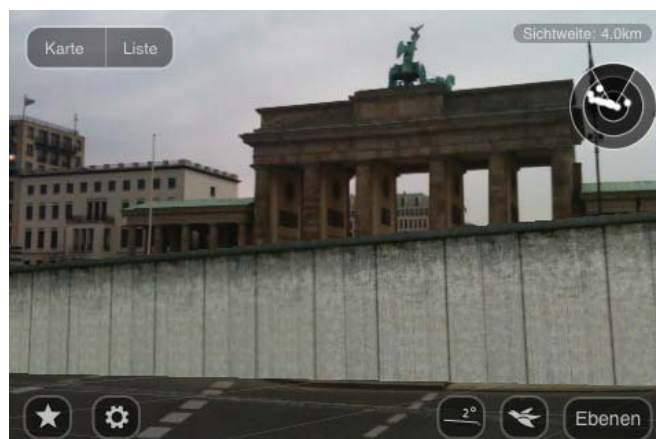
Augmented Reality er en del af en hel familie af måder at opleve på. F.eks. kaldes det modsatte af Augmented Reality for Diminished Reality. Diminished Reality går ud på at filtrere sanseindtryk bort i stedet for at tilføje nye, således at kun dele af den virkelige verden opleves. Det må formodes at chancen for at gå ind i en lygtepæl er større i Diminished Reality, hvorimod chancen for at støde på en Tyranosaurus Rex er større i Augmented Reality. Den gode nyhed er at dinosaurusen er 100% virtuel, selvom det ser ud som om den står i din forhave.

Teknologien omkring AR har ikke helt nået det stade hvor virtuelle sanseindtryk kan mikses direkte ind i nervebanerne, så indtil videre må vi benytte os af et medie der kan blande de to verdener og præsentere resultatet for os. Dette kan f.eks. være et sæt særlige briller, eller måske mere typisk en mobiltelefon. Det, der muliggør AR via

mobiltelefonen, er en kombination af telefonens højopløsningskamera og højopløsnings-skærm som sammen med telefonens GPS, kompas, og gyroskop muliggør oplevelsen. Det er de tre sidste komponenter der gør at software i telefonen kan afgøre, hvad telefonen "ser" på, altså hvor den befinder sig i verden (længdegrad, breddegrad, altitude), og i hvilken retning kameraet peger (både kompasretning og hældning i forhold til horisonten).

Ligesom man i GIS taler om lag, taler man også i AR om lag. Ligesom man i GIS kan have et ortofoto-lag, kan man i AR have et dinosaur lag, eller måske mere anvendeligt et gasledningslag. Der er mange fællestræk med den måde som et geografisk informationssystem henter og viser data. En af de største forskelle mellem GIS og AR er måske at protokollerne indenfor GIS er stærkt standardiserede, mens det samme ikke er gældende indenfor AR. En af de større ligheder er at AR data kan forespørges og transmitteres over netværket via en protokol ligesom det kendes fra WMS og WFS, men altså uden at der indtil videre er opstået egentlige standarder for det.

Verden lader til at være meget fokuseret på den visuelle komponent af Augmented Reality, men det er klart at AR i lige så høj grad kan være lyd, lugt og andre sanseindtryk. Lydden kan dog principielt leveres af en transistorradio, og muligheden for at lugte virtuelle objekter har der af en eller anden grund aldrig været den store efterspørgsel efter. Det er klart den visuelle komponent der er mest interessant og også mest kompleks.



Figur 1. Berlinmuren anno 1989 er tilbage på mobiltelefonen via Layar.

Augmented Reality applikationer spænder vidt. Nogle bruger de geografiske oplysninger om position og retning, andre bruger kun billedgenkendelse og ignorerer geografien. Nogle henter data via internettet, mens andre henter data via sensorer. Nogle indsætter virtuelle objekter, mens andre giver blot oplysninger om eksisterende objekter.

Anvendelser af augmented reality

Selvom det lyder som science fiction, er Augmented Reality noget du kan hive ned fra hylden allerede i dag. Til mobiltelefonen findes programmer som Layer, Wikitude, Sky Map og Acrossair som leverer forskellige Augmented Reality oplevelser.

Uafhængige udviklere kan tilføje lag til mange af disse platforme, på nogenlunde samme måde som man ville udvikle en WMS service og vise laget i et GIS program. Udviklere er således inddelt i dem der udvikler indholdslag, og dem der udvikler software m.m. til at vise indhold.

I Tyskland har to udviklere (Hoppala, Superimpose) skabt et AR lag der genskaber Berlinmuren som den så ud før den faldt i 1989. Laget er udviklet til platformen Layar. Man kan således rejse til Berlin og stille sig der hvor muren plejede at stå og pege mobiltelefonen i den rigtige retning og se Berlinmuren på mobiltelefonens skærm komplet med virtuelle vagttårne.

Rent teknisk hentes 3D modeller af Berlinmuren via den proprietære Layar protokol fra udviklernes eget website ned på en Android eller iPhone telefon hvor den vises i Layar applikationen, hvor modellerne blandes med billedet fra telefonens kamera. Layer har udviklet software på mobiltelefonen, og står for at gøre tredjeparts indhold synligt i søgninger via applikationen.

I en anden boldgade finder vi skibrillen Transcend (Zeal Optics, Recon Instruments) med indbygget heads up display. Denne skibrille kombinerer de vanlige sneklædte landskab med information om højde, hastighed, position med mere. Det er ikke en helt så virkelighedstro oplevelse som Berlinmuren, men til gengæld virker det uden en internetforbindelse, og der kan tænkes talrige muligheder for at udvide brillen hvis den skulle få en internetforbindelse.

Som et andet alternativ til Augmented Reality på mobiltelefonen, arbejder forskere ved University of Washington, Seattle (Babak Parviz et al) på at indbygge muligheden for at se video direkte i en kontaktlinse. Dette vil uden tvivl forstærke den visuelle oplevelse af AR, måske på bekostning af muligheden for at interagere med det man ser. Historien melder ikke noget om hvorvidt kontaktlinsen også har indbygget internetforbindelse, kompas og GPS.

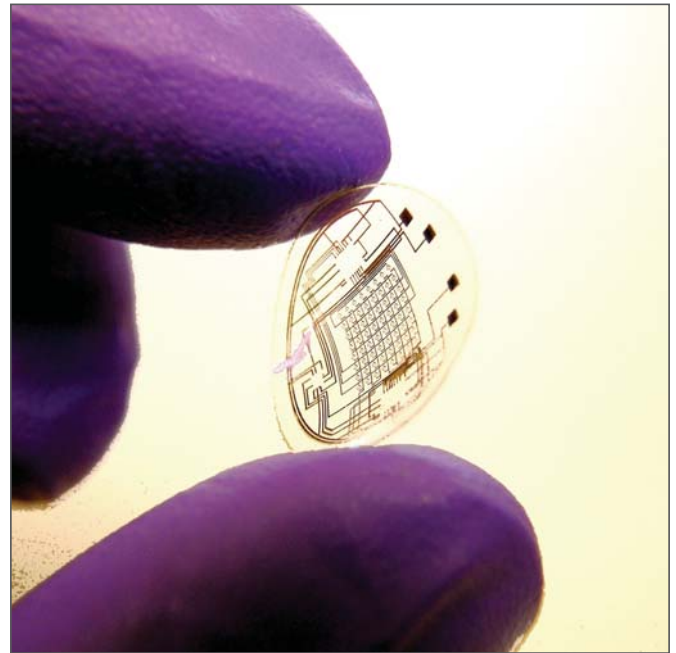


Figur 2. Skibrillen Transcend fra Zeal Optics og Recon Instruments.

Med Sky Map for Android (Google) kan du pege mobiltelefonen mod nattehimlen og se navnene på stjerner og planeter, hvilket er et eksempel på at en applikation giver dig oplysning om virkelige objekter, uden egentlig at tilføje noget andet end det.

Tidens mainstream potentiale

Hvorfor er der en del buzz omkring Augmented Reality lige nu? Egentlig opstod potentialet for AR lidt uventet, da mobiltelefoner pludseligt havde alle de nødvendige komponenter til at facilitere oplevelsen. Det sjove er at det ikke lader til at mobiltelefonerne er udviklet direkte med Augmented Reality som mål. Oplevelsen er da heller ikke perfekt endnu. F.eks. har billedet det med at "sejle" en smule på de fleste lidt ældre telefoner, fra iPhone 3GS til diverse Android telefoner. På den nye iPhone 4 er der blevet indbygget en ny chip med det kryptiske navn AGD1 2022 FP6AQ. Indbygget i denne chip finder vi et MEMS gyroskop, der giver forbedret tracking af den retning som telefonen peger i. Dette skaber igen en oplevelse på iPhone 4 hvor virtuelle objekter i AR ikke "sejler" nær så meget, og oplevelsen af at den virtuelle lag er mere stabil. Et sådant mikro-gyroskop koster ifølge wikipedia den lave sum af 5 USD, hvilket må antages at være en acceptabel udgift for en mobilproducent.



Figur 3. Augmented Reality på konceptplan indbygget i en kontaktlinse.

Højere præcision på GPS, kompaschip og gyroskop, hastighed af mobilt bredbånd og kvalitet af kamera og skærm, arbejder alle sammen for at realisere mainstream potentialet for AR. Vi vil nu se lidt mere indgående på de teknologiske barrierer der står mellem Augmented Reality og det helt store mainstream gennembrud.

Teknologiske begrænsninger

Helt grundlæggende er orientering og position vigtige parametre for alle AR systemer. Positionen får vi fra GPS systemet og sekundært via triangulering af sendemaster. Det vil sige at når vi anvender f.eks. en smartphone til AR, er det positionen fra GPS modtageren i telefonen, der primært bruges til at stedfæste, hvor vi er. Alle, der har prøvet at se på en position på en mobil, ved, at nøjagtigheden ikke er helt i top. Det er ikke usædvanligt at positionen telefonen kan levere er flere meter fra, hvor man befinder sig i virkeligheden. Det betyder naturligvis en del for en AR applikation. Grundlæggende kan man sige, at nøjagtigheden af ens egen placering har størst betydning, jo tættere på de AR objekter man ønsker at

vide viser positionen. Eksempelvis betyder det ingenting at min position på telefonen er 100 meter fra den virkelige position når jeg bruger en AR applikation som eksempelvis FlightRadar24, der kan vise mig informationer om fly i luften. Men det har stor betydning hvis jeg eksempelvis vil se ledninger der ligger under asfalten – så vil en korrekt position have meget stor betydning.

Det andet grundelement er retningen, og det er her det digitale kompas kommer på banen. Det digitale kompas bliver påvirket af magnetfelter ligesom et helt traditionelt kompas. Her er det grundlæggende, at jo tættere på et objekt er desto mindre betydning har det at retningen er helt korrekt.

Så selv om både retning og position er tilgængelig på eksempelvis en smartphone skal man huske på hvad nøjagtigheden har af betydning for slutbrugerne. Der er heller ingen tvivl om at den generelle udvikling i teknologien og ikke mindst introduktion af GALILEO der som bekendt vil medføre væsentlige forbedringer i forhold til nøjagtighed.

Vores første løsning

Med disse muligheder og begrænsninger in mente, har Grontmij | Carl Bro udviklet et indholdslag til den populære AR platform Laya. Indholdet af laget er ejendommens salgspriser fra de sidste 20 år. Ved at pege sin mobiltelefon mod en bygning, kan man således få oplyst salgspriser for ejendommen gennem perioden. I praksis betyder det at Grontmij | Carl Bro har udviklet en service, der kan besvare forespørgsler fra Laya platformen, og en sådan besvarelse består af en liste af interessepunkter (IP). Applikationen på brugerens mobiltelefon kender telefonens geografiske koordinat, og dette sendes til servicen sammen med f.eks. en radius og nogle argumenter for hvilke ejendomstyper man er interesseret i. Rent teknisk er servicen en RESTlike service, og transportformatet af data er JSON. Protokollen der benyttes er som tidligere nævnt helt proprietær, men har en



Figur 4. Augmented Reality på stjernehimlen med Sky Map fra Google.

del fællestræk med f.eks. WFS, og servicen er blevet udviklet delvist ved at benytte et open source software bibliotek til Laya. Et hold fra Grontmij | Carl Bros GIS & IT demonstrerede applikationen og salgspriserlaget i TV-avisen, hvilket gav mulighed for at introducere begrebet Augmented Reality for den danske befolkning. Det interessant ved historien er at nyheden har fået flere af virksomhedens kunder til at få øjnene op for mulighederne i AR, og der er virkelig mulighed for at tænke kreativt.

Integration i CBKort

I samarbejde med Rudersdal Kommune har vi udviklet en løsning hvor oplysninger om monumenter i kommunen vises i Laya App'en. Løsningen trækker på data der er lageret i kommunens webGIS system og dermed i en traditionel spatial database. Løsningen er udviklet således at det bliver muligt at høre lydsekvenser der er relateret til det aktuelle monument. Det kunne eksempelvis være en person fra det lokalhistoriske museum der havde indtalt historien om monumentet. Der er også mulighed for at afspille små videoer sekvenser, det kunne være historiske optagelser fra stedet eller andet relevant materiale. Og så er der naturligvis også mulighed for at vise fotos. Da det at vise data i en Laya app blot er endnu en måde at udstille data på har vi på den tekniske side valgt at genbruge opsætningen fra webGIS systemet. Her er der i forvejen mulighed for at konfigurere hvilke datafel-



Figur 5. Augmented Reality for danske ejendomspriser af Grontmij | Carl Bro. Implementeret via Layar platformen.

ter i databasen, der skal vises ved opslag på objekter. Så konfigurationsmæssigt er der ingen forskel på om man skal vise oplysninger om et monument på kommunens web-GIS eller som AR på en telefon.

Det betyder at vi nu meget let kan udstille data fra en lang række datakilder direkte så de umiddelbart efter kan ses direkte i AR på mobilen. Eksempelvis er det nu let at omforme en vilkårlig WFS service således at data er tilgængelig i Layar browseren. I Spatial Suite er data laget adskilt fra selve applikationen, det betyder at man meget let kan bringe eksisterende data ud i den nye AR verden. Lige nu er der understøttelse for Oracle, ArcGIS Server, PostGIS, SQLServer

2008 og services som WFS, SOAP og REST. Idéen er naturligvis at vi helt fra starten tænker AR ind som en del af det samlede GIS setup og ikke begynder at lave separate AR løsninger der medføre at der opbygges mere eller mindre autoritative kopier af geodata sæt. Data kan naturligvis komme fra mange forskellige systemer, men det er vigtigt at vi med introduktion af AR i en organisation ser det som noget der er tænkt sammen med den eksisterende geodata infrastruktur.

Perspektiver

Perspektiverne i AR er store og det er nærmest kun fantasien der sætter grænser for hvordan teknologien kan anvendes. Grund-

læggende handler det som altid om at data skal være i en passende kvalitet og tilgængelige. Dernæst er det vigtigt at man er grundig i analysen af hvor det er netop AR er den teknologi der giver værdi for brugerne. Mange af de AR løsninger vi har set indtil nu ville nok ikke få samme opmærksomhed hvis det ikke var fordi at teknologien er ny. Eksemplet med ejendomspriser var interessant nok til at TV-Avisen ville lave en langt indsalg i bedste sendetid. Men det var nok på grund af det fascinerende i teknologien og ikke så meget det faktum at man kunne finde informationer om hvad en given ejendom er handlet til. Man kunne med nogen ret hævde at brugeren kunne opnå nøjagtig de samme oplysninger uden at det behøvede at involvere AR teknologi.

Det er oplagt at der er et potentiale for at se noget vi normalt ikke kan se. Her kunne eksemplet med ledninger i jorden eller andre skjulte installationer være oplaget anvendelseområder, men det vil som sagt kræve noget mere avanceret udstyr end det der er standard i en smartphone i dag. Det betyder ikke at det ikke er muligt i dag. Koblere man de enkelte elementer sammen, altså en ekstern GPS måske koblet op på f.eks. GPS-net.dk, med et kamera og et digital kompas og så en monitor er det muligt at bygge et system der med stor sansynlighed vil kunne anvendes i professionelt sammenhæng.

Et andet oplagt anvendelseområde er inden for planlægningen. Med AR ville det eksempelvis være muligt at placere en busterminal på rådhuspladsen inden den blev opført eller placere nogle vindmøller i det åbne land. Også inden for kultur og historiefremstilling er der store muligheder. Man kunne forstille sig at man kunne se hammershus som det så ud engang eller man kunne få oplysninger om bosteder fra stenalderen. Med

andre ord, det er kun fantasien, der sætter grænser.

Hent den gratis app til din iPhone eller Android mobil og søg efter "Ejendomspriser i Danmark" for selv at prøve AR.

Referencer

Online sider senest besøgt 6. marts 2011.

Kildehenvisninger:

- The Berlin Wall is back on Layar:
<http://site.layar.com/company/blog/the-berlin-wall-is-back/>
- Zeal Optics Transcend skibrille:
<https://www.zealoptics.com/transcend/>
- Kontaktlinse med Augmented Reality
<http://uwnews.washington.edu/ni/article.asp?articleID=39094>
- Google Sky Map:
<http://www.google.com/mobile/skymap/>
- MEMS gyroskop:
http://en.wikipedia.org/wiki/Vibrating_structure_gyroscope

Omtale:

- Zeal Optics Transcend skibrille (Gizmodo):
<http://gizmodo.com/tag/transcendgoggles/>
- Kontaktlinse med Augmented Reality (Ingenøren)
<http://ing.dk/artikel/85084-kontaktlinser-numed-integreret-chip>

Kontaktlinse med Augmented Reality (IEEE)
<http://spectrum.ieee.org/biomedical/bionics/augmented-reality-in-a-contact-lens/0>

Kontaktlinse med Augmented Reality (COMON)
<http://gear.comon.dk/nyheder/se-tv-i-kontakt-linsen-1.386940.html>

- Salgspriser på mobiltelefonen (TV-avisen)
<http://vimeo.com/10124007>

Om forfatterne

Bo Overgaard, Civilingenør

Afdelingschef i GIS & IT, Grontmij | Carl Bro, boo@gmcb.dk

Pimin Konstantin Kefaloukos. Kand.scient datalogi

Udvikler i GIS & IT, Grontmij | Carl Bro, pke@gmcb.dk