

David Boda, Linus Brohult, Erik Mörner, Tomas Nilsson och Roman Pixell

Uppkopplade prylar

En rapport om Internets framtid och hur apparaterna går online



Uppkopplade prylar

.SE:s Internetguide, nr 19
Version 1.0 2009

© David Boda, Linus Brohult, Erik Mörner, Tomas Nilsson och Roman Pixell 2009

Texten skyddas enligt lag om upphovsrätt och tillhandahålls med licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige vars licensvillkor återfinns på <http://creativecommons.org/>, för närvarande på sidan <http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/se/legalcode>.

Illustrationerna skyddas enligt lag om upphovsrätt och tillhandahålls med licensen Creative Commons Erkännande-IckeKommersiell-IngaBearbetningar 2.5 Sverige vars licensvillkor återfinns på <http://creativecommons.org/>, för närvarande på sidan <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/se/legalcode>.

Vid bearbetning av verket ska fotografier, .SE:s logotyper och .SE:s grafiska element avlägsnas från den bearbetade versionen. De skyddas enligt lag och omfattas inte av Creative Commons-licensen enligt ovan.

Författare: David Boda, Linus Brohult, Erik Mörner, Tomas Nilsson och Roman Pixell
Redaktörer: Linus Brohult och Lennart Bonnevier
Formgivning, layout och redigering: Gunnel Olausson/FGO AB
Layout: Anneli Hagman
Omslagsfoto: Mikael Kristiansen
ISBN: 978-91-978350-1-5

.SE (Stiftelsen för Internetinfrastruktur) ansvarar för Internets svenska toppdomän. .SE är en oberoende allmännyttig organisation som verkar för en positiv utveckling av Internet i Sverige.

Besöksadress: Ringvägen 100 A, 9 tr, Stockholm
Brevledes på .SE Box 7399, 103 91 Stockholm
Telefon: +46 8 452 35 00
Fax: +46 8 452 35 02
E-post: info@iis.se
Organisationsnummer: 802405-0190
www.iis.se

Förord	5
De uppkopplade prylarna	5
Framtiden i dag – fallstudier	7
Brandmän, bilar, vård – och enorma möjligheter	7
Uppkopplad hjärtövervakning	8
Fjärrstyrda robotar opererar	15
RFID ger kontrollmöjligheter	19
Brandmännen får uppkopplade rökmasker	21
Det uppkopplade fordonet	23
Uppkopplade spel	28
Samhället går online	33
Möjligheter och tankeställare.....	33
Det uppkopplade samhället.....	34
Integriteten	38
Tekniken bakom de uppkopplade prylarna	43
Från stordatorer till 4G	43
IPv6, Zigbee och Dash7	44
Bluetooth och Wibree	46
RFID och NFC.....	48
Mobilnäten	51
Augmented reality	54

Förord

De uppkopplade prylarna

Stora teknikföretag som Ericsson har slutat räkna uppkopplade användare. Nu räknar man i stället antalet uppkopplingar – inte bara användare, utan även uppkopplade prylar. Det är de uppkopplade prylarna som alltmer tar över kapaciteten i näten. År 2020 räknar man med att det kommer att finnas 50 miljarder uppkopplade prylar – betydligt fler än antalet uppkopplade användare.

Det här är förstas bara siffror, men bakom siffrorna döljer sig något viktigare: de nya användningsområdena för Internet. Sjukvården, industrierna, elnäten – överallt är möjligheten att koppla upp prylarna en nyckel för utvecklingen.

När vi gjort denna granskning av de uppkopplade prylarnas framtid har vi också kunnat se exemplen på vad det uppkopplade samhället ger för möjligheter. Det är det vi i huvudsak belyser i denna guide. Men vi har också försökt klargöra tekniken bakom, och vi pekar på andra frågor som måste lösas, till exempel vad gäller integriteten, när de uppkopplade prylarnas framtid blir verklighet.

Stockholm i november, 2009
Linus Brohult, redaktör

Hjälp oss att förbättra

Om du hittat fel
eller har synpunkter
på denna guide kan
du sända dem till
publikationer@iis.se

Framtiden i dag – fallstudier

Brandmän, bilar, vård – och enorma möjligheter

När ny teknik skapas finns det sällan en bestämd plan för vad tekniken kan användas till. Åtminstone är det sällan den plan som finns som verkligen blir teknikens verkliga nyttoområde. När 3G skapades pratades det om videosamtal som den stora nyheten, men nu ser vi snarare hur turbo-3G och dess vidareutveckling ger enorma möjligheter att sprida Internet till nya områden. Genom intervjuer i olika branscher har vi samlat ihop några av de områden där uppkopplade prylar visar vägen för framtidens mobila Internet.



Björn Söderberg, som utvecklat Kiwoks system, visar här hur dosa och sensorer fästs på kroppen för att övervaka hjärtverksamheten.

Uppkopplad hjärtövervakning

Av: David Boda

När en kollega drabbades av hjärtproblem förde det in Björn Söderberg, marknadschef på Kiwok, på ett helt nytt spår. Han såg problemen med den utrustning för övervakning av hjärtverksamheten som användes på hans kollega, och insåg att man skulle kunna bygga

en bättre lösning genom att koppla en mobiltelefon till övervakningen och rapportera hjärtstatusen konstant. Det skulle erbjuda både förbättringar för patienten och besparingar för vården.

Han arbetade då med logistiklösningar på Compaq Wireless Center, och det system för logistikhantering som användes där blev också grunden för Kiwoks system för övervakning av hjärtverksamhet.

Enligt Björn Söderberg finns det 900 000 personer i Norden som upplever hjärtproblem och att det rör sig om en vanlig åkomma bekräftas också av medicinsk expertis som tidningen Mobil Business pratat med. Flera procent av den svenska befolkningen är kroniskt sjuka med hjärtsvikt eller arytm som innebär att man har störningar i hjärtats normala rytm. Det kan till exempel visa sig genom plötsliga svimningar, yrsel eller hjärtklappning.

När det handlar om akuta smärtor då man kan misstänka hjärtinfarkt skickas ofta ett EKG direkt till läkarmottagningen från ambulans eller akutmottagning. Kiwoks lösning är snarare tänkt att användas av den som har långvariga och återkommande symtom eller för den som upplever till exempel yrsel och svimningar där man kan misstänka att hjärtproblem är orsaken. Det kan vara problem som uppkommer sällan och där man behöver övervaka hjärtverksamheten under en längre period för att få ledtrådar om orsaken och kunna ställa en diagnos.

När man som patient söker hjälp och läkaren misstänker att det kan vara hjärtproblem som är orsaken till symptomen så är det gängse undersökningssättet att patienten får en mätutrustning, en så kallad Holterbandspelare, som spelar in hjärtats aktivitet. Den här utrustningen bär man med sig upp till två dygn för att sedan komma tillbaka till sjukhuset och få informationen analyserad. Problemet i det här fallet, och något som drabbade Björn Söderbergs kollega, var att man inte såg någon onormal hjärtaktivitet. Ofta är de 48 timmars information som Holterbandspelaren kan spara inte tillräckligt.

I kollegans fall innebar det här att han fyra gånger under en period på åtta månader gick igenom en endygnskontroll av hjärtaktiviteten utan att man hittade något problem. Det var utgångspunkten när

”Vid särskilt svåra fall där störningarna på hjärtat inte kan spelas in finns även möjligheter att operera in en pacemakerliknande dosa under huden ...”

Björn och hans kollegor tänkte att de kanske med hjälp av annan teknik faktiskt kunde hitta en bättre lösning på problemet.

Det finns flera alternativ till Holterbandsspelaren. En så kallad event monitor kan en patient ha i flera veckor och den består av en dosa och sensorer som fästs på kroppen. Vanligen spelar den inte in alla hjärtaktivitet utan endast när patienten själv känner symptom och aktiverar inspelning.

De kardiologer, alltså hjärtspecialister, som Mobil Business talat med har främst sett ett behov av Kiwoks lösning om den skulle ha möjlighet att mäta hjärtverksamheten under veckor upp till flera månader. Vid särskilt svåra fall där störningarna på hjärtat inte kan spelas in finns även möjligheter att operera in en pacemakerliknande dosa under huden, en så kallad Revealdosa och den kan användas under flera månader i sträck.

I Kiwoks hjärtmonitor Bodykom har mobiltelefonen en viktig roll. En mobiltelefon från exempelvis Sony Ericsson ser till att Kiwok kan skicka aktuellt EKG över mobilnätet, via Kiwoks server direkt till sjukhuset. På sjukhuset ska läkaren kunna se resultaten i en och samma utrustning oavsett om det handlar om en patient vars hjärtaktivitet övervakas från hemmet eller om det är en patient som använder mer traditionella lösningar.

Idag används tekniken från Kiwok på en handfull svenska sjukhus, men vägen dit har varit lång och det märks att det skiljer en hel del på att erbjuda lösningar till privata företag och att göra det till svenska sjukhus och landsting. För att förenkla för landstingen erbjuds Kiwoks lösning som en tjänst och inte som en produkt man investerar i. Björn Söderberg beskriver flera anledningar till varför de inte haft så stor framgång hittills, helt enkelt därför att inte alla sjukhus använder tekniken. Dels, berättar han, finns det en viss skepsis mot ny teknik och det är svårt att komma med innovationer till svenska sjukhus. Björn Söderberg, som haft omfattande kontakt med såväl sjukhusen som med Socialdepartementet och andra inblandade, drar slutsatsen att det finns flera olika arbetssätt och mål som man måste tillgodose.

De som arbetar direkt med patienterna och använder utrustningen i praktiken bryr sig först och främst om patienternas välbefinnande



FOTO: KIWOK

och vård. Längre upp i organisationen däremot är det med dagens spardirektiv och ekonomiska nedskärningar i första hand prislappen som motiverar, och det är också där som de stora besluten tas. Det är svårt att sälja in en tjänst som inte både erbjuder en ekonomisk besparing för sjukhuset i stort och dessutom kan erbjuda patienten fördelar.

För sjukhusets och vårdgivarens del handlar det främst om möjligheter att kunna skicka hem patienter tidigare och ändå ha dem under övervakning. Det kan handla om att utvärdera resultatet av medicinerings löpande, eller att fånga upp problem i ett tidigare skede för att undvika akutvård i ett senare skede, något som är mycket kostsamt och som sjukhusen vill undvika om det är möjligt.

Läkaren ska kunna se resultaten i en och samma utrustning oavsett om det handlar om en patient vars hjärtaktivitet övervakas från hemmet eller om det är en patient som använder mer traditionella lösningar.

Kiwok har startat en testverksamhet på Karolinska sjukhuset i Huddinge. Man har därigenom även sett exempel på den brist på samordning mellan sjukhusen som råder. Att Kiwok genomfört testverksamhet på ett sjukhus betyder nämligen inte att man slipper börja om från noll när lösningen ska integreras på nästa sjukhus i samma land. Samordningen och möjligheterna att lära av varandras erfarenheter kan alltså saknas vid vissa tillfällen.

Kiwok har tagit fram en annan utrustning där en mobiltelefon i stället ser till att informationen konstant skickas till sjukhuset och den lösningen har nu testats och används ”skarpt” på flera svenska sjukhus.

Den första versionen av Kiwoks system hade två sensorer, men det var först med den senare versionen, utrustad med fem olika sensorer som fästs vid kroppen, som man kunde få ut ett fullständigt EKG och därmed kunde använda systemet fullt ut medicinskt.

För patientens del består utrustningen av fem sensorer som klistras med små klisterlappar på bålen. Från sensorerna går små sladdar till en dosa som man bär i ett snöre runt halsen. Det följer med en liten instruktion som man som patient kan läsa, och är man osäker på var sensorerna ska fästas så kan man med läkarens hjälp märka ut med en penna så att allt placeras rätt. Från dosan runt halsen sker sedan en trådlös överföring via bluetooth till telefonen som skickar informationen vidare till vårdgivaren.

I telefonen ska man egentligen bara se att systemet är i gång och fungerar. Det är en vanlig mobiltelefon som används, men den innehåller Kiwoks utvecklade programvara och kan inte användas för samtal och andra saker som mobiltelefoner normalt används till. Telefonen är alltså dedikerad, och vill man ringa får man göra det med en annan mobiltelefon. Anledningen till att en mobiltelefon är del av utrustningen är att det är en serietillverkad produkt och ett billigt sätt att få ett trådlöst modem.

Ur patientens synvinkel har det här visat sig vara en fördel. Utrustningen som man fäster på kroppen kan man bära under kläderna utan att det väcker uppmärksamhet. Samma sak gäller givetvis mobilen som ser ut som vilken mobil som helst. På det sättet slipper patienten undrande frågor och behöver inte berätta för omgivningen

”För patientens del består utrustningen av fem sensorer som klistras med små klisterlappar på bålen.”

vad den är till för om man inte önskar det. Det är ingen som reagerar nämnvärt när du tar upp en mobiltelefon och tittar på den.

Dosan patienten har runt halsen klappar han/hon till när någon typ av obehag känns. En lätt klapp på dosan mot bröstet registreras och om patienten klappar när han/hon känner obehag kan läkaren sedan gå tillbaka i efterhand och se om hjärtat betedde sig onaturligt just då. Det skapas alltså en markering i rapporten från dosan.

Den främsta fördelen med Kiwoks lösning är kanske att den kan användas under längre perioder än den vanliga inspelningsutrustningen och därför har större chans att fånga upp de onormala hjärtslagen när de uppkommer.

Tekniken i sig skulle kunna ha flera användningsområden. Man skulle till exempel kunna tänka sig att idrottare under träningspasset skulle ha nytta av tekniken, men Kiwok har medvetet riktat in sig på ett användningsområde, och det är att avslöja arytmier, alltså onormal hjärtverksamhet.

Det här kan visa sig i symptom som svimningar och yrsel. Miss-tänker man att hjärtproblem kan vara orsaken till symptomen så kan Kiwoks system användas för att kartlägga hjärtats aktivitet och då även avskriva hjärtproblem om man under en längre period ser att hjärtat arbetar normalt. En period på mellan tre och sju dygn är det normalt att tekniken används, men den har testats upp till 13 dygn, och då har man på sig sensorerna såväl dag som natt.

Som patient får man inga uppgifter från telefonen om hjärtaktiviteten. Den enda information man egentligen får är en bekräftelse på att rapporteringen fungerar som den ska. Skulle man under en period befinna sig utanför mobilnätets täckningsområde sparas informationen och skickas så snart man återigen har kontakt med mobilnätet. Utrustningen används främst för utvärdering i den meningen att det inte får innebära någon fara eller risk om en viss fördröjning sker i överföringen till sjukhuset.

Man kan likna utrustningens arbetssätt vid det som bankerna använder för att avslöja kreditkortsbedrägerier. Om ett kredit- eller betalkort används först i ett gatukök i Kortedala för att någon timme senare utnyttjas för ett klädköp i Miami så kan man misstänka att kortuppgifterna är i orätta händer. Man skannar alltså igenom de

”Dosan patienten har runt halsen klappar han/hon till när någon typ av obehag känns.”



Det är tekniskt fullt möjligt att i den mobila utrustningen visa hjärtfrekvenskurvan direkt för patienten, men läkarna avråder å det bestämdaste eftersom det kan få helt fel effekt. Istället för att vara en trygghetsfaktor så kan det oroa än mer.

data man får in och letar efter avvikelser från det normala. Man definierar från början vad som är normalt och vad som inte är det. När sedan hjärtaktiviteten frångår det normala registreras det. Vill man förändra reglerna för vad som är normalt kan man göra det och anpassa dem till nya förutsättningar, till exempel om ny medicinering sätts in.

Läkarna avråder å det bestämdaste att visa kurvan direkt för patienten. Det är tekniskt fullt möjligt, men kan få helt fel effekt. Istället för att vara en trygghetsfaktor så kan det oroa än mer. Känner man själv att man har oregelbunden hjärtverksamhet och sedan får det bekräftat av telefonen kan det ytterligare förvärra situationen.

Kiwok har fått flera priser för sin lösning och i dag används den, förutom på bland annat Sahlgrenska, Akademiska sjukhuset och Karolinska, även på Akers sjukhus i Norge. Kiwok är även representerade i bland annat Indien, men i det internationella perspektivet kan det tillkomma nya aspekter, som hur sjukvården är organiserad och så vilka lagar som gäller.

I Tyskland till exempel finns det frågetecken kring vem som äger informationen som skickas via trådlösa nät, och det sätter stopp för den här utvecklingen just nu. Om det till exempel visar sig att mobiloperatören äger den information som sänds är det ett problem, men just nu saknas klara besked och lagar kring det.



FOTO: EPA/SCANPIX

Fjärrstyrda robotar opererar

Text: David Boda

Dr Oleynikov och Dr Farritor på University of Nebraska Medical Center (UNMC), träffades på ett forskningsseminarium som anordnades på initiativ av universitetsfakulteternas vicerektorer, på deras dåvarande arbetsplatser, som hade utlyst en tävling. Tanken var att främja samarbete och diskussion mellan forskare från de båda skolorna.

Tillsammans kom doktorerna på en idé med minirobotar som bistår eller till och med utför operationer. Idén fångade intresset hos de båda vicerektorerna som delade ut 60 000 dollar för att

En kirurg i New York fjärrstyr en robot som opererar bort gallblåsan på en patient i Strasbourg – 700 mil bort.

finansiera projektet. UNMC var vid den tiden inte främmande för robotkirurgi. Man hade redan införskaffat kirurgisystemet Intuitive Surgicals da Vinci – en stor robot som härmar kirurgens handrörelser men eliminerar mänskliga faktorer som handskakningar.

Även om da Vinci-roboten kan utföra komplicerade procedurer med minsta möjliga ingrepp så kan kirurgerna inte komma ifrån vissa av problemen som automatiskt följer med vid laparoskopisk kirurgi (titthålskirurgi). Eftersom man vill minimera storleken på snittet får man en begränsning i kamerornas omfång och ljusmängd. Därför började Dr Oleynikov att tänka litet. Han föreställde sig en minirobot som var liten nog att kunna sättas in i patienten genom redan existerande håligheter, antingen naturliga eller sådana som gjorts för andra instrument. Trots att den inte skulle vara större än ett läppstift skulle den vara utrustad med kameror, ljus och verktyg så att kirurgen fick ett större spelrum att operera med.

Skillnaden mot tekniker som används i dagsläget skulle främst vara att kirurgen kan sätta in roboten genom ett litet hål och operera utan att behöva göra flera snitt, eller ett tillräckligt stort för att händerna ska kunna komma in. En annan fördel är att läknings-tiden för patienten blir kortare och risken för infektioner mindre.

Doktorernas forskning fokuseras på bukkirurgi. Området passar för denna typ av forskning eftersom det finns många viktiga ingrepp som skulle kunna förbättras. Men i framtiden utesluts inte olika former av lung- och hjärtkirurgi, eller till och med ryggradsoperationer.

Ingenjörsmässigt finns det många svårigheter som måste övervinnas. Teamets första utvecklade prototyper hade hjul som gjorde att de kunde åka omkring inuti kroppen. Problemet var att kroppens organ är olika känsliga och har olika texturer. Hjulen fick inte skada organ som gav bra fäste och de fick heller inte glida omkring på organ som inte hade det. Det tog ett år att få fram en fungerande prototyp. Sedan dess har de två forskarna tillsammans med sitt team skapat ett 30-tal olika varianter. Vissa har kameror, andra har ljus och vissa kan utföra en biopsi eller till och med avlägsna organ.

Eftersom flera robotar kan föras in i patienten via samma ingång gör det inte så mycket att de besitter olika funktioner. Men målsätt-

”Teamets första utvecklade prototyper hade hjul som gjorde att de kunde åka omkring inuti kroppen.”

ningen är att skapa robotar som ensamma kan göra samma saker som det nu krävs flera för att klara av. Det största hindret som måste överbryggas är storleken. Den minsta roboten teamet har gjort är 10 millimeter i diameter, den största är 25 millimeter. Att trycka in en kamera, sändare, aktuator, strömkälla och rörliga leder på en så liten yta är ingen lätt sak. Samtidigt kan större robotar ibland vara bättre, särskilt när man ska avlägsna större organ.

Materialet som robotarna görs av är sådant som redan i dag används inom sjukvården, som kirurgiskt stål och medicinsk plast. De flesta robotar får strömförsörjning via en kabel. Även videolänken till kameran är ansluten på samma sätt, men teamet har utvecklat prototyper med trådlös överföring. Anledningen till att man använder sladdar i stället för batterier är att batterier kräver mer plats. Dessutom störs inte kirurgen av sladdarna.

Robotarna har ofta ett grepp som gör att de är lätta att ta ut ur patienten, och de går även in i ett ”extraktionsläge” då de rätar ut sig och blir mer orm-aktiga. In i patienten åker de via svalget medan patienten är nedsövd.

I slutändan är förhoppningen att kirurgin med robotarna ska kunna utföras utan att kirurgen måste göra ytterligare ingrepp, det vill säga slippa gå in i patienten med titthålskirurgi eller med verktyg genom ett extra snitt. Då kommer proceduren verkligen att tillhöra *Natural orifice transluminal endoscopic surgery* (Notes). Den innefattar att instrumentet, eller roboten som Dr Oleynikovs och Dr Farritors forskning kretsar kring, går in via en kroppsöppning och sedan lägger ett litet snitt för att ta sig vidare in i kroppen. Fördelen är att det inte blir någon som helst synlig ärrbildning på kroppens utsida. Notes-kirurgi hade (fram till maj 2008) bara utförts på cirka 75 patienter i USA, och då mest handlat om vaginala och transvaginala operationer.

På det området finns det redan en mängd etablerade procedurer. Dr Oleynikovs och Dr Farritors första operation kommer dock förmodligen inte vara Notes utan i stället titthålskirurgi med endast ett snitt.

Hittills har teamet gjort ett 30-tal djurförsök där det främst har handlat om operationer som att avlägsna gallblåsan. I vissa fall har

”En tanke som diskuterades tidigt var att kunna ge kirurgisk hjälp på avlägsna platser där det inte finns tillgång till traditionella sjukhus och resurser.”

djuret väckts och övervakats efteråt, men i andra fall måste djuret avlivas i slutet av operationen. Det har enligt Dr Farritor inte något att göra med komplikationer med robotarna utan handlar om de strikta regler som gäller för medicinska tester på djur.

Det kan hända att robotar inte fungerar som de ska och då får man göra ett snitt och plocka ut dem. Robotarnas rörlighet måste också bli bättre. De bästa robotarna kommer att ha samma rörlighet som kirurgens händer men eliminera skakningar och kunna göra mer exakta snitt. De enklaste robotarna kontrolleras med en joystick. De mer avancerade använder sig av ett ”mästare och slavsystem” som innefattar två robotar som ser likadana ut. Kirurgen rör ”mästaren” och då gör ”slaven” likadant inne i kroppen. För robotar som inte har inbyggd kamera används en titthålskamera av standardtyp. I framtiden ska alla robotar ha egen kamera och ljuskälla eftersom det ger en mycket bättre sikt för kirurgen.

Båda forskarna bidrar till utformningen av robotarna. De träffas minst en gång i veckan och utför djurförsök ungefär var sjätte vecka. En tanke som diskuterades tidigt var att kunna ge kirurgisk hjälp på avlägsna platser där det inte finns tillgång till traditionella sjukhus och resurser. Dessutom kan robotarna, eftersom de styrs av datorer, kontrolleras över långa avstånd. Det är något som både Nasa och den amerikanska militären är intresserade av, vilket har lett till att de är med och sponsrar forskningen.

I fall som utspelar sig på ett slagfält kan roboten ha ett externt batteri som den kopplas till. Ett möjligt användningsområde är att en robot går in och klämmer ihop en blödande artär så att soldaten inte hinner förblöda innan denne har transporterats till ett riktigt sjukhus. Sedan finns det även fältsjukhus där det kan vara en kirurg på tio patienter, och där skulle man med hjälp av robotarna kunna förstärka kirurgens kapacitet eller bidra med fjärrtelekirurgi. För Nasa är det främst användningen på rymdskepp, rymdstationer och andra planeter som är intressant.



FOTO: BERTIL ERICSON/SCANPIX

RFID ger kontrollmöjligheter

Text: Erik Mörner

En patient har anlänt till sjukhusets akutmottagning och allt måste fungera. Läkare som ska behandla måste stå redo och allt material finnas på plats. Att utnyttja resurserna rätt har blivit extra viktigt när sjukhusen kämpar med begränsade resurser.

Med sin mobila plattform som grund har företaget Pocketmobile en lösning för att skapa bättre ordning. I dag används ofta streckkoder för att hålla ordning på inventarier, men med RFID får man en hel del andra möjligheter.

Problemet är att i dag är RFID betydligt dyrare än streckkoder. Å andra sidan kan det också öppna nya möjligheter.

Om en RFID-enhet i dag kostar ungefär 10–15 kronor så bestämmes det inom vilka områden som tekniken kan användas. Det

RFID har funktioner som gör att man kan ha bättre kontroll på i stort sett allt som rör sig i verksamheten, exempelvis på ett sjukhus.

kan finnas flera exempel där en sådan kostnad är motiverad och även kan innebära förbättrade och mer effektiva rutiner.

Rent praktiskt använder man en handdator med RFID-läsare för att läsa av de olika inventarier som man vill ha kontroll över. Pocketmobile använder sin mobila plattform Precom och den är färdig för RFID. Idag har de dock ingen kund som använder tekniken, men de fokuserar mycket på vården och på att det finns ett uttalat intresse där. Landstingsservice, som ansvarar för mycket av landstingets lokaler och för fastighetsförvaltning, är en verksamhet där man kan se användningsområden för RFID inom drift och underhåll.

Exempel på användningsområden är sådana där streckkoder inte kan användas i dagsläget. I en lasthiss kan man låta sensorer läsa av de paket som passerar, och då behövs alltså ingen manuell avläsning.

RFID har funktioner som gör att man kan ha bättre kontroll på i stort sett allt som rör sig i den verksamhet man har. Jämfört med streckkoder som är en betydligt billigare teknik så har RFID fördelen att man kan uppdatera eller ändra RFID-taggens information. Det krävs inte heller, till skillnad från streckkoden, fri sikt för att läsa av.

I Pocketmobiles fall är RFID en del av deras mobila plattform som redan i dag används i en rad olika branscher. Som exempel används Precom i dag inom transportindustrin där till exempel Schenker använder handdatorer för att chaufförerna ska kunna avrapportera, få sina order mobilt, slippa dubbeljobb och en del pappersarbete. RFID är en ytterligare modul som kan läggas till många befintliga mobila arbetssätt.

FOTO: INTERSPIRO



Brandmännen får uppkopplade rökmasker

Text: David Boda

Om det är något brandmän, i det här fallet specifikt rökdykare, har så är det händerna fulla. Att kravla sig genom trånga utrymmen, flytta på bråte, leta efter offer och bära ut överlevande gör att det finns få händer över till att sköta kommunikation.

Med händerna fulla av livsviktig utrustning är det svårt för rökdykare att också använda sin kommunikationsutrustning.

Med det röstaktiverade kommunikationssystemet Spirocom kan rökdykarna tala med kollegor och ledningscentral utan att behöva använda händerna.



FOTO: INTERSPIRO

Konsultföretaget Prevas och skyddsutrustningsföretaget Interspiro har skapat ett nytt trådlöst kommunikationssystem som ska underlätta rökdykarnas arbete genom att befria deras händer från allt som har med talet att göra.

Lösningen bygger på att kommunikationen är röstaktiverad och att informationsbyte mellan kollegor och ledningscentral sker på ett smidigt sätt som inte involverar jobbiga frekvensbyten. Det viktigaste med Spirocom, som innovationen heter, är att den ska vara enkel att använda. Själva datadelen fästs på sidan av hjälmen. Den har tre funktioner: gruppkommunikation för rökdykarna, långdistanskommunikation ut till insatsledningen och röstförstärkning för kommunikation med eventuella offer som man finner i byggnaden.

Gruppfunktionen tillåter simultana samtal mellan fyra enheter men sammanlagt kan man ha 16 grupper som rökdykaren kan växla mellan. Viktig systeminformation (som vilken grupp man är kopplad till, låg batterinivå med mera), förmedlas via en digital röst.

Företagen har valt att inte använda 2,4 GHz-frekvenserna eftersom de ger betydligt sämre genomträngning på exempelvis armerad betong. Istället ligger frekvenserna runt 800–900-MHz. De tester som har gjorts visar att det räcker ganska bra ett antal rum bort, och det är inom det området som teamet är.

Vill man komma i kontakt med insatsledningen går man via en Motorola radio av den typ som används ute i fältet i dagsläget. Fördelen med Spirocom är att inte alla måste ha med sig en.

Det uppkopplade fordonet

Text: David Boda

Telematik är grunden för många nya och framtida fordonssystem. Stolen Vehicle Tracking (SVT) används i USA för både kommersiella och privata applikationer. I Sverige används tekniken främst för att hålla reda på grävskopor på byggarbetsplatser och den bygger delvis på vad som kallas för geofencing där man via GPS sätter upp ett avgränsat område som fordonet får röra sig i. Om det hamnar utanför får man ett varningsmeddelande och kan även, om man har ett tilläggspaket, stänga av fordonet via fjärrstyrning. Att det används främst för arbetsmaskiner beror på att de ofta står på avlägsna platser och att de ofta tjuvkörs. De kan försvinna över en helg för andra ändamål eller försvinna för evigt, men med SVT-tekniken minimeras den risken.

Telematik som handlar om vilka data man kan få ut ur ett fordon och vilka data man kan skicka tillbaka till det. Det finns två olika varianter, de slutna systemen och de öppna som exempelvis gör det möjligt att kommunicera mellan fordonen. Men saker och ting tar verkligen fart när man kan bygga in det i ett större övergripande system.

Numera finns det möjlighet att gå riktigt djupt in i fordonen och plocka ut mer eller mindre all information man kan tänka sig. Bromsar, motorprestanda, koldioxidutsläpp och oljenivåer är bara några exempel. De ger möjligheter till att börja ha en proaktiv service i stället för en reaktiv.

I dagsläget är det väldigt stort fokus inom fordonsindustrin på telematik. Svårigheten ligger i att få tillverkarna att tänka i nya banor kring affärsmodellerna. Frågan är hur man ska beskriva nyttan av dessa nya tjänster så att alla inser att det är värt att betala en extra slant för dem och samtidigt hitta affärsmodeller som finansierar det.

– De som kommer att lyckas med det är de tillverkare som inser att vi måste börja med våra egna *business case*, det vill säga vad vi som tillverkare kan få ut av detta, säger Martin Rosell, på Wireless Car, ett företag som utvecklar telematiktjänster.

– Då tittar man på återförsäljaren, säljprocessen och eftermarknads-



Det är möjligt att använda vindrutan som skärm, så att föraren slipper flytta blicken från vägen för att titta på GPS-utrustningen.

processen. Det man upptäcker då är att man kan vinna i kundlojalitet. Om en återförsäljare skulle ringa och säga att "bilen kommer att gå sönder på fredag, vi har en tid åt dig i morgon klockan 8.00 så fixar vi felet innan bilen brakar ihop", skulle bilägaren med stor sannolikhet vara trogen det bilmärket för livet.

Samtidigt kan all denna information även användas utåt. Bromsar är i dag är ett elektroniskt system i alla fordon. Om en population som använder dem är tillräckligt stor får man en statistisk säkerhet

i informationen. Den skulle kunna användas för att exempelvis konstatera att vissa vägsträckor är hala, att det är isigt, eftersom bromssystemet aktiveras när det är halt. Då kan man föra över den informationen till ett överordnat system som förser fordonsförarna med väderinformation och varnar för hala vägsträckor som man är på väg mot.

Det man vill undvika är tendenserna som fanns under andra halvan av 1990-talet. Då gick IT-sektorn och kommunikationsindustrin samman och pumpade in pengar i nya idéer och företag. Tjänsterna som kom ut på andra sidan skulle vara billiga eftersom man hade en såpass stor potentiell kundkrets tack vare Internet. Nu i efterhand vet alla att den planen inte höll.

Idag är många vana vid att Internet är så att säga gratis. Man betalar för uppkopplingen men informationen och många tjänster är gratis. Sedan kan man betala för sådant som verkligen adderar värde men det är ganska få som verkligen gör det. Det var problemet för e-services, och det är samma problem med fordonen. Att sälja tjänster är det inte samma som att sälja en produkt.

Det är först nu som telematik på allvar har börjat ta fart. Företag som BMW och General Motors med deras Onstarsystem ligger i framkant. Men nu börjar de andra tillverkarna jakten på att komma i fatt. Även politikerna har förstått potentialen. Inom EU håller man på att lagstifta om e-calls, nödsamtal som aktiveras automatiskt vid en olycka. Problemet är att EU har fokuserat alldeles för mycket på vilken teknik som ska användas i stället för att fokusera på själva processen.

Huvudproblemet är hur man får alla larmcentraler att anpassa processen så att om kunden kör bil i Europa och krockar så ska samtalet automatiskt skickas till närmaste larmcentral. I stället har EU fokuserat på vad det ska vara för modem i bilen.

Resultatet har blivit att biltillverkare som Volvo Cars, BMW och TSA har tagit fram egna alternativ där samtalet till den lokala larmcentralen går via tillverkarens eget callcenter.

Samtidigt har British Telecom tagit fram en helautomatisk lösning i Storbritannien. För tillfället har EU gått med på båda lösningarna.

... om kunden kör bil i
Europa och krockar så
ska samtalet automatiskt
skickas till närmaste
larmcentral.”

Tendenserna går mer och mer mot säkerhetssystem som är inbyggda i fordonet, medan underhållssystem knyts till externa enheter. Tillverkarna vill vara säkra på att de kritiska systemen fungerar som det är tänkt. Om en nödsamtalsfunktion är kopplad till mobilen via exempelvis bluetooth skapar det en osäkerhet. Det går inte att veta om mobilens uppkoppling fungerar, om den är påslagen eller om den ligger kvar hemma på nattduksbordet.

Brasilien har på grund av den höga brottsstatistiken när det gäller fordonstölder och godstransportkapningar bestämt att ett immobiliseringssystem ska installeras i alla bilar. I ett första steg ska 20 procent av alla nyproducerade bilar ha tekniken. Det som kan tyckas är aningen udda är att kunden själv fortfarande ska kunna välja om de vill aktivera det eller inte. Samtidigt har lagstiftarnas iver ställt till det på andra sätt. Det har drivit in en mängd eftermarknadsaktörer som kommit fram till nödlösningar, som att snabbt kunna eftermontera en burk för att kunna hänga med lagkraven. Alla har inte råd och möjlighet att på en så liten marknad göra det på ett industrialiserat sätt. Kikar man närmare på lösningen visar det sig att den lilla burken stryper bensintillförseln. Men det är inte möjligt att veta var bilen befinner sig, i värsta fall kanske den blir stående på en järnvägs korsning.

Integritetsfaktorn spelar också stor roll i vad som kan genomföras och var det går att få acceptans för det. Föräldrarkontrolltjänster är mer accepterade i USA än i Europa.

Global/Local är ett mantra som ofta nämns inom branschen. Man får aldrig glömma den kulturella och sociala aspekten. Det är så mycket som spelar in i vad folk accepterar för slags tjänster. Just här i Sverige kommer ”storebror ser dig”-invändningen ganska snabbt. Det ser man på alla tillverkare som säljer telematiktjänster som visar hur bilen betar sig eller var den befinner sig. Tillverkarna har friskrivit sig från mycket sådant både när det gäller kontrakt och manualer.

Telematik är ett av de områden där det finns forskningsprojekt för att fastställa att man har rätt säkerhet i nätet för den här typen av tjänster. Säkerhetskraven ligger på ungefär samma nivå som för bankärenden.

En del som ofta glöms bort i diskussionerna är miljön. Här kommer fordonsindustrins nyupptäckta kärlek för avgasfria alternativ i fokus. De flesta av dagens idéer bygger på någon form av lösning som inkluderar batterier. Elbilar är på frammarsch. Samma sak gäller elskotrar och elmotorcyklar, fast än så länge i mindre utsträckning. Svårigheterna för tillverkarna är att skapa billigare och mindre batterier. I dagsläget utgör batterierna 30–40 procent av fordonskostnaden, även om man också betalar en extra summa för ”miljöepitetten” som stillar ens samvete. Exempelvis kostar en eldriven Fiat 500 cirka 400 000 kronor medan man kan få en bensindriven variant från cirka 130 000 kronor, men sedan handlar det även om ny teknik och ofta är produktionerna småskaliga, vilket bidrar till högre priser.

Hur du laddar batteriet och använder det gör otroligt stor skillnad för användningslängden. Om man kan automatisera det och övervaka det på ett bra sätt kan det i vissa fall förlänga batteriets livslängd med 50 procent.

Den nya inriktningen skapar även infrastrukturella problem. För få publika laddningsstationer, svårigheter med betalningslösningar och inga eluttag i vissa garage är bara en del av problemen. Säg att vännerna kommer över för en fotbollskväll och alla sätter sina bilar på laddning i värdens eluttag. Förmodligen vill inte värden betala det, särskilt inte om fotbollskvällarna är återkommande.

”Spelet låter användaren upptäcka en dold värld i vardagen där verklighetens och fantasins gränser låter sig överskridas.”

Uppkopplade spel

Text: David Boda

2009 var året då *augmented reality* (förstärkt verklighet) fick sitt genombrott. Det tror i alla fall Tom Söderlund, en av skaparna bakom den kommande Nintendo DSi-titeln Ghostwire. Spelet låter användaren upptäcka en dold värld i vardagen där verklighetens och fantasins gränser låter sig överskridas.

Ghostwire är A Different Games första, och hittills enda spelprojekt. Idén har funnits länge men möjligheterna har inte det. De fyra grundarna har alla rötter i spelbranschen, men de företag som de jobbade på hade inte rätt inriktning för att förverkliga deras gemensamma vision.

Det var först när Tom kom hem från en USA-vistelse och frågade sina nuvarande kollegor om de ville göra spelet som det började ta fart. Vid ungefär samma tidpunkt hade Nokia utlyst en speltävling för deras N-gage-mobil/spelkonsoll. Idén gick hem hos finnarna och med prispengarna kunde de börja utveckla en riktig prototyp, då för Nokias Symbianplattform.

För Toms del började det redan 2000 då han var med och startade It's Alive. Där skapade han sitt första riktiga spel, Botfighters, som visade sig ligga före sin tid. Det använde sig av positionering och gick ut på att användarna skulle hitta och förstöra varandras robotavatarer. Eftersom det var så nydanande fanns det ingen brist på uppmärksamhet, men rent ekonomiskt var det svårare. Spelet släpptes i fem–sex länder, men det var egentligen bara i Ryssland som det blev en riktig succé.

Varför spelet aldrig slog igenom på bred front har enligt Tom flera förklaringar. Dels kom spelet för tidigt. Tekniken var inte mogen eftersom spelet krävde positionering, vilket långt ifrån alla operatörer kunde hjälpa till med. Dels var positionering en känslig fråga. Det finns vissa integritetsprocesser, vilket gjorde det till en het potatis som många ryggade för.

It's Alive höll på med Botfighter i ungefär fyra år. Sedan såldes företaget till Daydream, men Daydream lade ganska snabbt ned all mobilspelsverksamhet och blev ett pokerbolag i stället.

Ghostwire använder sig mycket av vad som kallas *augmented reality* (AR), förstärkt verklighet. Kortfattat går det ut på att lägga virtuella lager på den verkliga världen. Dessa lager kan påverkas av saker i den virtuella världen, men även av händelser som sker på riktigt.

Spelet går ut på att hitta ett antal spöken och hjälpa dem att komma till ro. Varje spöke har tre faser. Det första är att locka fram dem. Det finns då olika parametrar som gör att man kan hitta dem. Vissa kommer bara fram under ett visst klockslag på dagen, andra bara om det är helt tyst i rummet. I det sistnämnda fallet får användaren tillgång till en ljudmätare i spelet som känner av ljudnivån där man befinner sig. Andra spöken kommer bara fram om man exempelvis spelar en viss marschtakt eller om ljusförhållandet är på ett visst sätt.

Andra fasen är att få visuell kontakt med spöket, och då ska man låsa in dem. Vissa kommer att vara lätta att fånga, andra kommer att vara ganska vilda och kräva lite jobb med kameran för att låsa fast dem.

I den tredje fasen ska användaren prata med spöket. Här får man använda ledtrådar, kanske ta fram ett foto och visa det för spöket, eller använda information man har fått från ett annat spöke. Målet är att få dem att komma till ro. Det kan handla om att hjälpa ett älskande par som har kommit ifrån varandra. För att lösa problemen behöver man vara något av en spökpsykolog och försöka fundera ut vad spöket egentligen vill och behöver.

Till skillnad mot Botfighters använder sig inte Ghostwire av positionering. Anledningen är att skaparna vill att man alltid ska kunna komma vidare i spelet utan att behöva åka två kilometer till en viss plats. Det kan dock komma att ändras, för även om spelet i dag utvecklas på Nintendo DSi:n kan det tänkas att spelet även kommer att utvecklas till andra plattformar som Apples Iphone.

Iphone är dock en liten specialare. Den har inte samma möjligheter att processa det som kommer in från videokameran. Det är inte hårdvaran utan det är en begränsning i utvecklargränssnittet, alltså mjukvaran. Istället skulle man kunna använda kompassen och GPS:en som alternativ lösning.

Tom tycker att det är lättare att utveckla till mobiltelefoner i dag

... ”För att lösa problemen
... behöver man vara något
... av en spökpsykolog och
... försöka fundera ut vad
... spöket egentligen vill
... och behöver.”



Ghostwire går ut på att hitta ett antal spöken och hjälpa dem att komma till ro. Varje spöke har tre faser. Det första är att locka fram dem.

än vad det var för några år sedan. Mycket har att göra med att när Java kom var det dåligt för att det blev väldigt fragmenterat, man var tvungen att göra hundratals olika versioner av samma spel för olika javatelefoner. Bara att ha fyra system, som Iphone, Android, Symbian och Windows Mobile, i stället för 500 är ett stort steg framåt.

I stället ser Tom två andra stora problem med spel, och för den delen alla applikationer, till mobiler. Att det finns så få ställen i världen där det verkligen finns mobilt bredband till fast pris är en stor bidragande faktor till att det inte finns någon mobil motsvarighet till World of Warcraft.

Det andra problemet är en av anledningarna till att A Different Game gick in i Nintendo DS. Där finns en etablerad affärsmodell som fungerar, vilket det inte finns för Nokia och Android i dagsläget. Av mobilplattformarna är det bara Apple med Iphone som har bevisat att det fungerar affärsmässigt i dag. Android tar fortfarande inte betalt i alla länder och Windows och Ovi Store har inte kommit upp i några större volymer. Fast man kan absolut ha en produkt på bara Iphone och tjäna pengar på det. Det är tufft, men det finns många som har lyckats.

A Different Game är inte de enda som tror att den förstärkta verkligheten är här för att stanna. Även "jättarna" verkar hålla med.

Sony har ett system som ser lovande ut men det försvann lite på E3-mässan i kölvattnet av Microsofts Project Natal. Skillnaden från Wii:s nuvarande variant är att Sony verkar ha bättre precision.

Att AR kommer att vara en fluga som drabbas av samma baksmälla som *virtual reality* (VR) är inte troligt. Tom Söderlund tror att AR har gått igenom den fasen, även om skillnaden mellan det som sker på labben och det som användaren nu kan ha i mobilen är stor. Men den där rosa "blobben" i kameramobilen, som visar vilken lägenhet som är till salu när du tittar på ett flerfamiljshus, är en riktig funktion även om den inte är så häftig än.

Förmodligen kom VR alldeles för tidigt. Sedan kom det filmer som ökade på förväntningarna, men när det väl lanserades såg de bara trista ut i jämförelse, och då föll det platt. AR har mer realistiska förutsättningar.

Samhället går online

Möjligheter och tankeställare

Tänk dig en värld där varje del av elnäten rapporterade energiåtgången i realtid. Tänk dig samtidigt att diskmaskiner, uppvärmning och andra energikrävande apparater kunde anpassa sin verksamhet efter denna information. Energieffektivitet är bara ett exempel på vad den uppkopplade framtiden innebär. Men när alla våra prylar vet allt skapas också en oro för integriteten. Samhället har mycket att vinna på att våra prylar blir uppkopplade, och precis som annan utveckling inom infrastruktur måste samhället både se nyttan av att bli mer uppkopplat, och att samhället måste anpassa sig för att understödja denna utveckling. Det handlar också om att skapa trygghet om att alla kan vinna på den uppkopplade revolutionen som nu sker.

Det uppkopplade samhället

Text: David Boda

Forskaren Adam Dunkels ser en framtid där lampknappar och teveapparater pratar med varandra för konsumentens eget bästa. "Sakernas Internet" är nästa revolution som kommer att binda ihop världens alla prylar.

I stora drag handlar det om att alla saker som har någon form av intelligent processorkraft i sig ska kunna kommunicera med varandra. Konsekvenserna av en sådan utveckling kommer enligt Adam Dunkels inte bara att gynna företag utan även konsumenter och samhällsstrukturen i stort. Men som alltid med ny teknik finns det faror som man måste ha i åtanke.

Det man kan säga är att allt fler prylar har någon form av intelligens i sig, alltså datorkraft. Vissa är självklara – som dvd-spelare, teveapparater och digitalkameror. Men det finns också andra mindre uppenbara, som bilnycklar, hotellnycklar, leksaker. Mikroprocessorer finns nästan överallt nu. Det här är en utveckling som har skett till stor del under 2000-talet. Det är de senaste tio åren som förändringen har skett på allvar. Nästa steg är att man ger prylarna inbyggd radiokommunikation så att de kommunicerar med varandra.

Folk använder redan tekniken för att spara energi i hem och byggnader, till exempel temperatursensorer med en liten radio på som kan känna av var det behöver värmas i huset och så slås elementen på precis där det behövs, eller så justeras ventilationssystemen så att man flyttar över luft mellan rummen. Så kan man effektivisera elanvändningen, och uppvärmning står för en stor del av elkonsumtionen i Sverige.

Elbolagen är väldigt intresserade av den här tekniken därför att det gör att de kan optimera sina elnät. De håller redan på att installera elmätare med radiokretsar som gör att man kan läsa av elmätaren i realtid. På så sätt så får man enklare reda på hur mycket el som används och var. Det gör att man kan anpassa produktionen och slussningen av el i näten.

Nästa steg är att införa lokala elproducenter, exempelvis folk som har en stor takyta där man sätter solpaneler. Då behöver el-

bolaget inte skeppa el på så stora avstånd utan kan slussa det lokalt och elanvändningen optimeras.

Inne i huset går det att låta varje enskild pryl tala om för husets elsystem hur mycket el den behöver och hur mycket den kommer att behöva.

Säkerhetsfrågan är alltid en avvägning. Hur mycket säkerhet behöver man och hur mycket kan man offra av prestanda och funktionalitet för det? Elnätet är ett samhällskritiskt system där säkerheten i största möjliga mån måste komma först. När man utvecklar systemen gäller det att man har det i åtanke i varje steg. Det handlar om allt ifrån att man separerar systemen från varandra till att man använder kryptering.

Det finns även exempel på användningsområden som ligger utanför elnätet. Det finns ett startup-företag i Cambridge USA som heter Thing Magic. De har gjort en lösning för ett företag som har svårt att hålla reda på dokument. Problemet var att hitta rätt dokument eftersom de ofta var ute på vift bland anställda. De har satt små kretsar på dokumenten så att man kan söka efter dem, se vilket kontor dokumentet ligger i vid just det givna tillfället, en sorts fysisk Google där man kan söka efter prylar på riktigt.

Om man ser till det större perspektivet så finns det så kallade smart cities. Det sker försök i San Fransisco där man kan känna av var det finns lediga parkeringsplatser. Genom att staden sätter magnetsensorer i marken är tanken är att besökaren ska få upp information på sin GPS och bli guidad till den närmaste parkeringsplatsen.

Innan tekniken har blivit införd så utvidgar man mycket av det som redan finns i dag. När tekniken utvecklas så dyker det upp nya



FOTO: PAUL HANSEN/DN/SCANPIX

En värld där våra prylar talar med varandra är nästa revolution, enligt forskaren Adam Dunkels på Sics.

användningsområden som ingen har tänkt på innan. När patentet på säkerhetshissen, alltså att om linan går av så stoppas hissen ändå, lämnades in var det ingen som tänkte på att New Yorks skyline skulle komma att se ut som den gör i dag, fast det är en direkt konsekvens av det patentet – eftersom man då plötsligt kunde bygga högt på ett helt annat sätt.

Som tur är behöver den nya tekniken inte innebära en gigantisk utbyggnad av infrastrukturen. Dels är det ganska mycket som är lokaliserat, dels har vi redan en ganska bra infrastruktur för att göra sådant här med Internet, GPRS och 3G. Däremot måste den existerande infrastrukturen byggas ut i takt med att alla nya tjänster lanseras.

Men det kan inte jämföras med mobiltelefoni som kräver en väldigt stor infrastruktur för att överhuvudtaget vara vettigt. Däremot så är det många som vill se en omfattande uppgradering av infrastrukturen, till exempel företag som Cisco som säljer nätutrustning och Ericsson som säljer trådlös nätutrustning.

Att USA ligger en bit före på området handlar mycket om den ekonomiska nedgången. Regeringen har lagt stödmiljarder på det som kallas för det smarta nätet (*the smart grid*). De pumpar in en massa pengar för att uppgradera elnätet i USA. De ser en chans att lyfta ekonomin genom att dra i gång det här området som de ser som en viktig framtidsbransch. Hade det inte varit för den ekonomiska nedgången hade det inte kommit så mycket stödmiljarder i systemet.

Dessutom har det varit stora driftproblem i hela USA. Det har hänt att New York blivit helt nedsläckt. Likaså har nätet plötsligt gått ned för att det varit så föråldrat och centraliserat i stora områden i USA.

I USA är det några få knutpunkter som allting hänger på. Därför går amerikanerna nu i täten för den här utvecklingen. Samtidigt kommer väldigt mycket av den här tekniken från Europa. Det finns bland annat två norska företag som är världsledande på små strömsnåla radiokretsar.

Sedan har vi Korea och Japan som nu också kommer fram på det här området.

I Sverige finns inte samma typ av nationellt sammankopplade elnät som USA har. Men det händer väldigt mycket här också. Vanligtvis brukar USA ligga cirka två år före inom den här typen av teknik och forskning, sedan kommer EU och gör samma sak. Den här gången har EU dock hängt på direkt så vi ligger ganska mycket i fas. USA ligger bara lite före.

Även miljöaspekten är mycket viktig i det här. Energi är den nya utmaningen, den stora utmaningen för vårt århundrade, det vill säga att få styrsel på energiåtgång och energiproduktion med tanke på just miljöaspekterna.

Det har nu även de svenska myndigheterna förstått. Till exempel är Energimyndigheten i Sverige väldigt långt framme när det gäller det här. Den både håller koll på vad som händer och finansierar projekt och har gjort det ett tag.



En bild säger mer än tusen ord. Postad på Facebook avslöjar den till exempel att du inte är hemma just nu – och att huset alltså troligen står tomt.

Integriteten

Text: Roman Pixell

Framtidens mobila kommunikation innefattar sociala tjänster, positionering och RFID i telefonen. Det reser också nya frågor om integriteten.

Under de senaste åren har användandet av sociala nätverk och olika communitytjänster formligen exploderat. Det är vanligt att folk inte bara bloggar, utan även berättar för sin omvärld vilka andra de känner, lägger ut bilder på sig själva och andra samt avslöjar sina preferenser på mer eller mindre medvetna sätt.

Ur integritetssynpunkt finns det en rad frågetecken kring hur vi behandlar vår personliga information, vilka som har tillgång till den i dag och på lite längre sikt. Frågan är egentligen inte om man i framtiden kommer ha samma möjligheter att kontrollera hur personlig information sprids som i dag. Frågan är snarare om möjligheten finns ens i dag.

Sociala nätverk är inget nytt fenomen utan är en av Internets grundpelare. Allt började med BBS:erna på 1970-talet; så kallade modempooler lät datoranvändare ringa in till servrar med sina 300-baudmodem och prata med varandra i terminalgränssnitt. Dagens sociala nätverk är betydligt mer avancerade och låter användarna odla sina profiler som kramdjur. Ju mer information man delar med sig av, desto mer spännande blir det att delta. Baksidan är att man snabbt mister kontrollen och att community-

medlemmar kan lägga ut information om andra utan deras godkännande.

PUL, eller personuppgiftslagen, är den svenska tillämpningen av EU-direktiv 95/46/EG om dataskydd. Tanken är att skydda den personliga integriteten genom att begränsa användandet av personuppgifter, men lagen gäller bara dem som verkar i Sverige eller använder sig av utrustning som finns i Sverige. Facebook och Flickr är inte svenska tjänster och därför kan de gå runt PUL. Det går med andra ord att ta en bild med sin kameramobil, ladda upp den på till exempel Facebook och tagga personerna på bilden utan att först be dem om lov.

Tjänster och funktioner som bygger på geopositionering kommer snart att slå igenom på bred front i de sociala nätverken. När positionering kopplas ihop med tjänster som Twitter och Jaiku, delar användarna med sig av den kanske mest personliga personuppgiften. Forummedlemmar kan mer eller mindre i realtid rapportera var de befinner sig, något som kan nyttjas för så kallad cell phone mining. För någon som har tillgång till din mobila positionsdata blir det möjligt att se mönster när personer med liknande preferenser rör sig i samma område som du på samma tidpunkter. Det kan handla om allt från shopping i en galleria till deltagande i politiska möten.

Bildfiler som laddas upp till Internetbildbanker från telefonen får i framtiden automatiskt GPS-data inbakad som metadata, precis som klockslag och slutartid. Dagböcker och söksträngar, all data och tillhörande metadata lagras och indexerar. Google och Yahoo hör till de främsta i världen på indexering. En bild som du trodde var postad anonymt kan avslöja betydligt mer än du kanske vill. Amerikanska och brittiska företag lyder under hårda terroristlagar och kan när som helst tvingas lämna ut all den indexerade information som de har samlat in. I EU håller vi på att införa snarlika datalagar, och det finns egentligen inga garantier för att den information som mobilanvändare ser som personlig kommer att förbli det.

Myndigheterna känner sig dock inte nöjda med att kunna begära ut information när det passar dem. Stora forskningsresurser spenderas också på att konstruera Internetdammsugare som skannar av och indexerar sociala webbar och letar efter information för att analysera

”Sociala nätverk är inget nytt fenomen utan är en av Internets grundpelare.”

”Att tro att informationen som vi delar med oss skulle försvinna är naivt.”

personliga aktivitetsmönster. Syftet är att kunna förutsäga risken för att brott ska begås genom att ringa in ”brottsbenägna”. Lyssnar du på musik i din telefon är det praktiskt att synkronisera musiken med ett program som iTunes som har stöd för sociala tjänster som iLike och LastFM. Köper du musik online med telefonen eller laddar ned spår från exempelvis Myspace, registreras självklart detta.

Att tro att informationen som vi delar med oss skulle försvinna är naivt. Stora mängder persondata lagras under oöverskådlig tid. Informationen kan letas upp långt efter det att den varit aktuell och användas i fel eller ofördelaktigt syfte för den det gäller. Det som är allvarligt när mobilen börjar användas vid socialt nätverkande är att den kan generera så stora mängder information per automatik. Informationen som skapas i telefonen är dessutom personlig på ett helt annat sätt än för ”persondatorn”. Har man någon gång försökt radera sina digitala fotspår eller olämplig information som råkat hamna online, vet man att det i det närmaste är omöjligt.

En ny trend i de sociala nätverken är att utvecklarna får ta del av kod och instruktioner som gör det möjligt att skapa nya funktionsmoduler för nätverken. Facebook släppte sitt programmeringsgränssnitt (API) våren 2009 och nu hakar LinkedIn och flera andra sociala nätverk på. Redan i dag är det många så kallade Facebook-applikationer som samverkar med mobilen.

Haken med att använda sig av en tredjepartsmjukvara är att utvecklaren får ta del av användarens persondata. En stor del av utvecklarna av dessa applikationer tar vara på persondata för mönsteranalys och blottlägger användarnas beteende.

För varje funktionsmodul som läggs till blir det alltmer komplicerat att hantera säkerhetsinställningarna för vem som får ta del av information från denna. Det sker alltså en mindre kontrollerad spridning av persondata ju fler insticksprogram man väljer att använda.

Till saken hör också att många tredjepartsutvecklare har som affärsidé att sälja vidare information. Och när ett företag går i konkurs och kunddatabasen byter ägare, kan man då lita på att kursförvaltaren ser till att alla integritetsrelaterade utfästelser fullföljs?

De nya mobila tjänsterna ackumulerar allt med information från

såväl positionering som andra personliga data. Vilket regelverk som ska gälla vid hanterandet av denna nya integritetskritiska information är fortfarande en olöst fråga för samhället.

Tekniken bakom de uppkopplade prylarna

Från stordatorer till 4G

Det fanns en tid då man på Ericssons styrelsemöten skrattade åt tanken på att det kunde finnas människor som ville ta med sig en telefon utanför bilen eller hemmet. Mobiltelefonen som vi känner den idag var långt borta. Ännu längre bort var tanken på att prylar skulle prata med prylar – via minimala kretsar. Telefonen var till för att koppla fram röstsamtal, inget annat. Nu är röstsamtal en försvinnande liten del av världens elektroniska kommunikation. Och där tekniken utvecklas snabbast är till de minsta enheterna – med framtidens bluetooth och NFC (se sidan 50) kommer även de allra minsta prylarna att kunna vara uppkopplade och hittas på Internet.



IPv6, Zigbee och Dash7

Text: Tomas Nilsson

Internet började som en länk mellan ett fåtal stordatorer, men utvecklingen går mot ett alltmer finmaskigt nät av uppkopplade enheter.

Många av dagens prylar kan kommunicera med centraliserade servrar och Internettjänster. Kommunikationen går via leverantörsegna RF-protokoll eller kabelgränssnitt och måste omvandlas i en dator som är utrustad med speciell programvara innan den kan skickas över nätet eller läsas i standardformat.

Idag utgör det begränsade antalet IP-adresser i version 4 ett hinder. Visserligen finns lösningar som privata nätverk, NAT och DHCP för att få adresserna att räcka längre, men det försvårar ändå konfigurationen och gör det mer komplicerat att upprätta dubbelriktad kommunikation mellan två punkter.

Med IPv6 introduceras 128 bitar långa IP-adresser vilket ger fyra gånger mer adressutrymme än i IPv4. Antalet unika adresser ökar från 4,3 miljarder till det nästan obegripligt stora talet $3,4 \times 10^{38}$. Det gör det möjligt att koppla upp även de minsta beståndsdelarna i stora system utan att använda proprietära protokoll. Nätverksutrustning baserad på IPv6-standarden kan hantera allt från datorer och servrar till trådlösa sensorer i industrin eller fjärrkontroller för hemelektroniken.

Även för radiolänken mellan pryl och Internet växer nya standarder fram. Etablerade lösningar som bluetooth och WLAN kompletteras med nya strömsnåla tekniker som RFID, NFC, Zigbee och Dash7.

De olika teknikerna passar för olika ända-

Zigbee

Exempel på tillämpningar:

- Energimätning
- Styrning av belysning och ventilation
- Trådlösa sensorer för temperatur, luftfuktighet med mera.
- Alternativ till infrarött i fjärrkontroller

Radiofrekvens: 2.4 GHz, 915 MHz, 868 MHz

Max uteffekt: 1 mW

Max datahastighet: ca 250 kbit/s

Dash7

Exempel på tillämpningar:

- Däcktrycksmätare
- Passersystem
- Trådlösa sensorer för temperatur, luftfuktighet med mera.

Radiofrekvens: 433 MHz

Max uteffekt: 1 mW

Max datahastighet: 28 kbit/s

mål. WLAN och bluetooth klarar höga datahastigheter men har ett ganska krångligt uppkopplingsförfarande och är störningskänsliga.

Zigbee är inte lika snabbt men kan arbeta på flera olika frekvensband och har bättre räckvidd än bluetooth. Zigbee ser också ut att bli standarden för framtidens trådlösa fjärrkontroller och utgör grunden i projektet RF4CE (*Radio Frequency for Consumer Electronics*) som presenterades tidigare i år.

Dash7 är en ännu mer robust teknik men lämpar sig bara för applikationer som överför små datamängder, exempelvis passersystem eller sensorer där samplingsfrekvensen inte är alltför hög. Dash7 härstammar från militär teknik, men finns tillgänglig som en standard (ISO 18000-7) för kommersiellt bruk. Dash7 använder lägre radiofrekvenser än andra tekniker och har mycket god räckvidd i förhållande till strömförbrukningen.

Bluetooth och Wibree

Text: Tomas Nilsson

Bluetooth utvecklades som en ersättare till kablar och den infraröda kommunikationsstandarden Irda. Radiofrekvensen som ligger på 2,4 GHz får användas globalt utan särskilda tillstånd. Bluetooth-enheter finns i tre olika effektklasser. Klass 1 har den största uteffekten med 100 mW, ungefär samma effekt som WLAN. Räckvidden med klass 1 brukar anges till 100 meter, men väggar och andra fasta föremål dämpar naturligtvis signalen. Vanligaste effektklassen är klass 2 som sänder med upp till 2,5 mW och når ungefär 10 meter. Slutligen finns också klass 3 med uteffekten 1 mW och en räckvidd på upp till 1 meter.

Bluetoothstandarden är delad i två delar – kärna och profiler. Kärnan (*Bluetooth Core*) bestämmer hur kommunikationen ska gå till och avgör till exempel hur frekvenserna används och vilket som är den maximala hastigheten. Sedan den första versionen presenterades 1999 har det hunnit komma ut fyra viktigare uppdateringar. Version 1.1 är i stort en buggfixuppdatering som samlar alla rättelser

som gjorts i den tidigare utgåvan. Med version 1.2 kom den första egentliga nyheten med ett bättre skydd mot radiostörningar. Den högsta hastigheten var fortfarande specificerad till 721 kilobit per sekund. Efter version 1.2 kom 2.0 + EDR (*Enhanced Data Rate*). Med EDR tredubblas hastigheten till 2,1 megabit per sekund. 2.0-standarderna innehåller också funktioner för lägre strömförbrukning och förbättrad felkorrektur. Bluetooth 2.0 + EDR är den version som förekommer mest frekvent i aktuella mobiltelefoner och datorer.

Bluetooth 2.1 lanserades 2007 och innehåller fem viktiga nyheter. *Automatic encryption change* gör att enheterna kan växla krypteringsnycklar och på så sätt göra det

Bluetooth

Exempel på tillämpningar:

- Alternativ till data- och ljudkablar på korta avstånd
- Ersättning av infraröd teknik för dataöverföring
- Fjärrstyrning och trådlös datainsamling
- Internetuppkoppling för exempelvis GPS-navigatorer och datorer via mobiltelefon
- Anslutning av HID-enheter till datorer, mobiltelefoner och spelkonsoler

Radiofrekvens: 2,4 GHz

Max uteffekt: 100 mW

svårare att avlyssna förbindelsen. *Extended inquiry response* innebär att mer information utbyts när man söker efter bluetoothenheter. Det gör det enklare att se vilka enheter som finns i närheten och vilka funktioner de klarar av. *Sniff subrating* anpassar energiförbrukningen för enheter som sänder små datamängder, exempelvis tangentbord och andra HID-enheter. QoS är beteckningen för trafikprioritering, och bluetooth 2.1 innehåller nya funktioner som ska förbättra kvaliteten på trådlöst ljud och video. Slutligen har funktionen *Simple pairing* tillkommit. Den ska kombinera ökad säkerhet med enkel anslutning, exempelvis genom automatgenererade lösenord och sammankoppling via RFID-teknik (NFC).

Bluetooth 3.0 introducerades i april 2009 och breddar användningsområdena för bluetooth avsevärt. WLAN vävs in i standarden via Alternate MAC/PHY-avsnittet (AMP) och innebär att data som följer bluetoothprofilernas standard kan skickas med annan överföringsteknik.

Trots energisparande funktioner är bluetooth onödigt energislukande för många applikationer. Nokia skalade bort funktioner och hastighet från bluetoothstandarderna och presenterade Wibree, som en fristående teknisk standard, i oktober 2006. Wibree kritiserades eftersom den vid lanseringen varken var en del av bluetooth eller tillförde några egentliga nyheter i förhållande till etablerade lågenergi-standarder som ZigBee och Dash7. I dag ingår Wibree i bluetoothstandarderna under beteckningen *Bluetooth Low Energy* och är inriktad på produkter som HID-enheter och armbandsklockor med meddelandeavisering.

RFID och NFC

Text: Tomas Nilsson

Magnetremсор och streckkoder står högst upp på listan över teknik som för många tillämpningar kan ersättas med RFID. Förkortningen, som utläses *Radio Frequency Identification*, är samlingsnamnet för ett stort antal olika lösningar. De skiljer sig åt på alla tänkbara områden, från strömförsörjning till frekvens och protokoll för informationsutbyte.

Den första användningen som på allvar började likna dagens automatiserade RFID-lösningar kom till under andra världskriget när brittiska radarkonstruktörer utvecklade en metod för att skilja den egna krigsmaktens flygplan från fiendens över stora avstånd. Flygplanen utrustades med en radartransponder som, om den fångade upp en vänligt sinnad radarsignal, svarade med en radiosignal som radarstationen kunde använda för att identifiera flygplanet. Det är en lösning som på många sätt liknar dagens passersystem med RFID-teknik.

Motsvarigheten till magnetkortet eller streckkoden i ett RFID-system kallas för tagg och det finns två olika huvudtyper – aktiva respektive passiva taggar.

En aktiv tagg har ett inbyggt batteri och kan avläsas över stora avstånd, till exempel i biltullar, medan de passiva taggarna laddas trådlöst av ett magnetfält som läsaren sänder ut. Typisk räckvidd för passiva taggar är någon decimeter, medan aktiva taggar kan sända ut sin signal över många meter. En RFID-tagg består av en radioantenn och en integrerad krets med all elektronik som krävs för att lagra och utbyta den information som taggen innehåller. Det finns ett stort antal olika RFID-kretsar på marknaden. De enklaste utgör endast ett unikt serienummer, ofta 64 bitar långt, som bränns in vid tillverkningen och därefter endast kan läsas. Mer avancerade kretsar kan ersätta inte bara magnetkort och streckkoder, utan även smarta kort och erbjuder dubbelriktad kommunikation med kryptering och ett skrivbart minne.

RFID-tekniken är robust jämfört med magnetkort och streckkoder, som är känsliga för såväl fysiskt slitage som smuts och i

magnetkortens fall påverkan från olika typer av magnetfält. I värsta fall kan det radera kortets information.

Passiva RFID-taggar kan göras mycket små och kapslas in i material som passar för användningsområdet. Från självhäftande plast- eller pappersetiketter för märkning av pass och id-kort, varor eller biblioteksböcker till ABS-gjutna eller inplastade taggar som tål mer krävande miljöer och kan användas till exempel för identifiering av kärl vid debitering av sophämtning eller för slitstarka nyckelbrickor i passersystem. Det är även vanligt att kapsla in RFID-taggar i ett sterilt glashölje, som ryms inuti en injektionsnål, för märkning av boskap, hästar och sällskapsdjur.

Säkerhet och integritet diskuteras ofta i samband med RFID. En illasinnad person kan med lätthet och mycket diskret läsa av många typer av RFID-taggar utan att ägaren behöver ta plånboken eller nyckelknippan ur fickan. Informationen kan sedan användas för att spåra ägarens rörelser eller skapa en kopia av RFID-taggen.

De vanligaste kommersiella passersystemen använder enkla serienummertaggar som kan vara känsliga för denna typ av angrepp. Den kunskap och utrustning som krävs för att skapa en kopia av en RFID-tagga bedöms dock fortfarande utgöra en tillräckligt hög tröskel för att säkerheten ska anses acceptabel för trapphusentréer och liknande.

Krypterade taggar erbjuder en betydligt högre säkerhet eftersom en enstaka avläsning inte ger den information som krävs för att skapa en kopia. Att återskapa en krypteringsnyckel är oerhört mycket mer komplicerat än att skapa en kopia av ett enkelt serienummer. Krypteringen kan också arbeta i flera lager, till exempel så att taggen bara svarar på anrop från godkända läsare, för att minska risken för att en angripare lyckas samla på sig tillräckligt mycket information för att kunna knäcka krypteringsnyckeln.

De vanligaste frekvenserna för RFID är 125 kHz (LF) och 13,56 MHz (HF). Den finns även taggar som arbetar på andra frekvenser, som de licensfria banden på 433 MHz, 860–960 MHz och 2,45 GHz, då det saknas RFID-frekvenser som är godkända i hela världen. För respektive frekvens finns ett antal olika ISO-standarder för hur kommunikationen mellan tagg och läsare ska ske.

.....
”RFID-tekniken är robust jämfört med magnetkort och streckkoder ...”

ISO-standarderna är definierade på låg nivå, och i andra lager finns stora skillnader mellan hur system från olika tillverkare arbetar. En teknik som standardiserar RFID på fler och högre nivåer är NFC (*Near Field Communication*). NFC är inriktat på att kombinera RFID med mobiltelefoner och använder ISO 14443-standarden på 13,56 MHz.

Jämfört med bluetooth har NFC kortare räckvidd och lägre överföringshastighet, men uppkopplingen mellan två enheter kan ske på bråkdelen av en sekund och strömförbrukningen är avsevärt lägre. Kompatibiliteten med enkla passiva RFID-taggar öppnar också för nya applikationer, till exempel att man håller mobilen mot skylten vid en busshållplats och rätt tidtabeller öppnas automatiskt i mobilens webbläsare.

I ett NFC-system kan mobilen utgöra både tagg och läsare, vilket gör systemet lämpligt för allt från att använda mobilen som nyckel och betalkort till att utbyta visitkort och skicka innehåll mellan mobiler.

RFID-tekniken ansluts ofta till större system och till Internet via någon form av terminalserver. Läsaren skickar data från avlästa taggar via seriella protokoll som RS232 eller RS485 till en microcontroller som sänder informationen vidare till en server över ett IP-baserat nätverk. Det finns även trådlösa läsare där bluetooth utgör den seriella datalänken.

RFID

Exempel på tillämpningar:

- Entrélås och passersystem
- Elektronisk avläsning av pass och ID-handlingar
- Märkning av varor i butiks- och lagerdata-system
- ID-märkning av djur

Frekvens: 125 kHz – Low Frequency

Standarder: ISO11784/-5

Vanliga taggar: EM4102, EM4200, NXP Hitag

Frekvens: 13,56 MHz – High Frequency

Standarder: ISO14443, ISO15693, ISO18000-3

Vanliga taggar: NXP Mifare, NXP Icode, Texas Instruments Tag-it

Frekvens: 860-960 MHz – Ultra High Frequency

Standarder: ISO18000-6

Vanliga taggar: NXP Ucode, Impinj Monaco/Monza

Frekvens: 2,45 GHz – Mikrovågor

Standarder: –

Vanliga taggar: Intellitag, NXP Ucode

Mobilnäten

Text: Tomas Nilsson

Mobilnäten blir allt viktigare för att koppla upp alla tänkbara typer av enheter till Internet. Gateways mellan 3G och bluetooth eller WLAN kan upprättas med vanliga mobiltelefoner och är i det senare fallet en stor-säljande standardprodukt. Steget till att kombinera mobiluppkoppling med kommunikation över Zigbee eller olika typer av RFID är inte långt.

3G-tekniken skiljer sig ur ett användarperspektiv från tidigare mobilsystem främst genom att den ger tillgång till högre datahastigheter. Toppfarten i 2G-näten stannade på strax över 200 kbit/s medan hastigheterna började på 384 kbit/s när 3G lanserades. Tekniken som används i Sverige och övriga Europa brukar benämnas UMTS, en standard som uppfyller Internationella teleunionens (ITU) 3G-krav enligt IMT-2000. En annan 3G-standard under IMT-2000-paraplyet är CDMA2000 (även kallad IS-2000) som har sitt starkaste fäste på andra sidan Atlanten. Men det används även i Europa och Sverige, exempelvis av Ice.net. IMT-2000-standarderna är inte kompatibla med varandra, men uppfyller ett antal tekniska krav som ITU definierar som 3G. ITU-definitionen fokuserar mer på aspekter som säkerhet och kodningsformat än på hastighet, så även DECT och EDGE är 3G-standarder enligt IMT-2000 trots att de knappast skulle marknadsföras under den etiketten.

UMTS kan delas upp i tre olika grenar – W-CDMA, TD-CDMA och TD-SCDMA. De olika varianterna skiljer sig åt när det gäller de exakta metoderna för att dela upp kapaciteten mellan terminal och basstation. W-CDMA används för FOMA i Japan, det första



FOTO: OKÄND

Nästa steg i mobilnätutvecklingen är tekniker som ofta kallas 4G.

”Den ursprungliga 3G-prestandan öppnade möjligheter att använda näten för videosamtal och ett stort antal Internetapplikationer.”

kommersiella 3G-nätet, medan TD-CDMA används i Europa och TD-SCDMA förekommer främst i Kina.

Den ursprungliga 3G-prestandan öppnade möjligheter att använda näten för videosamtal och ett stort antal Internetapplikationer. De billigaste DSL-tjänsterna hade dock fortfarande betydligt högre prestanda och detta förhållande rådde fram till lanseringen av så kallad turbo-3G.

Den korrekta benämningen för standarderna bakom turbo-3G är HSDPA (*High-Speed Downlink Packet Access*) och EUL (*Enhanced Uplink*) som förbättrar prestandan för nedladdning respektive uppladdning av data. Genom att kombinera moduleringsteknikerna QPSK och 16-QAM kan HSDPA öka nedladdningsprestandan ända upp till 14,4 Mbit/s medan de vanligaste kommersiella tjänsterna har en topphastighet på 7,2 eller 10,1 Mbit/s.

Ytterligare en moduleringsteknik, 64-QAM, har lagts till HSDPA-standarderna och höjer toppfarten till 17,6 och 21,1 Mbit/s. På motsvarande sätt har även uppladdningsprestandan förbättrats avsevärt sedan 3G-nätets introduktion. EUL (beteckningen HSUPA används av vissa tillverkare) möjliggör hastigheter upp till 11,5 Mbit/s, men den vanligaste EUL-prestandan i mobiler och modem är 2 Mbit/s.

HSDPA och EUL ökar inte bara datahastigheten utan reducerar även fördröjningarna och ger kortare ping-tider. Korta fördröjningar är av stor vikt för upplevelsen vid användning av webbapplikationer som byggs upp av ett stort antal bilder och element men även för exempelvis IP-telefoni eller tidskritisk datainsamling och fjärrstyrning. Motsvarigheterna till HSDPA och EUL i CDMA2000-nät heter 3X, EV-DO (*Evolution-Data Optimized*) och EV-DV (*Evolution-Data/Voice*) och ger maximalt 4,9 Mbit/s ned och 1,8 Mbit/s upp.

Nästa steg i utvecklingen är tekniker som Wimax (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) och LTE (*Long Term Evolution*), som ofta kallas 4G. En av de viktigaste skillnaderna mot 3G-näten är att 4G, enligt de flesta definitioner, är helt IP- och paketdata-baserade nät. För att garantera kvaliteten använder 3G-mobiler kretskopplade förbindelser för röst- och videosamtal, men med 4G sker samtalen med IP-teknik och kvalitetsaspekten tillgodoses genom trafikprioritering (QoS). 4G ska också ge betydligt högre överförings-

hastigheter, tillräckligt höga för tjänster som strömmande HD-teve och snabbare mobila bredband.

Wimaxtekniken har sitt starkaste stöd bland tillverkare av datornätverksutrustning. Den har även ett starkt fäste som alternativ till DSL och kabeltevenät för den sista sträckan mellan knutpunkter och kunder i bredbandsnät. Wimax har mycket gemensamt med WLAN och kan användas på ett liknande sätt med licensfria frekvenser och uteffekter. Genom operatörernas licenser kan Wimax även användas för vanliga mobiler och modem för mobilt bredband. På det området spås dock att LTE-tekniken får större spridning trots att Wimax funnits på marknaden under längre tid, inte minst beroende på att LTE har ett större stöd bland mobiloperatörernas befintliga teknikleverantörer.

Dagens Wimax- och LTE-nät uppnår hastigheter på upp till 100 Mbit/s. Men i framtiden kan hastigheterna bli upp till 10 gånger högre genom att den effektivaste modulationstekniken används i kombination med basstationer och terminaler som använder MIMO-teknik (*multiple-input and multiple-output*) där flera sändare, mottagare och antenner samverkar.



Med augmented reality kan mobiltelefonen räkna ut vad som visas på din display och ge dig fakta om det du har framför dig.

Augmented reality

Text: Linus Brohult

Varför nöja sig med den enkla upplevelse som våra vanliga sinnen kan fånga upp av världen? Med *augmented reality* (AR) och kontextuell information kan våra intryck utvidgas – specialglasögon eller mobilens kamerafönster kan visa världen från helt nya vinklar. På lång sikt skymtar vi uppkopplade glasögon, kontaktlinser, eller att själva synnerven blir uppkopplad.

AR och kontextuell information är framtidstekniken som fört mobiltelefonerna till gränssnittsforskningens frontlinje. Ingen annan

pryl är utrustad med så många sensorer som mobiltelefonen – och sensorerna blir bara fler. Dessutom finns ofantliga mängder information alltid tillgänglig via uppkopplingar till WLAN och mobilt Internet.

I de flesta fall fungerar augmented reality genom att mobilen börjar med att bestämma din geografiska position. Detta sker genom GPS och triangulering av mobilnätets master. Därefter känner telefonen med hjälp av inbyggd accelerometer (rörelsesensor) och den inbyggda kompassen av hur du håller telefonen och åt vilket håll den är riktad. På så vis kan telefonen räkna ut vad som visas i din mobildisplay. Därmed kan programmet placera ut information på skärmen om det som visas på displayen. I framtiden kan även det som kameran fångar upp i realtid matchas mot en 3D-databas över världen, för att öka precisionen i det virtuella lagret så att man på så vis får en mer exakt AR-upplevelse.

På 1980-talet började fenomenet *virtual reality* (VR) mer frekvent att dyka upp inom science fiction. Det handlade om att uppleva en konstgjord verklighet, till exempel genom att innesluta sig i en VR-hjälm som visade en i datorn uppspelad verklighet där man styrde sig fram genom exempelvis handskar med sensorer kopplade till datorn.

Idén om den virtuella världen är som i filmen Matrix där man kopplar hjärnan till en annan värld, eller som att man tar på sig en VR-hjälm för att på så vis innesluta sig i en annan värld. Men det finns en risk att den världen inte blir lika intressant som när man i stället förstärker den verkliga världen.

Det är där fenomen som *mixed reality* och AR kommer in i leken. Med AR bygger man inte upp en helt egen virtuell verklighet. Istället förstärker man den fysiska verkligheten via den digitala världen. Ett tydligt exempel är spelet Ghostwire, där man genom mobilens kameran ser det verkliga rummet, men också en spökvärld, en virtuell verklighet som mixas in i den verkliga världen.

Men AR kan också användas till nyttofunktioner. Till exempel kan man utrusta en glasruta, exempelvis vindrutan på en bil, med inbyggda möjligheter att också fungera som en display. Under bilkörning i framtiden skulle man då kunna få upp information om

..... ”I framtiden kan även
det som kameran fångar
upp i realtid matchas
mot en 3D-databas över
världen ...”

”Sikta in mobilkameran på en ruin och så byggs fornlämningen upp digitalt som den en gång såg ut.”

omgivningen i ett extra lager som läggs ovanpå den vanliga verkligheten.

En annan idé kan vara att om man är i en butik ska det gå att hålla mobilens kamera mot en produkt och få upp information om den, och se om den säljs någon annanstans i närheten till ett bättre pris eller med en roligare färg. Om man i stället är utanför en restaurang kan man få upp betyg och kommentarer från tidigare kunder direkt i mobilens bildsökare.

Att exempelvis produktinformation ska kunna placeras på produkter är ett slags kontextbaserad informationstjänst som kräver att det också byggs upp en databas där föremål indexeras, vilket till exempel Nokia arbetar med inom projektet *Point and Find*.

Men med AR ska informationen kunna byggas upp som en parallell verklighet som läggs ovanpå den vanliga verkligheten. Det skulle kunna användas på en fornlämning. Sikta in mobilkameran på en ruin och så byggs fornlämningen upp digitalt som den en gång såg ut.

Alex Olwal på Kungliga Tekniska Högskolan disputerade sommaren 2009 inom området AR, och enligt honom är det än så länge svårt att skapa en verklig AR-upplevelse med mobiltelefoner. Det vill säga en sådan som forskarna skulle godta som ”äkta” AR.

Det finns tre vedertagna kriterier för att något ska klassas som AR. För det första ska man se både det som är riktigt och det som är virtuellt samtidigt. För det andra ska det som är virtuellt och det som är verkligt presenteras geometriskt identiskt – så att de två världarna, den virtuella och den verkliga, verkligen matchar varandra. För det tredje ska allt detta ske i realtid.

Att det till exempel plingar till i mobilen när en kompis råkar befinna sig i samma kvarter – och er lokaliseringstjänst meddelar er om det – är enligt Alex Olwal i och för sig en digital förstärkning av den fysiska verkligheten, men ändå inte AR. Det är mer av en avancerad lokaliseringsbaserad tjänst.

Begreppet AR är lite missbrukat. Så fort det handlar om kontextuell information pratar man om AR. Oavsett vilken term man använder handlar de här nya tjänsterna om att utöka möjligheterna till information, att inte längre vara begränsade av våra fem kropps-

FOTO: WIKITUDE



Genom mobilens lokaliseringsteknik kan du se var du är, och med sensorerna känner programmet av hur du håller telefonen. Sedan kan du på skärmen få upp Wikipediainformation om omgivningen.

liga sinnen. Det blir en förbättring som läggs på den vanliga verkligheten.

Det viktiga här är frågan: Vad vill vi människor ha för information utöver det vi vanligen ser? Det gäller att man själv som användare kan välja att prenumerera på en viss information. Det handlar inte bara om att visa saker utan också om att möjliggöra att individen kan styra sitt informationsflöde.

Mobilen får allt fler sensorer som kan användas till den här typen av tjänster. Det finns fler än vad vi egentligen tänker på. Idag har vi GPS, kamera, accelerometer, ljussensorer, bluetooth, mikrofon, wifi, kompass och möjlighet till celltriangulering. Snart utrustas telefonerna även med NFC, inomhuspositionering och miljöanalys som kan känna av om exempelvis luften innehåller skadliga ämnen.

Wikitude är ett av de program som drar nytta av AR i mobiltelefoner – det finns än så länge till Android och Iphone. Genom telefonens kameralins kan man se stadens gator och byggnader. Programmet använder mobilens lokaliseringsteknik till att se var du är, och med sensorerna känner programmet av hur du håller telefonen. Sedan kan man på skärmen få upp Wikipediainformation om omgivningen – till exempel om ett medeltida slag utkämpats

på den där kullen bredvid eller historien bakom teaterbyggnaden du har framför dig.

För att det ska fungera behöver programmet genom telefonens sensorer få veta hur skärmen är riktad, hur displayen är placerad, och därefter rita ut det rätt när skärmen rör på sig. I labbmiljö kan man använda elektromagnetiska sensorer. När man går utomhus måste man ta in så många källor som möjligt för att kunna få rätt positionering av enheten som används.

Parallellt med den här utvecklingen skapas det vi kallar Sakernas Internet. I princip allt kommer att vara uppkopplat i framtiden. Det ger än mer möjligheter för mobilerna att ge oss information om verkligheten.

Frågan är om alla i framtiden kommer att gå omkring och stirra in i sina mobilskärmar för att få extra information om verkligheten. Kanske inte. Nokia har tagit fram en prototyp till AR-glasögon. Glasögon där man både kan se verkligheten och få extra information om verkligheten är en av de mest populära AR-produkterna som det forskas om nu.

Just nu är ju mobilen och dess skärm det bästa vi har. Den har en kraftfull grafikprestanda, den är alltid i fickan, den kan alltid vara online och den har en massa sensorer, men det är fortfarande inte ett optimalt sätt att använda AR.

Om man i framtiden har uppkopplade kontaktlinser eller påverkar synnerven för att få tillägg till sina synintryck vet vi inte ännu. Det finns viss typ av forskning där man har kunnat stimulera synnerven så det visuella kan påverkas.

Ett annat sätt är att bygga in skärmar som är optiskt genomskinliga, glas som släpper igenom ljus men också kan lägga på bildinformation.

.SE (Stiftelsen för Internetinfrastruktur) är en oberoende allmännyttig organisation som verkar för en positiv utveckling av Internet i Sverige. Utöver att ansvara för Internets svenska toppdomän bedriver .SE ett omfattande utvecklingsarbete:

- **.SE:s Internetguider** är en skriftserie som riktar sig till intresserade lekmannaanvändare och behandlar olika Internetfrågor. Denna publikation ingår i serien. Läs mer: iis.se/se-ar-mer/ses-publikationer.
- **Webbstjärnan** är en tävling i webbpublicering för skolan. Syftet är att dra nytta av Internets möjligheter i skolarbetet, genom att bygga en webbplats kring ett valfritt skolarbete. Läs mer: webbstjärnan.se och stjärnkikarna.se.
- **Internet för alla**. .SE bidrar till olika åtgärder för att förbättra tillgängligheten till Internet för de grupper som idag inte är anslutna till nätet.
- **Pålitlig e-post**. .SE undersöker vad som kan göras för att öka säkerheten och förtroendet för e-post för både företag och privatpersoner.
- **IPv6 och DNSSEC** är två viktiga teknikprojekt som ska säkerställa att Internets infrastruktur även i fortsättningen kan vidareutvecklas och fungera säkert. Läs mer: ipv6forum.se respektive iis.se/domaner/dnssec/.
- **Bredbandskollen** är ett konsumentverktyg som hjälper bredbandskunder att utvärdera sin bredbandsuppkoppling. Läs mer: bredbandskollen.se
- **Internetstatistik**. .SE har tagit initiativ för att etablera ett samarbete kring statistik och fakta om Internet, vilket bland annat resulterat i den tryckta rapporten *Svenskarna och Internet*. Läs mer: iis.se/se-ar-mer/ses-publikationer och internetstatistik.se.
- **Internetfonden** bidrar till Internetutvecklingen genom att finansiera fristående projekt. Bland uppdragstagarna finns organisationer, privatpersoner och akademiska institutioner. Läs mer: iis.se/se-ar-mer/Internetfonden.
- **Internetdagarna** är .SE:s årligen återkommande konferens för alla som arbetar med Internet. Läs mer: internetdagarna.se



Som en del i .SE:s arbete med Internetutveckling producerar .SE ett antal skrifter under produktnamnet .SE:s Internetguider. Guiderna behandlar olika Internetrelaterade områden och riktar sig i första hand till intresserade lekmananvändare. En guide kan vara såväl en praktisk handbok som en mer beskrivande rapport.

.se

Stiftelsen för Internetinfrastruktur

