



Bildtolkning för synskadade

Patrik Johansson
David Renström
Joakim Syk

April 2007

Sammanfattning

Syftet med projektet var att utveckla en slags bildtolkningstjänst för gravt synskadade mobiltelefonanvändare. I korthet fungerar det så att användaren tar en bild med mobiltelefonens kamera, sänder den via mobilt Internet till en tolkningscentral och får tillbaka en bildbeskrivning i textform. I första hand består tolkningscentralen av frivilliga seende personer, t.ex. vänner eller släktingar till den synskadade som lätt förstår vad som ska beskrivas i bilden. Tolkarna kan befinna sig var som helst och utföra tolkuppdraget antingen från en dator eller från någon annan enhet med Internet-tillgång.

Projektet har resulterat i en prototyp till en bildtolkningstjänst som har utvärderats av en testgrupp bestående av synskadade från Norr- och Västerbottens län. Gensvaret från gruppen var positivt.

För att tjänsten skall kunna färdigställas och göras åtkomlig för dem som behöver den krävs ytterligare utvecklingsarbete samt finansiering av den framtida driften.

1	Inledning.....	4
1.1	Syfte.....	4
1.2	Användningsområde	4
1.2.1	Fördelar med tjänstens utformning.....	4
1.2.2	Befintliga tjänster	4
1.3	Målsättning	5
1.4	Avgränsning.....	5
1.5	Målgrupp.....	5
1.6	Framtiden.....	5
1.7	Tillvägagångssätt	5
2	Utformning av tjänsten.....	6
2.1	Kommunikation via SMS och MMS.....	6
2.2	Kommunikation via dataprotokoll	6
2.3	Översikt av systemet.....	7
2.4	Jabber-klienter.....	7
2.5	Tolkar.....	7
2.6	Server.....	7
3	Metoder för filöverföring.....	8
3.1	Out of Band Data (OOB)	8
3.2	File Transfer.....	9
3.3	In-Band Bytestreams (IBB)	9
3.4	SOCKS5 Bytestreams	9
3.5	WebDAV File Transfers	10
3.6	Vald metod för bildöverföring	10
4	Användargränssnitt.....	11
5	Utvärdering.....	11
6	Framtiden.....	13
6.1	Utveckling från prototyp till produkt	13
6.2	Drift av tjänsten i Polar Prints regi.....	13
6.3	Samverkan med förmedlingstjänsten för bildtelefoni	14
6.3.1	Beskrivning av Förmedlingstjänsten för bildtelefoni	14
6.3.2	Integration av bildtolkning för synskadade	14
6.4	Finansiering av framtida utveckling och drift.....	15
6.5	Möjliga utökningar.....	15
7	Slutledning.....	15
8	Bilaga A: Instruktionsbok för syntolkningsprogramvara	16
8.1	Inledning	16
8.2	Installation via dator.....	16
8.3	Starta programmet.....	16
8.4	Inställningar	16
8.5	Ansluta till syntolkningsservern	17
8.6	Huvudmenyn.....	17
8.7	Skicka tolkförfrågan.....	17
8.8	Inkommande meddelanden	17
8.8.1	Skicka bild.....	17
8.8.2	Svara.....	17
8.9	Mina kontakter	18
8.9.1	Skicka meddelande.....	18
8.9.2	Visa information.....	18
8.10	Koppla ned anslutning	18
8.11	Avsluta programmet.....	18
9	Referenser.....	19

1 Inledning

1.1 Syfte

Detta projekt syftar till att utveckla en sorts bildtolkningstjänst för gravt synskadade mobiltelefonanvändare. Tanken är att gravt synskadad eller helt blinda ska kunna skicka bilder som de tagit med hjälp av kameran i mobiltelefonen till en tolkningscentral för att få dem tolkade. Tolkningscentralen består av frivilliga seende personer, t.ex. vänner eller släktingar till den synskadade. Tolkarna kan befinna sig var som helst och utföra tolkuppdraget antingen från en dator eller någon annan enhet med Internet-tillgång. Den person som tar på sig tolkningsuppdraget tar emot bilden och skickar sedan tillbaka en beskrivning i text av vad bilden föreställer. När en tolk accepterat frågan ges meddelande till övriga tolkar att uppdraget är taget.

Det ska som användare vara möjligt att välja om tolkningsuppdraget ska ges till någon i gruppen av närstående eller till vem som helst i hela systemet. Det ska även vara möjligt att skicka förfrågan direkt till en viss utvald tolk.

Att lägga in en servicecentral med avlönade tolkar som ”sista led” skulle givetvis öka säkerheten betydligt.

Med en mobiltelefon med punktdisplay kan även dövblinda dra nytta av bildtolkningstjänsten.

En vidareutveckling av tjänsten är en möjlighet att sända rörliga bilder i realtid. Den stora fördelen med det är att tolken kan ”lotsa” den synskadade så att kameran riktas i rätt riktning.

1.2 Användningsområde

Det finns många situationer i det dagliga livet där gravt synskadade vore betjänta av att kunna tolka bilder i sin omgivning. Detta gäller såväl bilder på papper som rena omgivningsbilder.

Denna tjänst kan vara till nytta för att t.ex. ta reda på bäst-före-datomet på ett mjölkpaket, vad ett visst fotografi föreställer eller vad det står på ett papper med handskriven text som skannerns bildtolkningsprogram inte klarar av att tolka. Det kan också handla om busstidtabeller i busskurer eller vägskyltar. Det kan även vara så att den synskadade gått vilse och helt enkelt behöver hjälp med att ta reda på var han/hon befinner sig.

1.2.1 Fördelar med tjänstens utformning

Fördelarna med denna tjänst är många:

- Användarna kan få hjälp när de vill och var helst de än befinner sig så länge det finns mobiltäckning.
- Ingen komplicerad utrustning används. Ingen hårdvara behöver nyutvecklas.
- Användarna kan få hjälp av nära anhöriga och vänner som känner dem väl. De har större insikt i vad i bilden som är intressant.
- Användarna kan även vara anonyma om de så önskar.
- Billig drift.

1.2.2 Befintliga tjänster

Vid en första anblick kan det tyckas märkligt att någon specialanpassad tjänst för bildtolkning behöver utvecklas. Mobiltelefonoperatörerna erbjuder redan en del tjänster såsom SMS och

MMS som kan användas för att skicka text och bilder och borde kunna fylla detta behov. Dessutom finns möjlighet till videosamtal där bild och ljud i realtid kan sändas.

Den största fördelen med en specialutvecklad bildtjänst är att själva tolkförfrågan förenklas. Med en enda knapptryckning kan förfrågan sändas till en hel grupp av tolkar istället för att förfrågan måste sändas till varje tolk för sig och svar inväntas. På detta sätt kan användaren snabbare få hjälp eftersom den som först tackar ja till förfrågan får tolkuppdraget.

En annan fördel är av administrativ art. En specialutvecklad serverbaserad tjänst gör det möjligt att administrera tolkar och användare på ett enda ställe. Tolkar kan även själva välja om de önskar finnas tillgängliga i systemet för tillfället.

Slutligen kan datakommunikationen i ett specialutvecklat system ske på ett mer ekonomiskt fördelaktigt sätt jämfört med om standardtjänster skulle användas.

1.3 Målsättning

Projektet ska resultera i en prototyp till en bildtolkningstjänst. Utvärdering av tjänsten ska göras under projekttiden, lämpligen tillsammans med ett lokalförbund inom SRF. Ett tiotal användare får möjlighet att testa tjänsten och komma med synpunkter. Användarna ska även ha möjlighet att påverka utformningen av tjänsten. Vår målsättning är att projektet ska kunna avrapporteras under hösten 2006.

1.4 Avgränsning

På grund av begränsad finansiering var vi tvungna att inrikta oss på en lösning med datorbundna tolkar. Lösningen är dock helt öppen för att bygga ut med mobila tolkar i framtiden.

1.5 Målgrupp

Grundidén för projektet rör gravt synskadades behov, men även andra grupper av funktionshindrade kan också ha nytta av samma system. Genom att ansluta t.ex. en punktdisplay till mobiltelefonen kan tjänsten användas av dövblinda. Även personer med kognitiva funktionsnedsättningar bör kunna dra nytta av tjänsten.

1.6 Framtiden

Några större inkomster från tjänsten väntas inte. Man kan tänka sig att de som önskar nyttja bildtolkningstjänsten prenumererar på den, men dessa inkomster täcker förmodligen inte driftkostnaden. Därför måste finansieringen av driften lösas på annat sätt, t.ex. genom anslag från samhället. För att göra bildtolkningstjänsten tillgänglig för allmänheten behövs dessutom medel för att vidareutveckla prototyp-tjänsten till en färdig tjänst.

1.7 Tillvägagångssätt

Projektet har genomförts av Polar Print Försäljning AB [1] med medel från Hjälpmedelsinstitutet [2]. Polar Print är specialiserade på hjälpmedel och datorsystem för synskadade. Målsättningen är att vara experter på att få hela system att fungera så att synskadade kan kompensera sitt handikapp så långt det är tekniskt möjligt. Polar Print har varit verksamma i hjälpmedelsbranschen sedan 1982. Vi har kontor över hela landet (från Luleå i norr till Malmö i söder) och i Polar Print-koncernen ingår även företagen Näköpiste Polar Print Oy i Finland och BoJo as i Norge.

Vi har ett antal synskadade anställda (tilltänkta användare) som även gett sin syn på hur denna lösning bör utformas.

En projektgrupp bestående av tre personer har under projekttiden haft sammankomster där arbetet diskuterats och planerats. Prototypen har utvärderats av synskadade från Norr- och Västerbottens län.

2 Utformning av tjänsten

För att hålla nere utvecklingskostnaderna är det en stor fördel att så långt det är möjligt bygga på standardutrustning, befintliga programvaror och överföringsprotokoll.

2.1 Kommunikation via SMS och MMS

En lösning kunde vara att användaren skickar ett MMS med en bild till en server som sedan distribuerar bilden till tolkarna. En av tolkarna skriver sedan ett svar som skickas tillbaka till användaren som ett SMS. Nackdelen med denna lösning är att det blir dyrt för både användaren och ev. även för den som administrerar servern. Dessutom vet användaren inte ifall det finns någon tolk som kan ta emot bilden för tillfället.

2.2 Kommunikation via dataprotokoll

Att använda någon sorts dataöverföringsprotokoll som bas för tjänsten kändes tidigt som en riktig väg att gå. Frågan var då om det redan fanns ett protokoll som var baserat på en öppen standard, passade ändamålet och som det gick att bygga vidare på. Ett annat alternativ hade varit att bygga ett helt eget protokoll från grunden. Detta kunde dock ha blivit både komplicerat och tidsödande. Det första alternativet lät alltså mera attraktivt eftersom det innebar betydligt mindre arbete och förhoppningsvis också mindre risker för fel relaterade till själva kommunikationen.

Ett protokoll som tidigt kom in i bilden och som verkade tilltalande var Jabber [8]. Det är en helt öppen standard som bygger på XML (eXtensible Markup Language) som är ett helt textbaserat format för att strukturera och lagra godtyckliga mängder data.

Jabber är tänkt att i första hand vara ett alternativ till s.k. Instant Messaging-protokoll som t.ex. ICQ [9] och MSN Messenger [10]. Protokollet kan dock användas till mycket annat också, t.ex. kommunikation mellan klienter i ett online-spel eller liknande.

En av de stora fördelarna med Jabber, förutom att det är ett protokoll som helt och hållet bygger på öppen källkod, är att det är ytterst väl spritt. Det finns otaliga klienter och även ett flertal olika Jabber-servrar för alla möjliga operativsystem och plattformar. Detta gör det lätt att hitta lämpliga klienter med öppen källkod att bygga vidare på då det gäller den applikation som ska installeras i brukarens mobiltelefon.

Det som också är positivt är att många redan dagligen använder någon Jabber-klient och därmed mest troligt inte behöver installera något ytterligare program i sin dator för att kunna ta emot såväl förfrågningar om tolkningshjälp som själva fotografierna. Dessutom finns det på serversidan något som kallas för Transports eller Gateways. Dessa utökningar av servrarna gör det möjligt att skicka meddelanden mellan Jabber-klienter och klienter som tillhör andra Instant Messaging-nätverk, t.ex. MSN eller ICQ.

Fördelarna ovan gjorde valet av Jabber-protokollet enkelt.

2.3 Översikt av systemet

Tjänsten består av tre olika program i samverkan; Jabber-klienten hos brukaren, Jabber-klienten hos tolken och själva navet i systemet, Jabber-servern. Jabber-protokollet används för att skicka information mellan dessa delar i systemet.

Vi har i nuläget främst fokuserat på gravt synskadade användare som använder sig av en kameramobil och skärmläsningsprogram [5] (Mobile Speak [6] eller Talks [7]). Mobile Speak är i första hand tänkt att användas med talsyntes [3], men nyare versioner har även stöd för utmatning på punktdisplay. Talks har under längre tid erbjudit punktstöd. Med en ansluten punktdisplay kan även bildtolkningstjänsten användas av dövblinda. Idag börjar fler och fler synskadade vara utrustade med skärmläsningsprogram i sina mobiltelefoner.

2.4 Jabber-klienter

Efter sökning på Internet hittade vi en fungerande Jabber-klient. Den heter JabberMixClient [50], är baserad på MicroJabber som är ett J2ME-bibliotek och den fungerar bra tillsammans med nyare versioner av Mobile Speak och Talks. J2ME är en speciell version av Java [37] som är utvecklad för enheter med små resurser, vad gäller minne och processorkraft. Denna Java-svit kallas egentligen *Java Micro Edition (Java ME)* [38] och den senaste versionen som baseras på *J2SE (Java 2 Standard Edition)* [39] brukar förkortas *J2ME*. De flesta s.k. smartphones [4] med skärmläsare som används av synskadade idag har inbyggt stöd för Java. Skärmläsningsprogrammen har även allt eftersom blivit bättre på att hantera applikationer skrivna i Java.

JabberMixClient kunde i grundutförandet endast skicka och ta emot textmeddelanden. Klienten utökades därför med möjlighet att ta en bild med kameran samt skicka iväg den tagna bilden. Klienten förändrades även så att ett meddelande på en och samma gång kan sändas till en grupp av tolkar. Slutligen förenklades användargränssnittet en hel del så det passar användning med skärmläsningsprogram.

2.5 Tolkar

På tolk-sidan finns färdiga Jabber-klienter som redan klarar av allt som behövs för detta projekt. Bra exempel på program är Miranda och Gaim. Detta är program som körs på en vanlig persondator under Windows, Linux eller Mac OS.

2.6 Server

Jabber-servern är den fasta punkten i systemet. Den vet vilka tolkar och användare som är anslutna för tillfället, samt vilken internet-adress dessa har. På så sätt kan den styra kommunikationen rätt. Alla bilder och all text som skickas passerar servern. Den server vi använde i projektet heter WildFire [13]. Den är Java-baserad och kan därför köras på olika plattformar. I projektet kördes servern under Linux.

För att tolkförfrågningar ska kunna utföras utökades servern med möjlighet att skicka meddelanden till en grupp av användare. Detta gjordes via ett färdigt plug-in (Broadcast plug-in) [14] för den server vi använde. På detta sätt kan en användare skicka en tolkförfrågan till en grupp av tolkar i systemet.

En modul som gör det möjligt för tolkar att använda andra kompatibla överföringsprotokoll, till exempel ICQ eller MSN Messenger installerades på Jabber-servern.

3 Metoder för filöverföring

Någon slags filöverföring är ett måste för att det ska gå att skicka bilder från brukarnas mobiltelefoner till tolkarna. Något att ta ställning till är hur man ser till att endast en av tolkarna behöver ta emot bilden och hur de andra tolkarna sedan får veta att så har skett.

Vi kom fram till att det bästa är om brukaren först skickar en förfrågan om tolkningshjälp till en hel grupp tolkar. När brukaren sedan får svar från en av dem skickar han/hon bilden endast till den tolken och de andra tolkarna i gruppen får automatiskt ett meddelande om att tolkningsuppdraget har tagits av någon annan. Det gäller alltså att såväl klienten som servern stödjer funktionen att skicka meddelande till en hel grupp användare åt gången för att detta ska fungera.

En annan sak att ta ställning till är frågan om sekretess. Det är viktigt att bilder inte blir liggande någonstans, varken på någon server eller hos någon tolk. Det förra är förstås betydligt lättare att ha kontroll över än det senare. Bilder ska inte lagras hur länge som helst på servern. Detta är även en utrymmesfråga eftersom allt fler bortglömda bilder på servern på sikt leder till att lagringsutrymmet tar slut.

Jabber-protokollet definierar dels ett antal standarder för den grundläggande kommunikationen mellan klienter och dels ett större antal föreslagna standarder, s.k. Jabber Enhancement Proposals (JEPs) [15], för utökningar av funktionaliteten hos protokollet. Bland utökningarna finns bl.a. ett antal förslag till metoder för att överföra filer mellan Jabber-klienter. Ingen av dessa föreslagna metoder har dock än så länge fått status som en färdig standard och kan alltså när som helst förändras eller förkastas av Jabber-rådet (the Jabber Council [16]). De baserar delvis sina beslut på de diskussioner som förs på den öppna e-post-listan Standards-JIG [17]. Stöd för de flesta filöverföringsmetoderna finns dock redan implementerat i varierande antal klienter och servrar.

3.1 *Out of Band Data (OOB)*

Den första metoden som tidigt tillämpades för filöverföringar över Jabber-nätverket kallades *Out of Band Data (OOB)* [18]. Denna metod går ut på att sändaren skickar en URI (Unified Resource Identifier) [19], även kallad URL, via den befintliga meddelandekanalen. Från denna URL, som vanligtvis är av typen http, kan filen sedan laddas ned av mottagaren.

Det definieras inte klart och tydligt i specifikationen för detta filöverföringsprotokoll huruvida det är meningen att en tredje part, dvs. en mellanliggande server, ska användas för att ladda upp och mellanlagra filen eller om det ska implementeras t.ex. en liten HTTP-server som en del av Jabber-klienten. Båda lösningarna verkar ha provats i praktiken, men den mest praktiska lösningen verkar vara att använda en tredje part för lagring av filen.

Det specificeras inte heller huruvida sändarens klient automatiskt ska ta hand om uppladdningen av filen eller om den sändande användaren själv måste göra detta manuellt innan URI:n skickas till mottagaren. Dock får man anta att mottagarens klient automatiskt ska initiera nerladdningen av filen när användaren har accepterat att ta emot filen.

Det här utkastet till standard för filöverföring är numera märkt som historiskt (*Historical*) i listan över föreslagna Jabber-standarder. Detta innebär att programmerare inte direkt uppmanas att implementera stöd för detta protokoll, men det står var och en fritt att göra så

för att erbjuda bakåtkompatibilitet med äldre Jabber-klienter som inte stödjer de nyare metoderna för filöverföring.

Fördelen med denna metod är att den kringgår de flesta brandväggarna. Så länge det går att etablera en anslutning till t.ex. en HTTP-server så går det både att ladda upp och ladda ner filer även om man befinner sig bakom en brandvägg.

Nackdelen är att detta protokoll inte längre rekommenderas för implementering. Detta gör naturligtvis att många Jabber-klienter som utvecklas idag och i framtiden antagligen inte kommer att stödja denna filöverföringsmetod.

3.2 File Transfer

File Transfer [20] är egentligen ingen metod för filöverföring i sig utan snarare en metod för två klienter att vid varje filöverföringstillfälle komma överens om den mest lämpliga metoden. Detta protokoll bygger i sin tur på ett annat protokoll vid namn *Stream Initiation* [21] som är framtaget just för att åstadkomma olika typer av byte-strömmar mellan Jabber-klienter.

Detta protokoll kan användas tillsammans med vilka filöverföringsmetoder som helst. Dock kräver specifikationen klart och tydligt att åtminstone protokollen *SOCKS5 Bytestreams* [22] och *In-Band Bytestreams* [23] finns implementerade.

Protokollet definierar också ganska detaljerade metadata för varje fil som skickas, t.ex. storlek, datum och beskrivning. Specifikationen innehåller också stöd för överföring av delar av filer, men detta är frivilligt att implementera.

3.3 In-Band Bytestreams (IBB)

Den simplaste metoden för filöverföring via Jabber-nätverket kallas *In-Band Bytestreams* (IBB) och går ut på att koda om all binär data som ska skickas till ett format som kallas för Base64 [24]. Detta innebär att varje byte binärdata kodas om som 4 byte XML-godkänd data. Denna byte-ström skickas sedan över samma kanal som de övriga textmeddelandena.

Nackdelen med denna metod är att all data som skickas ökar i storlek med en faktor av 4 (ej inräknat de extra byte som krävs för själva XML-formateringen). Detta är högst olämpligt då en mobiltelefonanvändare dels antagligen har tillgång till en tämligen begränsad bandbredd och dels mest troligt debiteras av leverantören beroende på mängden data som skickas och tas emot.

En fördel med detta filöverföringsprotokoll är att filerna utan problem passerar genom brandväggar eftersom ingen ny anslutning måste etableras mellan sändaren och mottagaren och därmed behöver ingen extra port öppnas upp. Så länge som en anslutning till Jabber-servern går att åstadkomma så fungerar filöverföringen alltså utan problem.

3.4 SOCKS5 Bytestreams

En nyare och bättre metod för filöverföring heter *SOCKS5 Bytestreams*. Detta protokoll använder, som namnet antyder, SOCKS-protokollet [25] som är speciellt framtaget för att göra det möjligt för klienter att upprätta anslutningar till servrar genom brandväggar med hjälp av en s.k. proxy-server. Jabber-standarden specificerar dels en metod för att etablera en

SOCKS-ström direkt mellan två klienter och dels en metod för att låta byte-strömmen passera genom en mellanhand.

Ett problem med denna lösning är dock att Jabber-tillämpningen kräver vissa förändringar i själva SOCKS-protokollet vilket gör att existerande SOCKS-proxy-serverar inte kan användas utan vissa modifieringar. Dessutom tillhandahåller långt ifrån alla nätverkskonfigurationer någon SOCKS-proxy-server över huvud taget.

3.5 WebDAV File Transfers

Det finns ett utkast till Jabber-protokoll vid namn *WebDAV File Transfers* [26] som är tänkt att låta Jabber-användare skicka filer till varandra även om mottagaren är nerkopplad för tillfället. Protokollet använder sig av WebDAV [27] som är en utökning av HTTP-protokollet [28] som gör det möjligt att ladda upp filer till webbserverar. Detta gör det också möjligt att skicka samma fil till flera användare på en gång. Den sändande klienten ger webbservern en lista över Jabber-användare, s.k. JID, som får hämta filen i fråga. En kontroll sker sedan från serverns sida så att ingen obehörig får tillgång till filen.

Problemet med detta protokoll är dock att det just nu inte verkar finnas någon som helst implementation av denna metod för filöverföring, varken på klient- eller serversidan. Vi har varit i kontakt med upphovsmannen till specifikationen och han var själv förvånad över att ingen hittills har visat sig intresserad av att implementera hans idé. Detta protokoll är numera märkt som uppskjutet (*Deferred*) på hemsidan för Jabber. Man kan tolka det som att de vill se tiden an och kanske försöka lansera idén igen vid ett senare tillfälle.

Det här protokollet hade varit helt rätt för oss om det bara hade funnits implementerat. Som det är nu skulle alltså en implementering av såväl en server- som en klientdel vara nödvändigt för att detta ska fungera. Med tanke på att vi vill att tjänsten ska vara i princip oberoende av vilken Jabber-klient tolkarna använder så verkar detta protokoll inte vara aktuellt i nuläget.

3.6 Vald metod för bildöverföring

Eftersom det i nuläget inte finns någon standard för filöverföring inom Jabber-protokollet och då de förslag som verkar närmast standardisering inte riktigt verkade vara vad vi letade efter diskuterade vi fram en egen lösning. Många Jabber-klienter idag låter användaren öppna URL:er, t.ex. webbadresser, som skickas i vanliga textmeddelanden. Vi valde därför att göra det enkelt för tolkarna genom att de i ett meddelande får en länk till en hemsida där bilderna visas. När tolken har tolkat bilden tas den bort från servern. Bilden tas också bort automatiskt ifall ingen har tolkat den inom en viss tid.

Det finns en mekanism på hemsidan som kontrollerar att endast den tolk som får länken till en viss bild kan se den och ingen annan. Slumpmässigt genererade ID-nummer används som identifiering. Dessa ID-nummer genereras när brukarens klient laddar upp bilden och skickas sedan med som en parameter i HTTP-länken som tolken får.

Den Jabber-klient som brukaren använder har utökats med en funktion för att ladda upp bildfilen till en webbserver. Här fanns två möjligheter; antingen med hjälp av HTTP-kommandot PUT eller genom att göra en s.k. POST. Det viktiga är dock att webbservern och klienten båda känner till ID-numret. Vi valde att klienten tar hand om att generera ID-numret och sedan skickar med detta som en parameter när bilden laddas upp till servern. Det PHP-script [29] som tar emot filen lägger sedan in detta ID-nummer i en databas (MySQL [30]) för att sedan kunna verifiera att tolken verkligen har tillåtelse att ladda ner och titta på bilden.

4 Användargränssnitt

Vi har förändrat gränssnittet för telefonklienten så att det passar behoven för bildtolkning och är enkelt att använda med skärmläsningsprogram. För att underlätta för användaren att sätta sig in i programmet har vi utformat gränssnittet så det liknar övriga standardapplikationer i mobiltelefonen.

5 Utvärdering

Vid den inledande träffen med utvärderingsgruppen testkördes bildtolkningsprogramvaran. Olika typer av bilder togs och tolkades. Bl.a. fotades och tolkades olika livsmedelsförpackningar med gott resultat. Även omgivningsbilder såväl inom- som utomhus tolkades. En bild visade knappsetsen som används för att slå portkoden till ytterdörren. Även detta fungerade bra. Prototypen visades även för SRF:s datafaddrar vid en sammankomst på Hagabergs folkhögskola.

Testgruppen testkörde främst systemet under arbetstid. Anledningen till detta var att vi använde våra anställda på Polar Print som tolkar och de endast fanns tillgängliga under dagtid. Det har varit en del tekniska problem, men det är inte oväntat då det rör sig om en prototyp. Nedan har svaren på utvärderingsfrågorna sammanställts.

I vilka situationer provade du att nyttja tjänsten?

Testgruppens deltagare använde tjänsten för att läsa på olika matförpackningar, tuber, etc. De använde även tjänsten till att få veta vad som står på infoblad som lagts ut i fikarummet, kontrollera inställningen på mikrovågsugnen samt få en tavla på väggen beskriven.

I vilka situationer tror du bildtolkningstjänsten skulle vara till nytta om den blir tillgänglig på riktigt?

Testgruppen verkade helt överens om att tjänsten vore till nytta i hemmiljö. Här nämndes att hitta och identifiera olika burkar och förpackningar, läsa av kortare meddelanden, färger på kläder m.m. Någon framförde även att tjänsten kan vara till nytta vid läsning av kortare postmeddelanden.

Även utomhus kan tjänsten vara till nytta, t.ex. kan man ta en bild för att få veta om man står utanför rätt port. I större offentliga lokaler är det även värdefullt att kunna ta en omgivningsbild för att få hjälp att hitta.

Det kan även vara till nytta att kunna ta en bild av datorskärmen och få den tolkad i det fall då skärmläsningsprogramvaran har låst sig.

Övergripande intryck av tjänsten?

Tjänsten skulle fungera som ett komplement till andra lösningar såsom färgindikator och scanner med OCR-programvara. Bra på platser där man känner sig hemma och är van vid miljön t.ex. i bostaden, på kontoret, och i närmiljön. Det är viktigt att det alltid finns personer tillgängliga som kan tolka.

Det är en smart idé, smidig om det inte hänger sig som det gjort då och då. Enkel att hantera och det är oväntat mycket information man kan få ut av en enda bild.

Hur lätt/svårt tyckte du att programvaran var att använda med tanke på menyer etc.?

De flesta ansåg att programvaran var lätt att använda. Någon framförde att det vore önskvärt med lite färre knapptryckningar.

Fanns det tolkar tillgängliga när du behövde hjälp?

Tolkarna fanns tillgängliga under arbetstid med undantag för lunchen. Dock var det ibland just under lunchen och efter jobbet som tjänsten skulle varit till nytta.

Tycker du att uppladdningen av bilder tar för lång tid och/eller blir för dyrt?

Med 3G går det snabbt, men det tar inte för lång tid med GPRS. Det bör kanske finnas en förloppsindikator som talar om hur långt uppladdningen kommit.

Hur bra tyckte du att tolkarna lyckades tolka dina bilder?

Testgruppen verkade rätt nöjda med den bildbeskrivning tolkarna gav. En svårighet för tolken var dock att veta vad brukaren önskade få beskrivet i en bild.

Genom att i förväg tala om för tolkarna vad de bör beskriva då de får ett tolkuppdrag kan problemen minskas. Tolkarna lär sig även efterhand.

Vad bör förbättras?

- Färre knapptryckningar.
- Ett meddelande som talar om hur lång tid det tar att överföra bilden och som även räknar ner så att förloppet kan följas.
- Stabiliteten för programvaran måste förbättras.

Vad anser du om idén att i första hand använda närstående (släkt och vänner) som tolkar?

Det är bra att möjligheten finns, men det ska även var möjligt att använda okända tolkar. Det kan vara yrkesfolk i kommun eller landsting, t.ex. ledsagarservice eller personliga assistenter som har tystnadsplikt.

Om det bara är ens föräldrar, syskon eller anhöriga som är tolkar kan det leda till överbeskydd och hämma självkänslan.

Bästa lösningen är att tolkarna består av såväl släkt, vänner och neutrala tolkar. Vilken kategori av tolk som önskas beror på i vilken situation som tjänsten ska användas för tillfället.

Ska vi försöka hitta finansiering för att jobba vidare med tjänsten och försöka göra den till en permanent tjänst för synskadade?

Testgruppen tyckte det vore bra om tjänsten blev tillgänglig på riktigt. Det kan dock vara värt att utöka testerna så att fler grupper av användare (olika ålderskategorier? Barn, tonåringar, ungdomar etc) får prova systemet innan man går vidare.

6 Framtiden

6.1 Utveckling från prototyp till produkt

På grund av begränsad finansiering var vi inom ramen för detta projekt tvungna att inrikta oss på en prototyp-tjänst som enbart tillåter datorbundna tolkar. En framtida bildtolkningstjänst bör däremot givetvis även tillåta mobila tolkar som utför tolkuppdrag från sina mobiltelefoner eller andra mobila enheter med Internet-tillgång.

På en del mobiltelefonmodeller och med vissa versioner av skärmläsningssystemen finns idag en del stabilitetsproblem som måste åtgärdas. Prototypen behöver även testköras på fler mobiltelefonmodeller och under andra plattformar än Symbian.

Servern bör utökas med funktioner för loggning, användningsstatistik och användaradministration. Visserligen går det idag att lägga till användare via ett webbgränssnitt, men detta behöver bli enklare i en framtida tjänst.

I nuläget kan tolkförfrågningar antingen sändas till de tolkar som ingår i gruppen med närstående tolkar eller till samtliga tolkar i systemet. En färdig tjänst bör dessutom även erbjuda möjligheten att skicka ett tolkuppdrag till alla tolkar förutom de som är närstående. Detta är viktigt eftersom användaren vid vissa tillfällen kanske önskar vara anonym.

Ytterligare en sak som måste åtgärdas i en framtida tjänst är att tolkförfrågningar som sänds medan en tolk ej är ansluten i nuläget ackumuleras och överöser bildtolken då denne loggar in i systemet nästa gång.

Synpunkten från testgruppen om att antalet knapptryckningar bör minskas kan till en del uppnås genom att programvaran signeras. När ett signerat program körs behöver användaren inte hela tiden godkänna att programmet får använda olika resurser som Internet, kameran, etc. GeoTrust [41] är ett exempel på en organisation som signerar programvaror. De tar i nuläget US\$159 för signering under ett år. På vissa telefoner går det delvis att komma runt problemet genom att göra en inställning som gör att användaren endast behöver ge tillåtelse till nyttjandet av varje resurs en enda gång per körning av programmet.

Vi uppskattar utvecklingskostnaderna för att färdigställa tjänsten till ca 150000 kr exkl moms.

6.2 Drift av tjänsten i Polar Prints regi

Nedan finns en uppskattning av vad det skulle kosta att driva tjänsten i Polar Prints regi, d.v.s. att tjänsten installeras på en befintlig server. I nuläget körs prototypen på en Linux-server. Alla programvaror såväl på klient- som på serversidan som används är s.k. Open Source, d.v.s. kostnadsfria och har öppen källkod. Kostnaderna gäller ett system med 100 användare. Utvecklingskostnader för nya funktioner ingår ej.

Kostnadsställe	Kostnad/år (exkl moms)
Drift och underhåll av hårdvara	5000 kr
Internet-uppkoppling	6000 kr
Backup	1250 kr
UPS	950 kr
Användaradministration	5000 kr
Totalt	18200 kr

6.3 Samverkan med förmedlingstjänsten för bildtelefoni

6.3.1 Beskrivning av Förmedlingstjänsten för bildtelefoni

Förmedlingstjänsten för bildtelefoni erbjuder två tjänster, förmedling och distanstolkning. Den vanligaste tjänsten är att förmedla telefonsamtal mellan döva och hörande personer. Den döva personen ringer upp tolken som sedan i sin tur ringer upp den hörande personen och när kontakten är etablerad förmedlar samtalet mellan den döva och den hörande.

En distanstolkning är när en döv person kommunicerar med en hörande person på plats och tolken rings upp på distans via en bildtelefon. Den döva tecknar till tolken som sedan översätter till talad svenska medan den hörande pratar som vanligt i bildtelefonen och tolken tecknar till den döva.

Förmedlingstjänsten har upphandlats av PTS sedan 1997. För att ringa till tjänsten användes till en början uteslutande särskilda ISDN-bildtelefoner. Med framväxten av IP-baserade bildtelefoner kom behovet av att anpassa tjänsten. Därför startades 2003 ett utvecklingsprojekt kallat IP-access för att utveckla tjänsten och bygga en plattform som ska kunna hantera samtal från olika typer av bildtelefoner. Med en central plattform kan även en s.k. callcenterlösning införas, vilket gör att tolkcentraler på olika orter kan samverka genom att inkommande samtal fördelas.

Under 2005 startades ett utvecklingsprojekt kallat Tolken i fickan för att utveckla metodik och teknik för att kunna ta emot och hantera mobila bildsamtal från 3G-telefoner. Utvecklingsprojektet avslutades i augusti 2006 och tjänsten kan numera hantera bildsamtal från såväl ISDN-, IP- och 3G-telefoner.

PTS har upphandlat tjänsten av Tolkcentralen inom Örebro Läns Landsting. Ytterligare tolkcentraler samverkar som underleverantörer. Idag arbetar ett hundratal tolkar deltid med förmedlingstjänsten på tolkcentralerna runt om i landet. Ungefär 6000-7000 uppdrag utförs per månad. Förmedlingstjänsten lider av underkapacitet och det är därför ofta kö. Dessutom är det svårt att få tag i utbildade teckentolkar.

6.3.2 Integration av bildtolkning för synskadade

Vi har diskuterat med Jonny Kristensson vid Tolkcentralen i Örebro om hur Förmedlingstjänsten för bildtelefoni fungerar tekniskt och om hur bildtolkning för synskadade skulle kunna integreras i tjänsten.

Rent tekniskt skulle det inte vara några större problem. Förmedlingstjänstens teckentolkar använder vanliga PC-datorer med operativsystemet Windows för att ta emot tolkupdrag. Genom att installera en Jabber-klient på dessa datorer skulle dessa teckentolkar även kunna fungera som bildtolkar. De skulle fungera som "backup" då ingen närstående tolk har möjlighet att ta uppdraget eller då användaren önskar vara anonym.

Tolkarna som arbetar med Förmedlingstjänsten för bildtelefoni är utbildade teckenspråkstolkare med upp till 6 års utbildning och de är egentligen därför överkvalificerade för att användas som bildtolkar. Dessa tolkar har ej någon särskild kompetens för eller vana av att beskriva bilder. Eftersom förmedlingstjänsten i nuläget är underbemannad finns inte heller någon överkapacitet som skulle kunna användas. Att använda teckentolkarna i bildtolkningstjänsten riskerar även att försämra kvalitén i båda tjänsterna. Det är därför förmodligen bättre att bygga upp en egen bildtolkningstjänst och anställa särskilda bildtolkar,

t.ex. LSS-personal som har vana av att beskriva bilder för synskadade. Ett problem med att använda LSS-personal är att alla synskadade inte tillhör den s.k. personkretsen som har rätt till hjälp via LSS (Lag om stöd och service till vissa funktionshindrade).

6.4 Finansiering av framtida utveckling och drift

Vi har varit i kontakt med Post- och telestyrelsen som har en del pengar för utveckling av tjänster för funktionshindrade. Enligt myndighetens instruktion kan ”PTS genom upphandling tillgodose funktionshindrades behov av särskilda post- och kassatjänster samt elektroniska kommunikationstjänster”. PTS kan i dagsläget inte ge något besked om ev. finansiering, men de välkomnar en ansökan.

En annan möjlighet är att tillsammans med en brukarorganisation, t.ex. SRF (Synskadades Riksförbund) eller FSDB (Föreningen Sveriges Dövblinda) söka pengar för ett fortsättningsprojekt ur Allmänna Arvsfonden. Kontakt har tagits med Stig Hedlund, ledamot i SRF:s styrelse, som kommer beskriva projektet vid nästa styrelsemöte.

6.5 Möjliga utökningar

Det kan ibland vara svårt att veta hur kameran ska riktas för att ta en bra bild av ett föremål. Testerna med prototypen har dock visat att svårigheten inte var så stor som vi väntade oss. Hur svårt det är beror dock på vad som ska fotograferas. En lösning skulle kunna vara att användaren kunde spela in ett litet videoklipp och panorera för att försäkra sig om att objektet syns ordentligt. Problemet är dock att J2ME inte stödjer inspelning av video, dvs. endast stillbilder går att spara. Detta kan kanske kringgås genom att videoapplikationen startas inifrån Jabber-klienten, men sedan återstår problemet att få tag på och skicka videofilen som skapats. Ett annat alternativ vore att initiera ett videosamtal mellan användaren och en tolk inifrån Jabber-klienten. Det är dock tveksamt om detta är möjligt. Dessutom har långt ifrån alla användare tjänsten för videosamtal eller ens 3G-telefoner. En ytterligare lösning vore att brukaren kunde ta flera stillbilder i serie, dvs. med ett visst tidsintervall emellan, och på så sätt panorera över föremålet i fråga.

Om användarens mobiltelefonnummer skickas med i tolkförfrågan blir det möjligt för tolken att ringa upp användaren via videosamtal. På detta sätt kan bildtolkningsuppdraget ske i realtid och tolken kan ”lotsa” brukaren så att kameran riktas rätt.

I nuläget skickas meddelandet om att ett tolkuppdrag är taget till samtliga tolkar som fått förfrågan, d.v.s. även den som fått uppdraget. Detta kan upplevas lite förvirrande. Tolken som fått uppdraget borde inte få detta meddelande alternativt få ett meddelande som säger att han/hon fått uppdraget.

Bildtolkningsprogramvaran skulle kanske kunna utökas med en möjlighet att utföra OCR (Optical Character Recognition) på den bild som tagits. Detta vore smidigt t.ex. för att läsa en meny på en restaurang. För en del mobila enheter finns färdiga moduler för teckenigenkänning (OCR) som eventuellt kan användas.

7 Slutledning

Resultatet av projektet är positivt. Utvärderingen av prototypen till bildtolkningstjänsten visade att tekniken fungerar och att tjänsten är till nytta för synskadade. Testgruppen visade stort intresse för tjänsten och dess framtid. Detta gör att det finns all anledning att arbeta vidare med att göra tjänsten tillgänglig för dem som behöver den.

8 Bilaga A: Instruktionsbok för syntolkningsprogramvara

8.1 Inledning

Denna programvara ger dig möjlighet att ta en bild med mobiltelefonens kamera och få den beskriven av en bildtolk. Tanken är att du i första hand använder dina nära och kära som tolkar. Fördelen med detta är att de känner dig väl och därigenom lättare kan ge en beskrivning av bilden som passar dig. Det finns dock även möjlighet att använda de övriga tolkar som registrerat sig som s.k. allmäntolkar.

8.2 Installation via dator

Denna beskrivning utgår från att din dator har förberetts för att ansluta din mobiltelefon. För information om hur detta görs hänvisas till instruktionsboken för mobiltelefonen.

1. Starta Nokia PC Suite på datorn.
2. Välj Installera.
3. Gå till den plats där du placerat filen Syntolkning.jar. Se till att filen är markerad och tryck Enter. Detta påbörjar installationen på mobiltelefonen.
4. För att slutföra installationen var god följ instruktionerna på telefonen och gör nödvändiga val. Du ska välja att installera på minneskortet, ersätta ev. tidigare version av programvaran samt behålla ev. gamla inställningar om du har programmet installerat sedan tidigare.

8.3 Starta programmet

Gå in i mobiltelefonens huvudmeny och välj Syntolkning. På många telefoner går det även att knyta ett kortkommando till programmet så det kan startas genom en enda knapptryckning i vänteläget. Programmet startar och du hamnar i fönstret Frånkopplad. Här finns tre val:

- Anslut – ansluter till syntolkningsservern
- Inställningar – gör grundläggande inställningar
- Hjälp – få hjälp

Du förflyttar dig bland valen genom att föra styrpinnen uppåt respektive nedåt. Knapp 1 (till vänster om pinnen) öppnar en meny med tillgängliga val. Du navigerar i menyn med styrpinnen och gör ett val med knapp 1. Knapp 2 (till höger om styrpinnen) går bakåt i menyerna och låter dig koppla ned om du är uppkopplad.

8.4 Inställningar

Följande inställningar finns:

- Användarnamn – ditt användarnamn på Syntolkningsservern
- Lösenord – ditt lösenord på syntolkningsservern
- E-post – din e-postadress (används ej)
- Osäker anslutning – används ej
- SSL-anslutning – används ej

Gör önskade val. Tryck på knapp 1 två gånger för att spara och gå ur. Tryck knapp 2 för att avbryta utan att spara.

8.5 Ansluta till syntolkningsservern

1. Välj ”Anslut” i fönstret Frånkopplad.
2. Tryck sedan antingen styrpinnen rakt in eller knapp 1 och välj ”OK”.
3. Tryck knapp 1 för att tillåta att syntolkningsprogramvaran ansluter till Internet.
4. Välj kopplingspunkt och tryck styrpinnen rakt in eller knapp 1.
5. Vänta tills talsyntesen säger Huvudmeny.

8.6 Huvudmenyn

När programvaran anslutit till syntolkningsservern visas huvudmenyn. Följande val finns:

- Mina tolkar (n) – visar hur många av dina tolkar som är inloggade för tillfället. Antalet ”n” visas inom parenteser.
- Alla tolkar (n) – visar hur många ”allmäntolkar” som är anslutna. Antalet visas som ”n” inom parenteser.
- Min kontaktlista – innehåller alla tolkar som är anslutna för tillfället.

8.7 Skicka tolkförfrågan

1. Välj om förfrågan ska gå till dina egna tolkar eller till alla ”allmäntolkar” i systemet genom att välja ”Mina tolkar” eller ”Alla tolkar” i huvudmenyn.
2. Tryck antingen styrpinnen rakt in eller knapp 1 och välj ”Skicka tolkningsförfrågan”.
3. Ett standardmeddelande skickas till den grupp av tolkar du valde. Ett meddelande om detta visas. Tryck knapp 1 för att stänga meddelandefönstret.

8.8 Inkommande meddelanden

Då ett meddelande inkommer hörs en ljudsignal och meddelandet visas automatiskt. Tryck knapp 2 för att stänga meddelandet eller tryck knapp 1 och gör ett val i menyn. Följande val finns:

- Svara – låter dig skriva ett meddelande som svar
- Skicka bild – låter dig ta en bild och skicka denna
- Avsluta – avslutar programmet

Om flera meddelanden inkommer efter varandra läggs dessa i en kö och visas ett och ett vartefter du stänger dem med knapp 2.

8.8.1 Skicka bild

Detta förutsätter att ett inkommet meddelande är öppet.

1. Tryck knapp 1 och välj ”Skicka bild”.
2. I och med att du gjort detta val får alla tolkar ett meddelande om att tolkningsuppdraget tagits. Fönstret ”Kameravy” visas.
3. Tryck knapp 1 och välj ”Fotografera” för att skicka bilden.
4. Tryck knapp 1 för att ge programmet tillåtelse att använda kameran.
5. Efter en stund visas ett meddelandefönster med information om att bilden skickats. Tryck knapp 1 för att stänga fönstret.
6. Du hamnar nu åter i det meddelande som du tidigare läste.

8.8.2 Svara

Detta förutsätter att ett inkommet meddelande är öppet.

1. Tryck knapp 1 och välj ”Svara”.

2. Skriv meddelandet och tryck sedan antingen styrpinnen rakt in eller knapp 1 och välj ”Skicka”.
3. Du hamnar åter i det inkomna meddelandet.

8.9 Mina kontakter

8.9.1 Skicka meddelande

1. Välj ”Mina kontakter” i huvudmenyn och tryck sedan styrpinnen rakt in.
2. Välj den kontakt du vill skicka meddelande till och tryck antingen styrpinnen rakt in eller knapp 1 och välj ”Skicka meddelande”.
3. Skriv meddelandet och tryck sedan antingen styrpinnen rakt in eller knapp 1 och välj ”Skicka”.

8.9.2 Visa information

1. Välj den kontakt du önskar se information om.
2. Tryck knapp 1 och välj ”Visa information”.
3. Ett fönster med information om status och vilka grupper kontakten ingår i visas. Tryck knapp 1 för att stänga fönstret.

8.10 Koppla ned anslutning

1. Tryck knapp 2 då du är i huvudmenyn.
2. Du får nu en fråga om du vill koppla ned anslutningen. Välj Ja med styrpinnen och tryck styrpinnen rakt in för att koppla ned.
3. Du hamnar i fönstret ”Frånkopplad”.

8.11 Avsluta programmet

Du kan när som helst under programmets körning trycka knapp 1 och välja ”Avsluta”. Det rekommenderas dock att du först kopplar ner på vanligt sätt innan du avslutar.

9 Referenser

1. Polar Print
<http://www.polarprint.se>
2. Hjälpmedelsinstitutet
<http://www.hi.se>
3. Talsyntes - Wikipedia, den fria encyklopedin
<http://sv.wikipedia.org/wiki/Talsyntes>
4. Smartphone - Wikipedia, den fria encyklopedin
<http://sv.wikipedia.org/wiki/Smartphone>
5. Skärmläsare, Funka Nu
<http://www.funkanu.se/start.asp?sida=977>
6. Mobile Speak
http://www.codefactory.es/mobile_speak/mspeak.htm
7. Nuance TALKS
<http://www.nuance.com/talks/>
8. Jabber/XMPP
<http://www.jabber.org>
9. ICQ
<http://www.icq.com>
10. MSN Messenger
<http://messenger.msn.com>
11. Finding Gateways
<http://www.jabber.org/user/userguide/ar01s12.html>
12. JEP-0033: Extended Stanza Addressing
<http://www.jabber.org/jeps/jep-0033.html>
13. Wildfire Instant Messaging Server
<http://www.jivesoftware.org/wildfire/>
14. Broadcast Plugin
<http://www.jivesoftware.org/wildfire/plugins/broadcast/readme.html>
15. Jabber Enhancement Proposals (JEPs)
<http://www.jabber.org/jeps/>
16. Jabber Council
<http://www.jabber.org/council/>
17. Standards-JIG
<http://mail.jabber.org/mailman/listinfo/standards-jig/>
18. JEP-0066: Out of Band Data
<http://www.jabber.org/jeps/jep-0066.html>
19. RFC 3986: Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax
<http://www.ietf.org/rfc/rfc3986.txt>
20. JEP-0096: File Transfer
<http://www.jabber.org/jeps/jep-0096.html>
21. JEP-0095: Stream Initiation
<http://www.jabber.org/jeps/jep-0095.html>
22. JEP-0065: SOCKS5 Bytestreams
<http://www.jabber.org/jeps/jep-0065.html>
23. JEP-0047: In-Band Bytestreams (IBB)
<http://www.jabber.org/jeps/jep-0047.html>
24. RFC 3548: The Base16, Base32, and Base64 Data Encodings
<http://www.ietf.org/rfc/rfc3548.txt>>.

25. RFC 1928: SOCKS Protocol Version 5
<http://www.ietf.org/rfc/rfc1928.txt>
26. JEP-0129: WebDAV File Transfers
<http://www.jabber.org/jeps/jep-0129.html>
27. RFC 2518: HTTP Extensions for Distributed Authoring -- WEBDAV
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2518.txt>
28. RFC 2616: Hypertext Transport Protocol -- HTTP/1.1
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt>
29. PHP: Hypertext Preprocessor
<http://www.php.net>
30. MySQL
<http://www.mysql.com>
31. Windows Mobile
<http://www.microsoft.com/windowsmobile/default.msp>
32. Symbian OS
<http://www.symbian.com>
33. Series 60
<http://www.s60.com>
34. All About Symbian
<http://www.allaboutsymbian.com>
35. UIQ Technology
<http://www.uiq.com>
36. Mobile Speak POCKET
http://www.codefactory.es/mobile_speak_pocket/mspeak_pocket.htm
37. Java Technology
<http://java.sun.com>
38. Java Platform, Micro Edition (Java ME)
<http://java.sun.com/javame/index.jsp>
39. Java Platform, Standard Edition (Java SE)
<http://java.sun.com/javase/index.jsp>
40. The Security and Trust Services API (SATSA) for J2ME: The Security APIs
<http://developers.sun.com/techtopics/mobility/apis/articles/satsa2/index.html>
41. Code Signing Credentials for Java
<https://geotrust.trustcenter.de/codesigning?ProductID=145045>
42. Connected Limited Device Configuration (CLDC)
<http://java.sun.com/products/cldc/>
43. Mobile Information Device Profile (MIDP)
<http://java.sun.com/products/midp/>
44. The J2ME Mobile Media API
<http://developers.sun.com/techtopics/mobility/midp/articles/mmapioverview/>
45. Mobber
<http://mobber.gryf.info>
46. Jabber Mix Client
<http://jabbermixclient.sourceforge.net>
47. MicroJabber
<http://micro-jabber.sourceforge.net/>
48. SSL 3.0 Specification
<http://wp.netscape.com/eng/ssl3/>

49. Differences between PersonalJava and MIDP Java Environments
http://www.symbian.com/developer/techlib/papers/PJAE_MIDP/PJAE_MIDP_2.pdf
50. JabberMixClient
<http://jabbermixclient.sourceforge.net>