

# Skärmdelningsprogram som samarbetsverktyg med fokus på programmering

ANDREAS ERIKSSON  
och TOBIAS NILSEN



**KTH Datavetenskap  
och kommunikation**

# Skärmdelningsprogram som samarbetsverktyg med fokus på programmering

A N D R E A S E R I K S S O N  
o c h T O B I A S N I L S E N

Examensarbete i medieteknik om 15 högskolepoäng  
vid Programmet för medieteknik  
Kungliga Tekniska Högskolan år 2010  
Handledare på CSC var Hannes Ebner  
Examinator var Daniel Pargman

URL: [www.csc.kth.se/utbildning/kandidatexjobb/medieteknik/2010/  
eriksson\\_andreas\\_OCH\\_nilsen\\_tobias\\_K10025.pdf](http://www.csc.kth.se/utbildning/kandidatexjobb/medieteknik/2010/eriksson_andreas_OCH_nilsen_tobias_K10025.pdf)

Kungliga tekniska högskolan  
*Skolan för datavetenskap och kommunikation*

**KTH** CSC  
100 44 Stockholm

URL: [www.kth.se/csc](http://www.kth.se/csc)

## Sammanfattning

I denna avhandling undersöker vi om skärmdelningsprogram kan användas som ett verktyg för datorsamarbete på distans i KTH/CSCs undervisning. Undersökningen sker genom litteraturstudie och användartest av ett program i en praktisk situation. Eftersom forskningen går fort fram och att det hela tiden tillförs ny kunskap, består litteraturen till största del av artiklar och vetenskapliga uppsatser.

De skärmdelningsprogram som testades i den här studien är ett urval baserat på tidigare jämförelser och studier samt KTHs arbetsmiljö. Vi valde ut sju stycken program som testades grundligt för att se vilket som lämpade sig bäst för att användas i undersökningen. Det slutgiltiga programmet vi valde ut var WebEx Meeting Center. Ett Javabaserat program för webbläsaren som fungerar på alla operativsystem som har stöd för Java.

Ett användartest har utförts med hjälp av elever från kursen Algoritmer, datastrukturer och komplexitet på KTH. De fick lära sig de olika funktioner som programmet erbjöd och därefter använda programmet i utförandet av en programmerings-session. För att ta del av deras erfarenhet av programtestet utförde vi en fokusgrupp efter övningen.

Resultaten bygger på tankar och idéer från eleverna som dokumenterades under fokusgruppen. En del av resultatet bygger på svar från en enkät genomförd på KTH.

Eleverna var positivt inställda till samarbete med ett Skärmdelningsprogram, men WebEx var inte lämpad för gemensamt programskrivande. WebEx är ett konferensverktyg och det märktes i utvärderingen av programmet. För att ett skärmdelningsprogram ska fungera bra för programmerare behövs gemensam interaktion. D.v.s. tillgång till att flera samtidigt kan interagera i koden. Dessutom bör datorns tangentbordslayout inte påverka teckeninmatningen i programmet, som de flesta av de program i denna undersökning gör. När man programmerar använder man många olika tecken som diverse parenteser och matematiska tecken. Dessutom behövs bokstäver som å, ä och ö.

## Abstract

In this thesis we investigate if distance collaboration with screen sharing programs can be implemented in KTH/CSC's education. The study is done through literature review and user testing of a program in a practical environment. Since research in the field is moving forward and new knowledge is constantly added, the literature mainly consists of articles and scientific papers.

The screen sharing programs that were tested in this study are a selection based on earlier comparisons and studies and the work environment at KTH. We selected seven programs which we tested thoroughly to see which one was best suited for this study. The final program we selected was WebEx Meeting Center. Which is a Java based application for the browser that works on all operating systems that support Java.

A user test was conducted with the help of students from the course Algorithms, Data Structures and Complexity at KTH. The students were taught the various functions provided by the program and then they used the program in a pursuit of a programming session. To ascertain their experience from the software test, we conducted a focus group after the exercise.

The result is put together of thoughts and ideas of the students, which were documented during the focus group. Some of the results are based on responses from a survey conducted at KTH.

The students were positive to the idea of cooperation with a screen-sharing program, but WebEx was not suited for party programming. WebEx is a conference tool and this was confirmed in the evaluation of the program. In order to have a screen sharing software to work well for programmers there is a need for multiple interaction, i.e. access to simultaneous interaction of the code. Furthermore the computer keyboard layout should not affect the character input into the program, as most of the programs in this study do. While programming, many different characters as miscellaneous brackets and mathematics are used, and letters as å, ä and ö are desirable.

# Innehållsförteckning

1. Introduktion.....	1
1.1 Definition .....	1
1.2 Problemformulering.....	1
1.3 Syfte .....	2
1.4 Hypotes .....	2
1.5 Avgränsning.....	2
1.6 Disposition .....	2
2. Bakgrund.....	3
2.1 Insamling av litteratur .....	3
2.2 Skärmdelning .....	3
Vår definition av Skärmdelning .....	3
2.3 Samarbetsverktyg.....	4
2.4 Programmering på KTH.....	4
2.5 KTH:s datormiljö .....	5
2.6 Begrepp .....	5
3. Metod .....	6
3.1 Urval av program .....	6
3.1.1 Krav.....	6
3.1.2 Programval .....	6
3.2 Test.....	6
3.2.1 Eget genomgående test.....	6
3.2.2 Användartest .....	6
3.2.3 Fokusgrupp.....	7
3.3 Enkät .....	7
3.4 Framtagande av resultat .....	7
4. Urval av program .....	8
4.1 Krav.....	8
4.2 Sökning av program .....	8
4.3 Undersökning av program.....	8
4.3.1 Yuuguu.....	9
4.3.2 BeamYourScreen .....	9
4.3.3 Netviewer .....	9
4.3.4 WebEx Meeting Center.....	9
4.3.5 LogMeIn Pro <sup>2</sup> .....	9
4.3.6 Yugma.....	9
4.3.7 Adobe Acrobat Connect Pro .....	10
4.4 Noteringar .....	10
4.5 Slutligt val.....	10
4.6 WebEx.....	10
5. Genomförande av test .....	13
5.1 Urval av testpersoner .....	13
5.2 Test med användare .....	13

5.2.1 Eget test av program.....	13
5.2.2 Första test .....	13
5.2.3 Användartest och fokusgrupp.....	13
5.3 Enkät .....	14
6. Resultat.....	15
6.1 Användartest .....	15
6.1.1 Eget utvärderingstest.....	15
6.1.2 Test ett.....	15
6.1.3 Test två.....	15
6.2 Enkät .....	18
7. Analys .....	19
7.1 Avvikelser från metod.....	19
7.2 Användartestet .....	19
7.3 Enkäten.....	19
7.4 Hypotesprövning.....	20
8. Slutsats .....	21
Framtida studier .....	21
Tack till .....	23
Referenser .....	24
Litteraturlista.....	24
Program.....	24
Bilagor.....	25
1. Programtest .....	25
2. Lathund .....	26
3. Enkät .....	27
4. Resultat av enkät .....	28

# 1. Introduktion

Efter eget deltagande i diverse datorkurser på KTH, så har vi funderat på om det skulle finnas någon form av skärmdelningsprogram som skulle underlätta samarbete i projekt och laborationer. Det kan vara intressant då en hel del elever väljer att göra sina arbetsuppgifter hemifrån. Marknaden för skärmdelningsprogram öppnar möjligheter till ett helt nytt sätt att arbeta på distans, ett arbetssätt som skulle kunna passa för KTH:s studenter.

Idag så erbjuder KTH ett större antal programmeringskurser där laborationer sker på skolans datorer i ett flertal olika programmeringsspråk. I dessa kurser arbetar man oftast i par och samarbetar för att lösa en programmeringsuppgift. Två eller fler elever vid en dator skapar en obalanserad arbetsinsats, där det mestadels blir en av deltagarna som gör en avsevärt större del av arbetet eftersom flera personer inte kan interagera samtidigt vid en och samma dator. Att bara en person i taget kan interagera innebär sämre inläring för de andra. Detta är ett exempel på synkront samarbete som inte fungerar särskilt bra.

Asynkront samarbete kan delas upp i två sätt. Antingen att eleverna delar upp problemet i mindre deluppgifter och löser dessa var för sig, för att sedan sammanställa allting till ett fullständigt program. I och med detta lär sig eleven djupare kunskaper om vissa avsnitt och kan bli helt ovetande om hur man löser andra problem i uppgiften. Att sedan se den kod som någon annan skrivit gör inte att man lär sig att själv göra samma sak. Det andra sättet är att en i gruppen skriver på koden och sedan skickar den vidare till nästa person, som då måste förstå hur det halvklara programmet fungerar. Detta gör att de andra inte kan bidra förrän de fått koden. I båda fallen lär eleverna sig inte lösa hela problemet på det sätt som de gör om de arbetar synkront tillsammans vid en och samma dator. Men problemet då är att alla inte kan interagera samtidigt, och att de måste befinna sig på samma plats, vilket skapar onödiga resor som skulle kunna undvikas. Idag sker mycket av utbildningen på distans, just för att minska pendlanget och spara på utbildningsresurser så som lokaler och personal. Eftersom skolan blir en naturlig mötesplats uppstår här både pendlanget och resursåtgång.

## 1.1 Definition

Definition på *lärande i samarbete*.

*"en situation i vilken två eller flera personer lär sig eller försöker lära sig något tillsammans".<sup>1</sup>*

En av Salomon och Perkins sex olika typer av lärande:

*Flera personer skapar kunskap eller problemlösningar tillsammans.<sup>2</sup>*

Lägger vi till synkron interaktion så har vi en definition vi kan använda i denna studie.

Definition på synkront samarbete på distans:

*Två eller flera personer på olika platser skapar problemlösningar och försöker lära sig tillsammans med synkron interaktion.*

## 1.2 Problemformulering

I denna studie undersöker vi hur dagens skärmdelningsprogram som samarbetsverktyg underlättar programmeringsarbete på distans för eleverna på KTH.

---

<sup>1</sup>What do you mean by 'collaborative learning'?, P. Dillenbourg

<<http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/02/40/PDF/Dillenbourg-Pierre-1999.pdf>> (2010-03-15)

<sup>2</sup> "Individual and social aspects of learning", G. Salomon, D.N. Perkins, i "Hur samarbete på distans för att lära", E. Fåhraeus

<<http://www.resurs.folkbildning.net/download/40/nefahraeus.pdf>> (2010-03-15)

- Är samarbetet på distans bättre eller sämre än arbete vid en och samma dator?
- Är skärmdelningsprogram bättre än de tillvägagångssätt som studenterna använder sig av idag för programmering på distans?

## 1.3 Syfte

Syftet med denna avhandling är att undersöka om skärmdelningsprogram är ett lämpligt verktyg för samarbete på distans mellan eleverna på KTH och om skärmdelning där flera kan interagera samtidigt på ett bättre sätt fördelar arbetet mellan deltagarna.

Om vi utifrån resultatet kan dra slutsatsen att samarbete med skärmdelningsverktyg ger en ökad möjlighet till simultan interaktion eller fungerar på ett likvärdigt sätt som laborationer fungerar idag vill vi att denna rapport ska användas som underlag för framtida bestämmelser om implementering av skärmdelningsverktyg i skolans undervisning.

Vi lämnar också utrymme för vidare studier med annan inriktning inom ämnet. Detta kan göras med fokus på exempelvis projektarbeten som vi valt att lämna åt sidan i denna studie då vi riktar in oss på programmering och skrivning av kod.

## 1.4 Hypotes

Vi tror att skärmdelningsprogram som verktyg kommer att underlätta för studenterna på KTH att tillsammans programmera hemifrån. Detta kommer att kunna ge studenterna en möjlighet att själva kunna välja sin arbetsplats för att arbeta med programmeringsprojekt, utan att de behöver resa till skolan för att träffa medlemmarna i projektgruppen.

Med multipel interaktion tror vi att arbetsinsatsen kommer fördelas bättre mellan studenterna.

För att skärmdelningsprogram skall fungera som ett samarbetsverktyg så kommer det behövas någon kommunikation i form av chatt eller röstkommunikation. Programmen behöver ha stöd för Linux, Mac, Unix och Windows, för att kunna användas på skolans olika datorsystem.

## 1.5 Avgränsning

Det finns en väldigt stor marknad med många skärmdelningsprogram, omfattningen av detta arbete tillåter oss inte att titta på alla program. Undersökningen kommer därför begränsas till ett fåtal som vi väljer ut med avseende på funktioner som vi och tidigare studier anser vitala för vår problemlösning.

Vi har valt att hålla oss till existerande program och inte implicera någon egen programvara.

Vi har också valt att endast testa samarbete i skrivning av kod och utelämnat andra studietyper som projektarbeten och litteraturskrivande. Men vi tror att skärmdelning har en potential även för dessa områden.

Testet kommer att vara kvalitativt och omfatta två till fyra grupper (med två personer i varje grupp) från en programmeringskurs på KTH under vårterminen 2010.

## 1.6 Disposition

Kapitel ett är introduktionen till den här avhandlingen. Där beskrivs bakgrunden till rapporten. Problemformuleringen tas upp samt syfte och hypotes.

I bakgrundskapitlet beskrivs de olika områden som den här uppsatsen kommer att innefatta.

Metoddelen förklarar hur vi har tänkt gå tillväga med arbetet av denna studie.

För att kunna genomföra de tester som ska ingå i detta arbete måste ett program testas, val av detta program sker i avsnittet ”Urval av program”.

I genomförandedelen beskrivs hur vi gått tillväga i utförande av de tester som ligger till grund för resultatet.



Resultat av testerna står i kapitlet ”Resultat”

Under kapitlet analys står reflektioner och analys av det genomförda arbetet.

I ”Slutsats” diskuteras vad den här studien har framfört och framtida arbeten inom detta område.

## 2. Bakgrund

### 2.1 Insamling av litteratur

Framförallt har vi använt oss av Internet, särskilt Google och Google Scholar för att söka tidigare studier om kommunikationer och samarbeten på distans. Dessutom har vi sökt information om tidigare studier, tester och jämförelser av skärmdelningsprogram, både med teknisk och praktisk utgångspunkt.

Vi har också använt oss av KTH Biblioteket för att få tag på böcker och artiklar inom området samt tidigare forskning.

### 2.2 Skärmdelning

Skärmdelning (screen sharing) är ett program som tillåter användaren att dela med sig av sitt skrivbord eller enstaka applikationer. Det finns olika typer av skärmdelningsprogram. Vissa tillåter endast delning av skrivbord utan någon form av kommunikation mellan användarna. Dessa program är mer ämnade för fjärradministration och fungerar oftast bara åt ett håll, alltså att bara en dator kan bli fjärrstyrd men att det inte går att byta visningsdator. En annan typ av skärmdelningsprogram är de med stöd för kommunikation och för fler användare, samt möjlighet för deltagarna att vara med och interagera i presentationen.

Två termer på engelska för användning av tekniken för samarbete; *collaboration tools*<sup>3</sup> eller *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*<sup>4</sup>, alltså samarbetsverktyg eller datorstött samarbete. Det finns många beteckningar som beskriver detta område. I denna avhandling kommer vi använda oss av ordet *samarbetsverktyg (collaboration tool)*. *Samarbetsverktyg* är inte specifikt för datorer utan förekommer i många andra sammanhang.

Screen sharing blev demonstrerad första gången 1968 (Engelbart och English), på den tidens textbaserade operativsystem.<sup>5</sup> Redan då användes video och ljud för kommunikation mellan användare. Idag finns det en hel mängd av olika skärmdelningsprogram, med varierande funktioner som fildelning, pekare för åskådare, chatt, ljud- och videokommunikation, byte av presentatör osv.

”Screen Sharing” ska i denna uppsats inte förväxlas med Apples Mac OS Xs integrerade skärmdelningsprogram med samma namn. Microsofts motsvarighet går under namnet ”Remote Desktop”.

Det finns en mängd olika program med olika funktioner och användningsområden. Ordet skärmdelning används för flera olika saker, nedan följer vår definition.

#### Vår definition av Skärmdelning

För att undvika missförstånd i denna avhandling behöver vi definiera ordet skärmdelning. Ordet skärmdelning används ofta som synonym till fjärrstyrning eller fjärrskrivbord. Nedanstående definition av fjärrskrivbord passar vår mening av skärmdelning.

---

<sup>3</sup> **Collaboration tool**, Wikipedia, <[http://en.wikipedia.org/wiki/Collaboration\\_tool](http://en.wikipedia.org/wiki/Collaboration_tool)> (2010-04-08)

<sup>4</sup> **Computer Supported Cooperative Work: New Challenges to Systems Design**, P. H. Carstensen, K. Schmidt <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.43.5157>> (2010-04-08)

<sup>5</sup> **A Research Center for Augmenting Human Intellect**, D. Engelbart, W. English <<http://www.doungelbart.org/pubs/augment-3954.html>> (2010-04-08)

Wiktionarys definition av *remote desktop*:

**remote desktop** (*plural remote desktops*)(*computing*) *A real-time network mirroring of one computer's graphical display onto another computer (with or without knowledge of the mirrored computer's user, with or without shared mouse & keyboard interaction.) Also, a specific program that accomplishes that mirroring.*<sup>6</sup>

På svenska:

(*datoranvändning*) *En avbildning i realtid av en dators grafiska skärmbild på en annan dator via nätverk (med eller utan vetskap hos den avbildade datorn användare, med eller utan delad mus- och tangentbordsinteraktion.) Även ett specifikt program som åstadkommer avbildningen.*

### Vår egen definition lyder:

En applikation som tillåter återgivning av en dators skrivbord eller program i realtid, till en eller flera andra datorer via nätverk. Applikationen kan ha flera varierande funktioner så som: delad mus- och tangentbordsinteraktion, fildelning och byte av avbildningsdator. Kommunikation kan vara interagerad i applikationen och finnas i form av chatt, IP-telefoni och video.

## 2.3 Samarbetsverktyg

Det finns inte någon svensk definition av ordet samarbetsverktyg enligt Nationalencyklopedin. Därför har vi delat upp ordet i två delar och utgått från definitionen av dessa för att konstruera vår egen tolkning av det sammansatta ordet "samarbetsverktyg".

Nationalencyklopedins definitioner:

### Samarbete:

Arbete som bedrivs av två eller flera tillsammans med gemensamt syfte: samarbets-kommitté; samarbetspolitik; samarbetsvårigheter; samarbetsvilja; kultursamarbete; mittensamarbete; polissamarbete; borgerligt ~; norsk-svenskt ~.<sup>7</sup>

### Verktyg:

(Hand)redskap för sammanfogning, bearbetning eller sönderdelning av material eller föremål mest för (ny)konstruktion el. reparation {→doning}: verktygslåda; eggverktyg; handverktyg; huggverktyg; inbrottsverktyg; precisionsverktyg; stålverktyg; hammare, såg, hyvel, borr och tång är exempel på ~ för arbete i trä; ~ som är anpassade för handikappade.<sup>8</sup>

Vår definition av samarbetsverktyg:

### Samarbetsverktyg (Collaboration tools)

Ett redskap för sammanfogning, bearbetning eller redigering, som hjälper två eller flera att tillsammans utföra en arbetsuppgift.

Ett samarbetsverktyg måste inte vara ett program eller tillbehör till en dator. Men i vår studie så kommer samarbetsverktyg endast att användas i detta sammanhang.

## 2.4 Programmering på KTH

Programmering på KTH sker i språken Python, Java, C++ och andra språk. I de kurser man lär sig programspråk eller fördjupar sin kunskap så utförs oftast inläringen med hjälp av laborationer. En laboration kan bestå av en eller flera uppgifter som elever måste utföra för att bli godkända i kursen. Laborationerna kan ske både enskilt eller i grupp. Det finns inget krav på var eleven utför uppgiften, det kan ske hemma, i skolan och på annan plats. Redovisningen av uppgifterna sker oftast muntligt i skolans lokaler eller lämnas in via webben.

<sup>6</sup> **Remote desktop**, Wiktionary, <[http://en.wiktionary.org/wiki/remote\\_desktop](http://en.wiktionary.org/wiki/remote_desktop)>

<sup>7</sup> **Samarbete**, Nationalencyklopedin, <<http://www.ne.se/sve/samarbete>> (2010-05-05)

<sup>8</sup> **Verktyg**, Nationalencyklopedin, <<http://www.ne.se/sve/verktyg>> (2010-05-05)

## 2.5 KTH:s datormiljö

På skolan för datavetenskap och kommunikation används fyra olika miljöer för salsdatorerna. Det UNIX-baserade operativsystemet Solaris, Apples Mac OS X, Microsofts Windows XP samt två Linuxsystem; Ubuntu och Red Hat Enterprise.<sup>9</sup> Varje elev är tilldelad en egen hemkatalog på en ungefärlig storlek av 200MB (varierar beroende på program och årskurs) där eleven kan lagra filer och installera program. Förutom salsdatorerna finns ett fast- och trådlöst nätverk för medhavda datorer. För inloggning från utomstående nätverk behövs en säker autentisering med antingen SSH2(Secure Shell 2) eller via Telnet-protokollet med säkerhetssystemet Kerberos.<sup>10</sup>

## 2.6 Begrepp

### Presentatör

Som presentatör menar vi den person som delar med sig av sin skärm eller ett program och visar den för en eller flera deltagare i ett skärmdelningsprogram, dvs. presenterar något på sin skärm. I vissa skärmdelningsprogram kan kontrollen över mus och tangentbord på presentationsdatorn bytas mellan presentatör och åskådare.

### Värd

En värd är den dator som startar skärmdelningen, en del program tillåter byte av värd inom ett möte, i en del skärmdelningsprogram agerar värden server. Värden har oftast fler rättigheter än andra deltagare. T.ex. kan han ta bort deltagare, välja vem som ska vara presentatör samt bestämma rättigheter för andra deltagare. Värden kan jämföras med en moderator i ett traditionellt möte. I vissa av programmen är det endast värden som kan agera presentatör.

---

<sup>9</sup> **Allmänt om datormiljöerna på CSC**, <<http://www.kth.se/csc/it-support-csc/environment>> (2010-02-15)

<sup>10</sup> **Kerberos-Telnet, SSH2**, <<http://www.sgr.nada.kth.se/unix/docs/inloggning.html/sv>> (2010-02-15)

# 3. Metod

*Här beskrivs det preliminära upplägget av arbetet.*

## 3.1 Urval av program

### 3.1.1 Krav

Steg ett blir att utforska vilka skärmdelningsprogram som marknaden har att erbjuda idag, för att se vad som skulle kunna tänkas användas inom vår studie.

Vi begränsar oss till att det ska fungera på de plattformar som finns i KTH:s datormiljö (Linux, Mac, Unix, Windows), vilket är vårt första krav för att ett program ska tas med i vår studie. Senare urval görs med avseende på programmets funktioner.

Några preliminära funktionskrav:

- Fungera på Linux, Mac, Unix och Windows.
- Tillgång till kommunikation mellan användare.
- Flera samtidiga användare.
- Möjlighet att byta presentatör så alla deltagare kan dela sitt skrivbord.
- Rimlig kostnad.

### 3.1.2 Programval

Vi kommer att titta närmare på upp till tio olika applikationer som uppges uppfylla kraven i vår punktlista för att sedan jämföra deras funktionalitet. Då inte alla organisationer erbjuder testversioner av sina applikationer kommer det bli en blandning av prov- och gratisversioner. Testversioner har ofta en tidsbegränsning medan gratisversioner har begränsad funktionalitet. Vi kommer att gå vidare med det program vi anser lämpligast för KTH.

## 3.2 Test

Datorkunskaper och inlärningsförmåga varierar bland eleverna och vi avser därför ha en introduktion till varje program.

För att undvika att våra försökspersoner föredrar den ”gamla goda” metoden (programmerings-samarbete på vanligt tillvägagångssätt), ser vi helst att testet görs på elever från årskurs ett.

Vi kan behöva begränsa oss till att användarna i testerna använder sina egna datorer med tanke på att det behövs rättigheter för att få installera program på KTH/CSC, dessutom har man som elev på KTH begränsat med utrymme på sitt användarkonto.

### 3.2.1 Eget genomgående test

Vi kommer själva att testa och använda programmet. Vi kommer att testa hur bra kommunikationen fungerar, till vilken grad båda kan interagera samtidigt. På hur olika sätt man kan dela med sig av informationen på sin skärm till den andres. Det blir en fördjupning inom programmet där vi lär oss dess alla funktioner och där vi själva utvärderar programmet.

### 3.2.2 Användartest

Vi kommer att göra en jämförelse mellan arbete där två personer sitter vid samma dator och när de arbetar tillsammans hemifrån vid varsin dator med hjälp av skärmdelning.

Vi kommer utgå från att eleverna inte har några förkunskaper inom området skärmdelningsprogram. Alltså kommer det att behövas en genomgång av programmet och dess olika funktioner, så att användarna snabbt kan komma igång och jobba med sin aktuella arbetsuppgift.

För att förhindra fel kommer vi utföra ett test men en liten pilotgrupp, och på så sätt förebygga fel som kan uppkomma under det större testet med många samtidigt användare.

Testet kommer att göras på elever i en programmeringskurs och kommer preliminärt att läggas upp på detta sätt:

	Testgrupp X	Testgrupp Y
Labb A	Distans	Samvaro
Labb B	Samvaro	Distans

*Där testgrupp X och Y består av två kursdeltagare var.*

*Distans står för att laborationen görs med skärmdelning. Eleverna kommer sitta vid sin dator och använda headset. De ska bara använda sig av det program vi valt för kommunikation och samarbetsverktyg.*

*Samvaro står för att laborationen görs vid en dator där båda deltagarna är närvarande.*

### 3.2.3 Fokusgrupp

Efter varje tillfälle kommer vi att diskutera för- och nackdelar mellan de två olika tillvägagångssätten. Detta kommer att ske i en fokusgrupp. Vi tror att en diskussion i grupper ger mer återkoppling än till exempel en enkät.

I en fokusgrupp är det deltagarna som för diskussionen kring ett antal frågor som vi konstruerar utifrån litteraturen och egna observationer. En agerar moderator som kontrollerar diskussionen och ser till så att den håller sig inom ämnets ramar samt försöker uppmuntra alla deltagare till att delta aktivt. Den andra agerar sekreterare som kommer att anteckna de idéer och tankar som kommer upp. Om situationen kräver, genom att diskussionen går för fort för att anteckna, kommer vi att göra en ljudupptagning av diskussionen för noggrannare återgivning. Fokusgrupper används oftast för att utvärdera produkter och tjänster för företag.<sup>11</sup>

## 3.3 Enkät

Vi kommer att skicka ut en enkel enkät med endast några få frågor. I och med att den går fort att fylla i förväntar vi oss en hög svarsfrekvens. Svaren i enkäten är till för att få en bättre insyn i hur studenter studerar hemma och om möjligt få reda på om det finns behov av skärmdelning som samarbetsverktyg.

## 3.4 Framtagande av resultat

Resultatet kommer att bestå av testpersonernas tankar och synpunkter som kommer fram i diskussionerna.

Punkter vi kommer att diskutera är

- Har det varit svårt eller enkelt att komma igång (starta programmet och ansluta)?
- Hur fungerar det med fördröjning?
- Hur fungerar kommunikationen?
- Hur fungerar det när båda kan interagera samtidigt?
- Hur är det att hoppa in och skriva eller redigera på någon annans skärm jämfört med om båda sitter vid samma dator?

---

<sup>11</sup> **Using focus groups to support new product development**, D. McDonagh-Philip, A. Bruseberg, <<http://www.cs.bath.ac.uk/~anneb/IED%20Focus%20Groups.pdf>>

# 4. Urval av program

Här beskrivs valet av de skärmdelningsprogram som användes i studien.

## 4.1 Krav

Inför valet av program har kravlistan justerats. kommunikationen har specificerats till chatt och IP-telefoni. Chatt är viktig på det sätt att det ger en bra översikt på vad som "sagts" vilket gör att informationen inte behöver uppfattas i realtid. Då ljud kan ses som ett sekundärmedium gör röstkommunikation att användarna kan samtala samtidigt som de håller på med annat som kräver fokus. Minsta antalet användare bestämdes till fem för att man skall kunna samarbeta även i större grupper än två men för att det blir för oredigt om man är allt för många. Ett krav som tillkom var att deltagare skulle ha möjlighet att ta över kontrollen av en annans presentation. Detta för att alla ska ha möjlighet att interagera i delade dokument, och inte bara presentatören.

Slutliga grundkrav:

- Fungera på Linux, Mac, Unix och Windows.
- Tillgång till ljud- och textkommunikation.
- Fungera för minst fem användare.
- Möjligheten till byte av presentatör.
- Möjligheten att överta kontrollen av en annans presentation.

Vi valde att ignorera om kostnaderna för programmen var rimliga eller ej, men tar med prisuppgifter i rapporten.

## 4.2 Sökning av program

För att hitta skärmdelningsprogram för denna studie använde vi oss av en tidigare sammanställd lista med de 25 bästa skärmdelningsprogrammen enligt *Sharewood*, samt en tabell med jämförelser av åtskilliga erkända skärmdelningsapplikationers funktioner.<sup>12</sup> Som komplement till dessa listor använde vi oss av sökmotorn Google, där vi fann relevanta resultat på sökord som *screen sharing* och *share desktop*. Utifrån sökresultat och dessa två listor valde vi ut de sju för oss mest attraktiva programmen som enligt den sammanställda informationen uppfyllde våra grundkrav.

## 4.3 Undersökning av program

Vi undersökte sammanlagt sju stycken olika skärmdelningsprogram. Programmen installerades på våra egna datorer och de olika funktionerna som erbjöds testade. Vi började med att en av oss var presentatör och delade med sin skärm, därefter testade vi de olika kommunikationskanaler som fanns i det aktuella programmet. Vi testade hur smidigt det fungerade för deltagaren att ta över kontrollen och hur mycket fördröjning det var mellan presentationsdatorm och det som visades på skärmen för deltagarna. Gick det att byta presentatör så gjorde vi det och såg över programmets funktioner en gång till. Dessutom testade vi om programmen hade tillgång till filöverföring eller andra funktioner.

Nedan kommer en sammanfattning av varje program vi testat. För tabellöversikt se bilaga 1.

---

<sup>12</sup> **Screen Share Top 25 - The Best Screen Sharing Tools - Sharewood Guide**, N. Canali De Rossi, <<http://www.masternewmedia.org/screen-share-top-25-best-screen-sharing-tools/>> (2010-02-15)

**Comparison of remote desktop software**,

<[http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_remote\\_desktop\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_remote_desktop_software)> (2010-03-15)

### **4.3.1 Yuuguu**

*”Instant web-conferencing, online meetings and collaboration”*

Vi testade Yuuguu's gratisversion och det var begränsat till maximalt fem användare i en session varav högst tre får vara gratisanvändare. Skärmdelning och webbkonferens var begränsat till 100 minuter per månad. Som presentatör behövde man installera programvara, men att dela sin skärm med andra var enkelt och åskådare behövde inte installera någonting utan kunde få åtkomst i webbläsaren. som kommunikationsverktyg fanns chatt och även röstkommunikation om man integrerade programmet med Skype. Vid integrering av Skype kunde man enkelt bjuda in sina kontakter till en session. Yuuguu hade inte stöd för svenskt tangentbord och man kunde i och med det inte använda sig av tecken som å, ä och ö på ett enkelt sätt. Programmet hade längst fördröjning av de program vi testade, vilket var väldigt negativt och påverkade interaktionen betydligt.

### **4.3.2 BeamYourScreen**

*”Desktop Sharing and Online Meetings”*

I BeamYourScreen fanns det ingen tillgång till kommunikation. Inge chatt, röstsamtal eller video. Värderna var tvungna att ha programvara installerad och det fanns ingen möjlighet till att byta presentatör. Endast deltagare med programvaran installerad kunde fjärrstyra presentatörens dator, det var ej möjligt för deltagare som anslutit via webbläsaren. I BeamYourScreen var det enkelt att dela filer mellan varandra då det gick att kopiera från ett skrivbord och klistra in på annat.

### **4.3.3 Netviewer**

*”Remote maintenance, desktop sharing, online conferences”*

Layouten i Netviewer gav en bra översikt av funktionerna. Programmet hade bra kommunikation med chatt, röst, och video. För att kunna vara presentatör behövde man ladda ner programmet, men man behövde inte installera det utan hade möjligheten att starta det direkt från exekveringsfilen. Det gick att byta presentatör när som helst och man kunde välja om man ville dela hela sin skärm eller endast utvalda applikationer.

### **4.3.4 WebEx Meeting Center**

*”Share your desktop with web conferencing from WebEx”*

I Webex kunde man presentera utan nedladdad eller installerad programvara, allting sköttes via webbläsaren. Programmet hade bra kommunikation med chatt, röst och video. Möjlighet att skicka filer och dela skärm eller valfria applikationer. Man kunde byta presentatör när som helst, fjärrstyra och rita och göra markeringar direkt på skrivbordet. WebEx fungerade på alla operativsystem och hade utrymme för upp till 25 användare. Applikationen orsakade av okänd anledning systemkrascher på en enstaka dator, men problemet återkom inte på andra datorer.

### **4.3.5 LogMeIn Pro<sup>2</sup>**

*”Experience the freedom of anytime, anywhere remote access”*

LogMeIn Pro<sup>2</sup> var enkelt att komma igång med, men det var bara för två användare. Det fanns ingen möjlighet till att byta presentatör, för det var man tvungen att göra en ny anslutning. Programmet saknade kommunikation för användarna, och tangentbordsinmatning var blandad svensk och amerikansk. För att kunna dela sitt skrivbord krävdes en installation, men åskådning och fjärrstyrning skedde helt i webbläsaren. Dessutom fanns möjlighet att skicka och ta emot filer. Applikationen fungerade endast på Mac- och Windowssystem.

### **4.3.6 Yugma**

*”Yugma instant web conferencing”*

Yugma är en Java-applikation som krävde installation. I gratisversionen var funktioner som fjärrstyrning, byte av presentatör och noteringar inaktiverat. Fördröjningen var så hög som nästan två sekunder och den enda kommunikationen som erbjöds var chat. Skype kunde integreras för

röstkommunikation. Yugma fungerar på Linux, Unix, Mac och Windows och stödjer upp till 20 användare.

### 4.3.7 Adobe Acrobat Connect Pro

*”The next best thing to meeting in person”*

Acrobat Connect Pro har bra kommunikation med chatt, röst och video. Det negativa med programmet är att vem som helst inte kan öppna ett ”mötesrum”. För att förvalta rummen krävs administrativa rättigheter, något som ej är rimligt att tilldela elever. Ingen installation krävs för deltagande, anslutning sker direkt i webbläsaren. Det var enkelt att byta presentatör.

## 4.4 Noteringar

Eftersom vi testade gratisversionerna av några av applikationerna så kunde vi inte testa dessa fullt ut. Att vi dessutom testade ett begränsat urval gör det möjligt att bättre program undgått vår vetenskap. Vi får anta att WebEx är representativt för skärmdelningsprogram med underlag att ingen av de andra applikationer vi tittat på har värdefulla funktioner som inte går att återfinna i WebEx.

Vissa program integrerade tjänsten Skype och utnyttjade dess teknik för röstkommunikation. Vilket då krävde att man installerade ytterligare ett program. Det kan vara bökigt och irriterande på skolans datorer. Hemma kan det dock fungera smidigt om man redan använder sig av Skype.

Priset varierar ganska mycket för de olika programmen. Vissa var relativt dyra upp till 50 euro per månad och användare [Bilaga 1]. Vi noterade att en del program fungerade sämre i Unix-miljön än Windows och Mac.

## 4.5 Slutligt val

De första programmen vi valde bort var LogMeIn Pro<sup>2</sup> och BeamYourScreen, på grund av att de saknade möjlighet till kommunikation. Vi valde bort Yugma av anledningen att programmet hade för mycket fördröjning för att vara bekvämt att arbeta med. Adobe Connect valdes bort eftersom vi inte hade möjlighet att skapa mötesrum eller använda programmet på Linux eller Unix. Eftersom Yuuguu endast hade chatt (om man inte körde det ihop med Skype) som kommunikationsmedel, och det inte fungerade på Unix, så ströks det som potentiell applikation.

Av det kvarvarande två programmen var vårt första val till användartestet Netviewer. Det uppfyllde kraven i vår punktlista och hade dessutom videokommunikation och en användarvänlig layout. Efter ytterligare test av applikationen noterade vi att Unixanvändare inte kunde agera presentatör, vilket gjorde att Netviewer utgick som testapplikation. Vi valde då att gå vidare med WebEx, vårt andrahandsval.

WebEx har alla funktioner som Netviewer har och behöver ingen installation förutom en plugin till webbläsaren, vilket gör den plattformsoberoende. Anledningen till att denna applikation inte blev vårt första val är att den ett flertal gånger av okänd anledning orsakade systemkrascher samt att vi ansåg att interaktionen i Netviewer fungerade bättre.

## 4.6 WebEx

WebEx grundades i februari 1995 av Subrah Lyar och Min Zhu.<sup>13</sup> Deras huvudkontor ligger i Santa Clara, California och företaget hade sin börsintroduktion år 2000. Den 15 Mars 2007 meddelade Cisco Systems att de köpte upp WebEx.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> **Wikipedia – WebEx**, <<http://en.wikipedia.org/wiki/Webex>> (2010-05-09)

<sup>14</sup> **Cisco Announces Agreement to Acquire WebEx**, <[http://newsroom.cisco.com/dlls/2007/corp\\_031507b.html](http://newsroom.cisco.com/dlls/2007/corp_031507b.html)> (2010-05-09)



Med sju miljoner användare varje månad är Webex ett av de världsledande programmen för webbkonferenser och Onlinemöten. WebEx erbjuder ett stort antal applikationer som är specialiserade för olika typer av arbetsuppgifter. Den versionen vi testar i denna studie är WebEx Meeting Center.

WebEx är en Java-applikation som fungerar via webben som nämnts tidigare i kapitlet. Programmet har röstkommunikation via IP-telefoni och via vanlig telefon. Man arrangerar och bokar möten på WebEx webbplats. För att delta i ett möte ansluter man antingen på WebEx hemsida med hjälp av ett unikt mötesnummer eller via en adress som värden delar ut, man kan också delta med vanlig telefon. Det finns möjlighet till videokonferens där en eller flera kan delta med webbkamera. Ett annat kommunikationsverktyg som finns är chatt.

WebEx använder sig av ett MediaTone-nätverk för sina konferenser som hanterar data-, ljud- och videotrafik.<sup>15</sup> MediaTone består av ett antal grupperade servrar fördelade runtom i världens centrala Internethubbar i Nordamerika, Europa och Asien. Nätverket är noggrant administrerat och uppbyggt för att minska fördröjningar. När en användare bokar och arrangerar möten eller tittar på historik, interagerar användarens webbläsare med WebEx applikationsservrar. När man startar eller deltar i ett möte så kopplas man till en ”mötesmiljö”, där nästintill all data skickas över MediaTone-nätverket. MediaTone-nätverket är uppdelat i en ”mötesmiljö” som består av ett antal servrar och applikationer som gör webbkonferensen möjlig. Det är också via MediaTone som samtal från det reguljära telefonnätet kopplas in.

Vid start av ett nytt mötesrum visas programmets huvudfunktioner enligt bilden nedan.

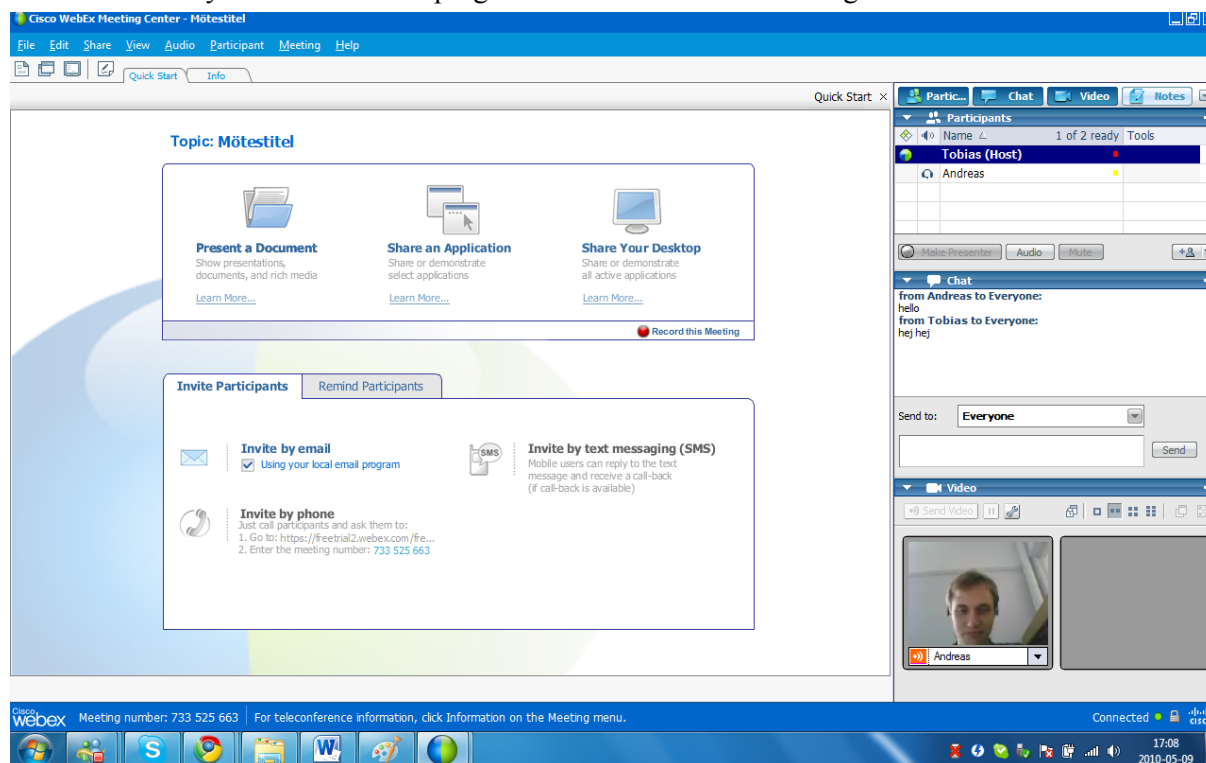


Bild 1

Till höger är en panel placerad som består av en lista över mötets deltagare, ett chattfönster och alla deltagares webbkamera. I mötesfönstrets centrum finner man genvägar till de vanligaste tre funktionerna i WebEx:

- Presentation av dokument som PDF, RTF och PowerPoint för visning, filen laddas då in i programmet och de som har behörighet kan anteckna och göra markeringar.

<sup>15</sup> **MediaTone Integration Platform, WebEx**

<[http://developer.webex.com/c/document\\_library/get\\_file?folderId=11420&name=DLFE-226.pdf](http://developer.webex.com/c/document_library/get_file?folderId=11420&name=DLFE-226.pdf)>

- Applikationsdelning, där flera eller enstaka av presentatörens applikationer kan visas och kontrollen kan ges ut till andra.
- Delning av hela skrivbordet, allt material befinner sig på presentatörens dator och även här kan andra tilldelas kontrollen.

När skärm eller applikation delas försvinner huvudfönstret och panelen förminskas. Se bild 2 där en webbläsare delas över WebEx med funktionen applikations-delning. Notera att det som presentatören inte visar är dolt. Man ser alltså bara den applikation som delas, i detta fall en webbläsare.

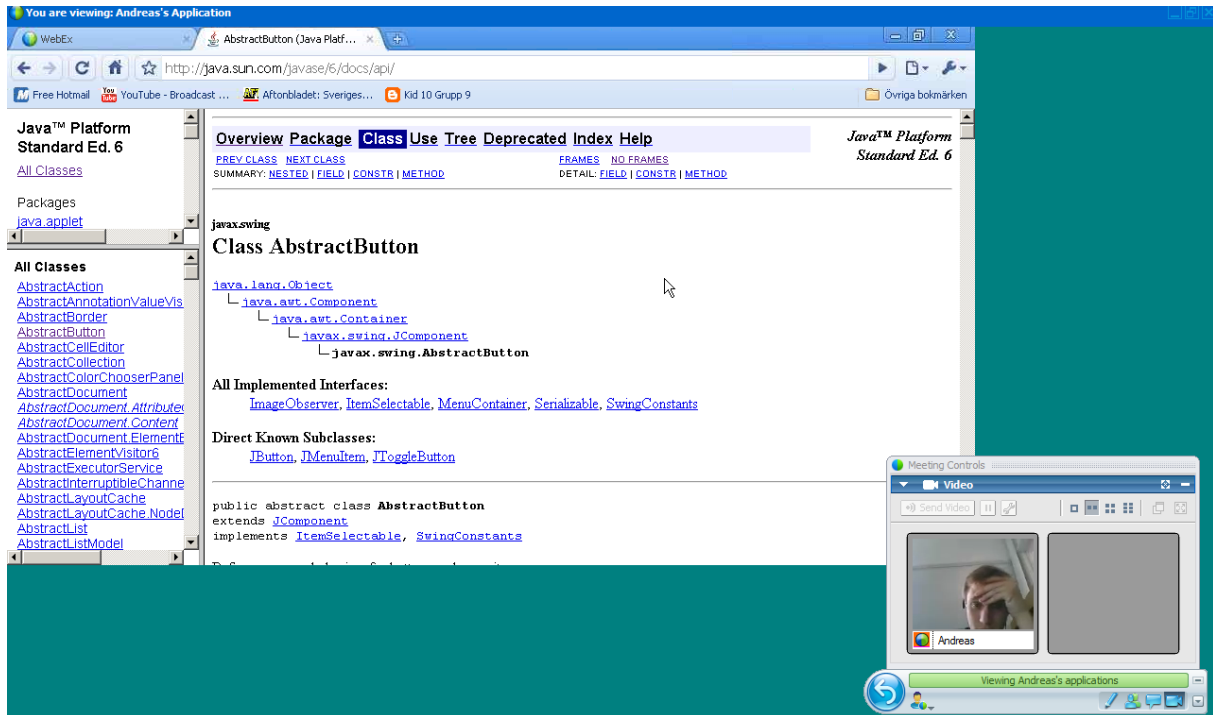


Bild 2

Det är framför allt dessa funktioner som kommer att testas när en användare visar sin programkod via delning av sin skärm eller applikation. Koden ligger då på användarens egen dator, där han skriver och editerar i sin vanliga texteditor. De andra deltagarna deltar igenom skärmdelningen där de kan vara med och interagera över nätverket. Dock har de inte tillgång till filen som ligger på presentatörens dator. Den kan skickas med hjälp av programmets filöverföringsfunktion.

WebEx kostar 49\$ per månad och tillåter då möten för upp till 25 deltagare. För större möten eller speciella licenser får man ta kontakt med WebEx försäljare.

# 5. Genomförande av test

*Här beskrivs genomförandet av studien, av de tester och den enkät som ligger till grund för resultatet.*

## 5.1 Urval av testpersoner

För att utföra testet behövde vi testpersoner från en kurs som gavs under tiden vi arbetade med denna studie. I KTH:s kurs- och programkatalog bläddrade vi igenom kursutbudet inom datalogi på avdelningen för datavetenskap och kommunikation på KTH. Vi hittade ett antal programmeringskurser under vårterminen år 2010 och undersökte deras innehåll och upplägg. Tre kurser passade vår studie och vi kontaktade respektive kursansvarig. Vi fick ett positivt svar från den kursansvarige för kursen ”DD1352 Algoritmer, datastrukturer och komplexitet”.<sup>16</sup> Tio frivilliga elever anmälde sig till vårt test.

## 5.2 Test med användare

### 5.2.1 Eget test av program

När vi utförde vidare testning av applikationen WebEx, så tittade vi mest på det som skedde runt själva användandet av programmet, innan och efter. Hur man gjorde för att starta och ansluta till ett möte, bjuda in personer och vad som hände när man stängde ner programmet.

### 5.2.2 Första test

Vi genomförde ett förtest med en grupp med två användare för att förebygga eventuella tekniska och allmänna problem inför det stora testet.

De utförde testet åtskilda från varandra med var sin dator. Eftersom vi inte hade tillgång till headset fick vi simulera röstkommunikation genom att placera användarna mitt emot varandra, så de kunde samtala men inte se varandras skärmar. Därefter lät vi användarna bekanta sig med programmet, testa och lära sig de funktioner de skulle behöva för att deras programmering inte skulle bli allt för lidande av testet. Vi satt med under hela testet och antecknade hur de använde programmet.

När testet som pågick i 30-60 min var klart, diskuterade vi med eleverna vad de tyckte om att arbeta på detta sätt och vad som var bra eller dåligt.

### 5.2.3 Användartest och fokusgrupp

Vi genomförde användartesterna med fyra grupper med två personer i varje grupp. För att underlätta undersökningen så hade vi förberett användarkonton till WebEx och en lathund med instruktioner för hur de skulle gå tillväga för att komma igång med programmet [Bilaga 2]. Vi lät eleverna bekanta sig med systemet innan vi lät dem börja använda WebEx för att utföra sin laborationsuppgift. För att simulera en snarlik situation som vid distansarbete så fick de sitta vid varsin dator på olika platser, vi hade ej tillgång till headset så de fick simulera röstkommunikation på samma sätt som i förtestet. För att användaren skulle vara bekant med sin programmeringsmiljö så lät vi dem välja om de ville använda sina egna bärbara datorer eller skolans salsdatorer.

När de hade utfört testet som varade 30-60 minuter satt vi med dem i grupper om fyra och lyssnade när de utvärderade WebEx och hur de tyckte att det hade fungerat att arbeta på detta sätt.

---

<sup>16</sup> **DD1352 Algoritmer, datastrukturer och komplexitet,**  
<<http://www.kth.se/student/kurser/kurs/DD1352>> (2010-03-25)

## 5.3 Enkät

För att få reda på elevers programmeringsvanor skapade vi en enkät med hjälp av Google Documents formulärverktyg. Enkäten skickade vi sedan ut till alla studenter på sektionen för medieteknik på KTH [Bilaga 3].

- Brukar du programmera hemma?
- När du programmerar hemma, hur gör du för att dela filer med din labbpartner?
- Hur kommunicerar du med din labbpartner?

# 6. Resultat

*Resultatet av testerna och enkäten beskrivs i detta kapitel.*

## 6.1 Användartest

### 6.1.1 Eget utvärderingstest

För att bekanta oss med WebEx och dess funktioner utförde vi egna tester med programmet. Negativa företeelser som vi noterade var att det inte gick att få fram en mötesadress i applikationen för att bjuda in individer direkt. Det gick att skicka e-post och sms direkt från applikationen. Vilde man själv dela ut adressen så fanns det ingen direkt funktion för att få fram adressen. Det man kunde göra var att ta ut adressen som hittades i det e-postmeddelande man kunde skicka ut, eller ur det e-post som skickades automatiskt till en själv vid start av möte, som var till för att vidarebefordra till deltagare. Ett annat minus var att på ett system orsakade programmet fel i Windows Vista som resulterade i systemkrasch. Vi testade aldrig att själva programmera via WebEx. IP-telefonin fungerade bra under vårt egna test, inga märkvärdiga fördröjningar och bra ljudkvalité.

### 6.1.2 Test ett

*Enligt genomförande 5.2.2 så gjordes ett förtest för att förbereda inför det större testet. Resultatet ur det testet står under den här rubriken.*

Våra testpersoners första uppfattning av WebEx var positiv. De två eleverna som utförde testet tyckte att det var ett bra program som hade många och nyttiga funktioner interagerat. De tyckte att det gick smidigt att komma igång, eftersom de bara behövde installera en Java-applikation. De tyckte det gick lätt att dela med sig av olika applikationer.

I nuläget använde testpersonerna sig av Skype för kommunikation när de jobbar hemifrån. För att synkronisera koden så skickar de sin kod till en server. På så sätt har de alltid tillgång till den senaste versionen och kan arbeta vidare på den.

Det var lite administrativa problem för att komma igång med testet. En av användarna behövde en inloggning på WebEx hemsida, eftersom den som startar mötet måste ha ett konto på WebEx. Eftersom de inte hade någon tidigare erfarenhet av WebEx visste de inte hur man startade ett mötes rum. Därför tog vi fram en lathund inför andra användartestet [Bilaga 2], eftersom det inte är initiering av möte som är intressant utan interaktionen i WebEx.

### 6.1.3 Test två

*Här följer resultatet av användartestet enligt genomförande 5.2.3.*

Eleverna som deltog i det större testet hade en positiv inställning och var intresserade av att prova WebEx.

Till en början var det en del problem att komma igång med WebEx. Eleverna följde lathunden och lyckades sätta upp ett mötesrum men när värden delade ut adressen till de andra deltagarna för att delta i mötet, visade det sig att adressen var felaktig vilket gjorde att deltagarna inte kunde ansluta. Ett annat liknande problem som dök upp var att när man mottog adressen och försökte ansluta fick man ett meddelande om att mötet inte hade startats trots att mötet redan var igång.

En av deltagarna kunde inte använda WebEx i Googles webbläsare Chrome, version 5. Tidigare test med Chrome har fungerat, men då med en tidigare version av webbläsaren.

Testanvändarna gillade funktionen i WebEx där flera kunde ha igång kameran samtidigt, en funktion som Skype saknar. Detta bidrog till en bättre kommunikation; de kände att de fick en bättre överblick över vilka som var med i presentationen och vem som pratade.

Deltagarna tyckte att det var irriterande att när man tog över presentationen från varandra för att lägga till eller ändra i koden då det inte fungerade med alla snabbkommandon samt att tangentbordslayouten var amerikanskt. Den allmänna åsikten från eleverna var att man kunde klara sig utan snabbkommandon om man genomförde kortare redigering. Som programmerare använder man många specialtecken t.ex. olika typer av parenteser och operatorer. Den amerikanska tangentbordslayouten gjorde det nästa omöjligt att skriva mindre vanliga tecken eftersom de inte är likadant placerade på ett amerikanskt och ett svenskt tangentbord.

En viktig iakttagelse som togs upp är att skolans användarkonton har begränsat med utrymme, nämligen 200 megabyte. De flesta elever har redan använt allt utrymme och då finns det inte plats att installera WebEx-applikationen. Problemet uppstod under användartestet för en person som då fick använda en annan dator.

En gemensam åsikt var att den här typen av program fungerar bättre för presentationer, grupparbete och konferenser där en presenterar. Det är en fullkomligt riktig observation eftersom WebEx är ett konferensverktyg. Med avseende på alla problem de hade så var det ingen som ville använda programmet i dagsläget, eftersom det inte lämpade sig för programmering.

Upplösningen på videoströmmen styrdes av upplösningen på presentatörens dator. Hade man ett annat bildförhållande, blev bilden av presentatörens skrivbord i hoptryckt eller utdragen. Det var inget påtagligt problem men kan vara störande.

Mycket av diskussionen var fokuserad på de problem som uppstod under testet av WebEx. Trots det tyckte många det var roligt och intressant att testa applikationen.

Det var stor varians på vad de olika deltagarna använde för verktyg för att programmera hemma i dagsläget. När de var hemma så var det några som använde sig av Skype för kommunikation och ett redigeringsprogram som heter "Etherpad"<sup>17</sup>, som nu har blivit uppköpt av Google och nedlagt.<sup>18</sup>

Etherpad är en open-source programvara, vilket gör att det finns liknande program, t.ex. *Pirate Pad* är ett sådant, se bild 3. Den här typen av program är webbaserade och möjliggör för flera användare att kunna skriva på samma text samtidigt. Koden eller texten lagras på webben och är lättillgänglig via en länk. PiratePad är ett ytterst begränsat textredigeringsverktyg, man kan t.ex. inte ändra storlek på texten eller göra några avancerade inställningar. Det finns markering för de deltagare som skriver, alla tilldelas en egen färg och till höger ligger ett chattfönster som går att dölja för att ge mer utrymme åt texten.

---

<sup>17</sup> **Etherpad**, <<http://etherpad.com/>> (2010-05-09)

<sup>18</sup> **Google acquires Etherpad**, <[http://news.cnet.com/8301-30685\\_3-10409676-264.html](http://news.cnet.com/8301-30685_3-10409676-264.html)> (2010-05-09)

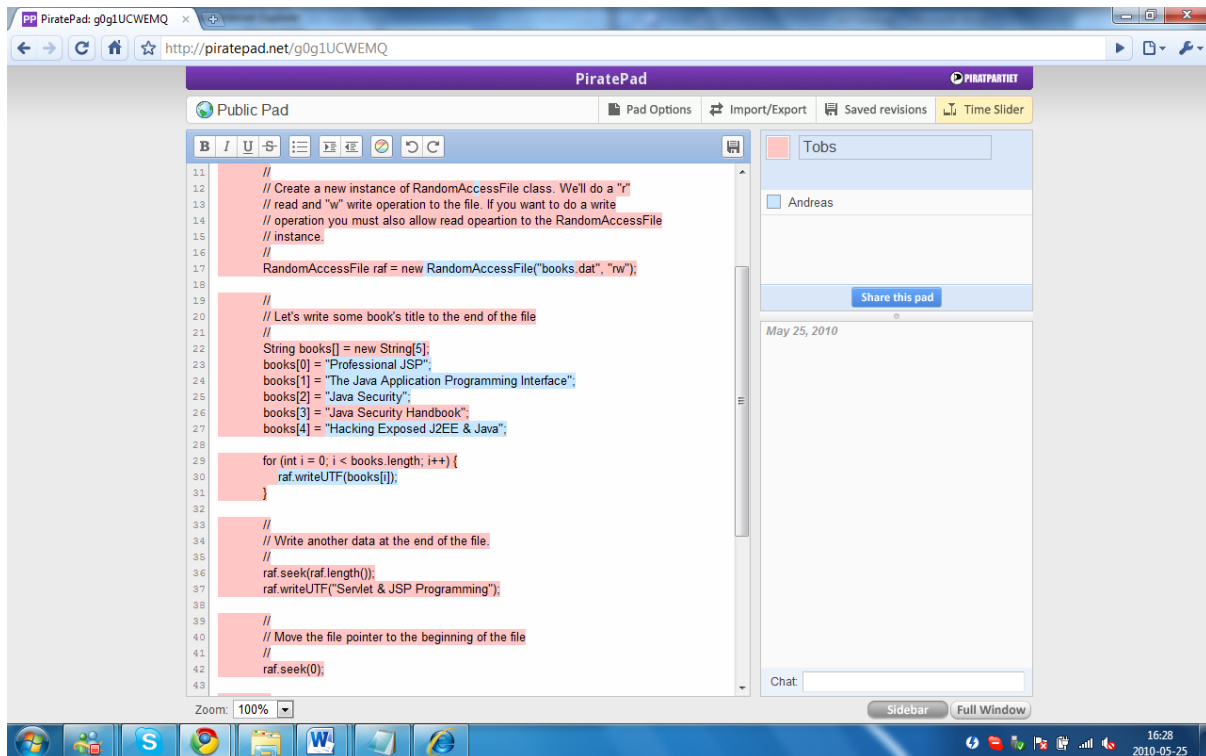


Bild 3 Java-kod i PiratePad med två deltagare.

Det fanns de elever som använde sig av e-post för att skicka texterna emellan sig i dagsläget, vilket de inte tyckte var en smidig eller optimal lösning.

Några av eleverna använde en egen FTP-server och synkroniserade upp filen på servern med koden de arbetade på så fort de ändrade något, på så sätt kunde de jobba på olika delar av koden och ha en uppdaterad version hela tiden. En av dem konstaterade att "alla har ju inte tillgång till server och möjlighet att jobba på detta sätt".

Åsikterna angående användargränssnittet på WebEx skildes mellan testpersonerna. Vissa gillade hur det såg ut och tycker det var lätt att använda. Andra tyckte att knapparna satt på ologiska ställen där de inte hade förväntat sig att de skulle vara placerade. T.ex. så satt inte video- och ljudknapparna tillsammans, vilket var ett önskemål. De tyckte att det skulle vara bättre med en lätt kontrollpanel med tydliga knappar för skärmdelning, IP-telefoni, video, filöverföring och chatt.

Gemensamma uppfattningar om WebEx från båda testerna var att de tyckte att arbetssättet blev för "hackigt" eftersom man var tvungen att fråga efter kontroll över presentationen varje gång man skulle byta presentatör. Eleverna tyckte att detta tog för lång tid. De ville kunna interagera samtidigt i samma text. En kommentar var att programmet lämpar sig att arbeta en och en om man ska använda det till att programmera. Några hade testat att köra det tillsammans i en större presentation med fyra deltagare. De tyckte att det blev för mycket väntan och för liten påverkan från deras håll, när så många användare deltog.

Ett fel som påträffades i båda testförsöken var att en musknapp var intryckt under hela interaktionen även fast den inte var det på det fysiska tangentbordet; alltså ett mjukvarufel. Detta gjorde arbetet omöjligt och ledde till att man var tvungen att starta om WebEx.

Gemensamt för alla elever som deltog i testerna var att de inte skulle kunna tänka sig använda programmet i nuläget, eftersom det var en del vitala funktioner som saknades.

## 6.2 Enkät

Utifrån statistiken[Bilaga 4] över enkäten kan vi se att utav de 176 som medverkade så svarade 33 % att de brukar programmera hemma och 27 % svarade ibland, sammanlagt 60 %.

Av de 106 som svarade Ja eller Ibland använde sig 68 % av e-post för att skicka filer mellan varandra. Näst populäraste alternativet var MSN Messenger som 31 % använde sig av, efter det kom Dropbox med 30 %.

54 % kommunicerade via MSN Messenger och 47 % via e-post. Många av de som svarade på enkäten använde sig av flera olika tjänster för både fildelning och kommunikation.

I fråga 2 och 3 har vi endast tagit med svaren från de som svarat Ja eller Ibland på fråga 1. Att notera är att statistiken visar procent av de som faktiskt programmerar hemma och ej av alla som svarade på enkäten. Då det gick att ange flera svar på fråga 2 och 3 överstiger summan hundra procent.



# 7. Analys

## 7.1 Avvikelser från metod

Som nämnt i metoddelen hade vi för avsikt att utföra användartestet på förstaårselever för att undvika att våra testpersoner var allt för vana med traditionell grupprogrammering (deltagarna sitter tillsammans vid en dator). Våra testpersoner blev dock andraårselever på Datateknikprogrammet i kursen ”DD1352 Algoritmer, datastrukturer och komplexitet”. Det är elever som har stor erfarenhet av programmering från tidigare kurser.

Upplägget blev inte heller som vi planerade. Avsikten var att göra en jämförelse mellan två olika laborationer. På grund av detta fick vi inte ut resultatet som en jämförelse mellan de två olika metoderna. Istället består vårt resultat av försökspersonernas tankar, önskemål och tidigare erfarenheter av samarbete över Internet.

Till test två skulle vi låta testpersonerna använda sig av headsetts för att testa ljudkommunikationen i WebEx. På grund av en dubbelbokning av de headsetts vi skulle använda oss av fick våra försökspersoner aldrig prova på att föra ett samtal m.h.a. applikationen. På grund av detta har vi inte kunnat testa ljudfunktionen i WebEx annat än i vårt eget test.

## 7.2 Användartestet

I WebEx och flera andra skärmdelningsprogram går det att välja att dela valfria applikationer istället för hela sin skärm. Möjligheten att välja vilka applikationer presentatören vill dela med sig av till gruppen istället för att visa hela sin skärm, gör det enkelt för användarna att hålla privat material avskilt. Risken för att känslig information visas för fel personer minskar enormt och det ger en trygghet till användaren.

Vid användartesterna märktes det tydligt att det fanns ett behov av skärmdelningsprogram. Eftersom de flesta jobbade hemifrån och använde sig av en blandning av olika kommunikations- och fildelningsprogram.

Testgruppen tyckte att det var hackigt att byta presentatör och inte alls fungerade smidigt att programmera och interagera i denna miljö. Till skillnad från ett gruppmöte eller en konferens så vill man i ett programmeringsarbete kunna arbeta gemensamt samtidigt istället för att det är en som presenterar och pratar medan de andra är passiva.

Några elever som var med i testet rekommenderade ”Etherpad” och ”PiratePad”. För att få en insyn i dessa program testade vi PiratePad. Det var enkelt att komma igång med, man behövde bara trycka på en knapp på hemsidan för att öppna ett block och börja skriva. För att bjuda in andra gav man ut den adress som stod i adressfältet. Generellt är PiratePad ett enkelt textredigeringsprogram på webben med chatt som kommunikationshjälpmedel. För att kunna skilja på olika deltagare så har alla en egen markeringsfärg på den text de skriver. På webbsidan finns en tidsaxel där man kan se tidigare ändringar.

PiratePad är ett smidigt verktyg att arbeta med, dock saknar det IP-telefoni och videokommunikation, samt syntaxmarkering för programmeringsspråk.

## 7.3 Enkäten

Enligt resultatet av enkäten använder sig majoriteten av de som programmerar hemma av flera olika tjänster för att dela sina filer, samt flera tjänster för att kommunicera med varandra. WebEx skulle troligtvis inte kunna bli ett substitut för de program som de använder sig av idag, eftersom man snabbt och enkelt vill kunna kontakta eller skicka filer till varandra närsomhelst. Det är heller inte meningen att man ska ha WebEx igång konstant på samma sätt som med Instant Messengertjänster. Man kan se resultatet som ett underlag för att många studerar hemma och möjligt kan vara i behov av ett program

som underlättar programmering tillsammans, ett program där de lätt kan sätta ihop delar av programkoden.

## 7.4 Hypotesprövning

I hypotesen nämns att multipel interaktion kan komma fördela arbetsinsatsen mellan studenterna bättre. Programmet som användes i studien hade inte stöd för samtidig interaktion för flera användare vilket gjorde att denna hypotes inte kunnat testas. Kommunikationen i den applikation som använts har varit tillfredsställande, IP-telefoni har dock bara testats i det egna testet. WebEx har fungerat på de fyra datormiljöer som finns på skolan, men det har inte fungerat problemfritt. Kritiska fel har inträffat som påverkat användandet negativt, vilket medfört att användare behövt avbryta och återansluta, t.ex. i användartestet så låste sig musknappen.

## 8. Slutsats

Med de skärmdelningsprogram som finns idag går det nästan att uppnå likvärdigt arbete som när alla deltagare sitter vid samma dator, vilket betyder att elever inte behöver träffas för att samarbeta. Anledningen till att vi säger nästan är på grund av att den process som behöver genomgåas för att byta kontrollen mellan användare tar längre tid än det gör för två personer vid en dator att byta plats.

WebEx och andra konferensverktyg är alltså inte svaret på vårt problem, de uppfyller ej de krav våra testpersoner ställer. Eftersom WebEx saknade stöd för samtidig interaktion och deltagare behövde be värden om rättigheter till fjärrstyrning blev arbetet ineffektivt. T.o.m. mindre produktivt än om två personer sitter tillsammans vid en dator.

Med PiratePad uppnås den synkrona interaktion som inte uppnås i WebEx, vilket gör att denna tjänst lämpar sig bättre för programmeringssamarbete på distans. Den nackdel som finns är att koden sparas på deras server, vilket gör att man måste kopiera koden till egen dator för testkörning. En annan nackdel är att funktionerna i PiratePad är väldigt begränsade. Till exempel att det inte går att skapa rubriker eller ha olika typsnitt.

De verktyg som de flesta eleverna använder i dagsläget bidrar inte till synkront samarbete, eftersom dessa bara används för delning av programkoden. Därför kan man inte göra en direkt jämförelse mellan applikationen WebEx och elevernas tillvägagångssätt idag.

Då WebEx inte är lösningen för programmeringsunderstöd så har programmet ändå potential, då det är fullt funktionellt som konferensverktyg, vilket man kan se på det stora antalet användare de har varje månad, samt hur smidigt det fungerade trots de problem som uppstod. Som vi ser nu kan programmet användas för föreläsningar som inte innefattar allt för mycket demonstration på svarta tavlan, men eftersom man vill kunna interagera och arbeta samtidigt när man programmerar duger inte WebEx för detta ändamål.

Utifrån resultatet från användartesten ser vi att det finns både behov och intresse av en applikation för synkron distanserad interaktion. Ett program där flera kan interagera samtidigt och skriva i olika delar av ett dokument eller programkod. Marknaden för konferensverktyg är redan stor och applikationer för synkron interaktion är under ständig utveckling. Vad vi behöver är en sammanslagning av dessa två typer av program till ett eget.

## Framtida studier

Applikationen WebEx passar inte in för programmering på KTH och vi kommer därför inte att föreslå denna för framtida bruk. Programmet kan testas för andra användningsområden, där den kan ha större potential. Vi ser hellre att en ny programvara tas fram som lösning på vår problemställning.

Eftersom vi inte har tittat på vilka lösningar som tillämpas på företag som använder sig av det arbetssätt vi söker, går det att göra vidare fördjupningar i form av undersökningar på dessa arbetsplatser. Använder de sig av professionella lösningar som vi inte tittat på? Har de utvecklat egna system som de använder intern?

Där den här rapporten slutar finns det utrymme för vidare forskning inom andra inriktningar samt utveckling av ett nytt samarbetsverktyg som på ett bättre sätt kan stödja samarbeten vid kodskrivning. Av våra observationer har vi kommit fram till de funktioner som behövs för att ett program ska kunna underlätta synkront programmeringssamarbete på distans. Programmet bör innehålla dessa funktioner:

- Samtidig interaktion för alla deltagare så att alla kan skriva samtidigt.
- Kommunikation i form av chatt för översikt av historik.
- IP-telefoni som sekundärmedium som kan användas samtidigt som användaren fokuserar på uppgiften.
- Video är inget måste men skapar en bättre känsla av närvaro.
- En funktion för att dela filer mellan deltagarna.
- En inbyggd editor med syntaxmarkering och kompilator för att underlätta skrivning och test av koden.

- Stöd för olika tangentbordsuppsättningar, m.a.o. olika språklayouter så att användare inte bli låst till en typ av tangentbordsuppsättning.
- Full funktionalitet av applikationen i de vanligaste förekommande webbläsarna.

# Tack till

Tack går till Professor Viggo Kann för hans hjälp och intresse att nå ut till eleverna i hans kurs DD1352 Algoritmer, datastrukturer och komplexitet. Ett stort tack går också till de elever som deltagit i testet. Vi tackar även vår handledare Hannes Ebner för all hjälp under arbetets gång.

# Referenser

## Litteraturlista

**Att skriva en bra uppsats**, L. Rienecker, P. S. Jørgensen , 2008

**Artifact awareness through screen sharing for distributed groups**, K. Tee, S. Greenberg, C. Gutwin, 2009

**Role-Based Control of Shared Application Views**, Lior Berry, Lyn Bartram, Kellogg S. Booth  
<http://delivery.acm.org/10.1145/1100000/1095039/p23-berry.pdf?key1=1095039&key2=4514148621&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=77247959&CFTOKEN=38794019>

## Program

**WebEx**, Cisco System, <<http://www.webex.com/>>

**LogMeIn Pro<sup>2</sup>**, LogMeIn, <<https://secure.logmein.com/US/home.aspx>>

**Yuuguu**, Yuuguu, <<http://www.yuuguu.com/home>>

**Yugma Free**, Yugma, <<https://www.yugma.com/>>

**Netviewer Meet**, Netviewer, <<http://www.netviewer.com/en/>>

**Acrobat Connect Pro**, Adobe, <<http://www.adobe.com/products/acrobatconnectpro/>>

**Beem Your Screen**, Beem Your Screen, <<http://www.beamyourscreen.com/>>

# Bilagor

## 1. Programtest

Applikation	OS	Kommunikation	Antal användare	Byte av presentatör	Fjärrstyrning	Pris per månad
<b>Yuuguu</b>	Linux, Mac OS, Windows	chat, röst**	5(30)*	Ja	Ja	0-15\$ / användare
<b>BeamYourScreen Version: 3.0</b>	Mac OS, Windows	Nej	25	Nej	Ja	25-60€
<b>Netviewer Version: 6.0.2.1512</b>	Linux***, Mac OS, Windows	chat, röst, video	100	Ja	Ja	30€ / användare
<b>WebEx Meeting Center</b>	Linux, Mac OS, Windows, Unix	chat, röst, video	25	Ja	Ja	49€ / värd
<b>Yugma Free Version: 4.1.3.2</b>	Linux, Mac OS, Windows	chat, röst**	20	Nej(Ja i Pro)	Nej(Ja i Pro)	N/A
<b>Adobe Connect Pro Version: 7.5</b>	Mac OS, Windows	chat, röst, video	80000	Ja	Ja	45\$ / för 100 användare
<b>LogMeIn Pro<sup>2</sup> Version: 4.0.0.982</b>	Mac OS, Windows	Nej	2	Nej	Ja	12.20\$ / dator

\*Fem för gratisversionen finns upp till 30 för betalande.

\*\*Med integrering av Skype.

\*\*\*Begränsad version.

## 2. Lathund

*En lathund gjord för att eleverna i testet lätt skulle komma igång utan handledning.*

Lathund för WebEx:

Jag har gjort färdiga konton på WebEx så det ska gå snabbt att komma igång.

1. Logga in på den här e-posten.

[WebEx5@hotmail.se](mailto:WebEx5@hotmail.se)

pass:\*\*\*\*\*

2. Gå till inkorgen och öppna meddelandet från "Cisco WebEx Free Trial"
3. I e-brevet finns en stor blå knapp där det står "Launch WebEx", klicka på den.
4. Låt programmet köra igång Java-applikationen, det tar en liten stund.
5. När installationen är klar så kommer det upp datum- och zoninställningar men det är bara att klicka förbi.
6. Sen är det bara att köra igång med att trycka på *one click meeting* till vänster.
7. De behövs bara en host. Den andra kan ansluta via länken som kommer till hotmail.



### 3. Enkät

## Programmering på distans

Brukar du programmera hemma? I en programmeringskurs där man jobbar i grupp, om nej hoppa över resten av frågorna

- Ja
- Ibland
- Nej
- Nej, aldrig läst en programmeringskurs

När du programmerar hemma, hur gör du för att dela filer med din labbpartner? Markera ett eller flera alternativ

- Email
- FTP Server
- Skype
- Msn Messenger
- ICQ
- Bilda
- Dropbox
- Delad mapp på skolans nät
- Google Wave
- Övrigt:

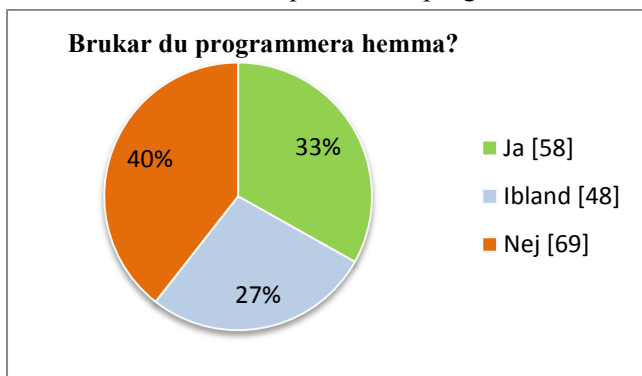
Hur kommunicerar du med din labbpartner? Markera ett eller flera alternativ

- Telefon
- Skype
- Msn Messenger
- ICQ
- Email
- Träffas
- Övrigt:

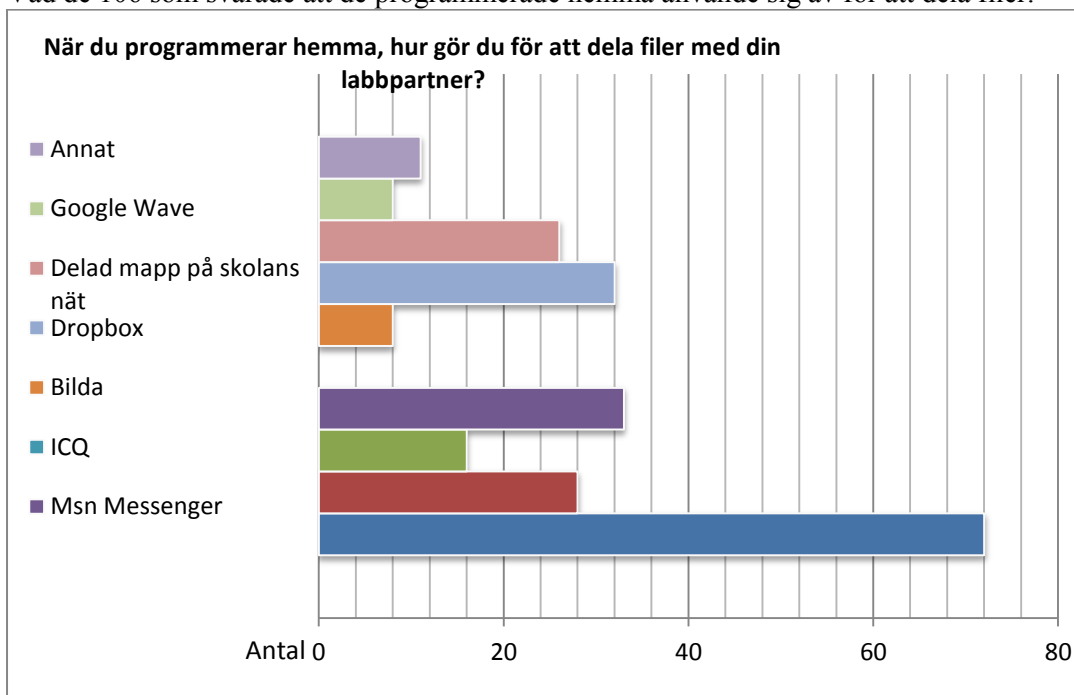
Från [Google Dokument](#)

## 4. Resultat av enkät

Av de 176 som svarade på enkäten programmerar 106 (60 %) hemma.



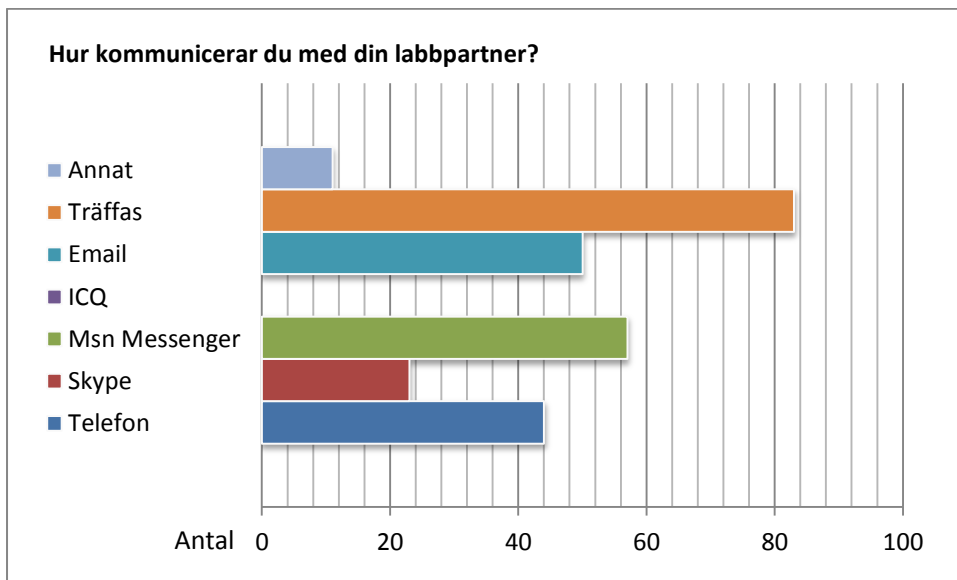
Vad de 106 som svarade att de programmerade hemma använde sig av för att dela filer:



Metod	Antal	Andel
Email	72	68 %
MSN Messenger	33	31 %
Dropbox	32	30 %
FTP Server	28	26 %
Delad mapp på skolans nät	26	25 %
Skype	16	15 %
Annat	9	8 %
Google Wave	8	8 %
Bilda	8	8 %
ICQ	0	0 %

Annat svar	Antal
SVN/Subversion	6
GIT	1
I programmeringsmiljön	1
Google Docs	1
Editor ansluten till FTP	1
Zippyshare	1
Sprend	1

Hur de 106 som svarade Ja eller Ibland kommunicerade med sin partner:



Kommunikation	Antal	Andel
<b>Träffas</b>	<b>83</b>	78 %
<b>MSN Messenger</b>	<b>57</b>	54 %
<b>Email</b>	<b>50</b>	47 %
<b>Telefon</b>	<b>44</b>	42 %
<b>Skype</b>	<b>23</b>	22 %
<b>Annat</b>	<b>11</b>	10 %
<b>ICQ</b>	<b>0</b>	0 %

Annat svar	Antal
<b>Facebook</b>	3
<b>Google Talk</b>	3
<b>Twitter</b>	2
<b>SMS</b>	2
<b>IRC</b>	1

