

Tunna klienter, kan de förbättra IT-miljön för Informatiks lärare?

Författare

Per Österling 601114-4372
Linus Hermansson 740327-4959

ABSTRAKT

I denna uppsats undersökte vi ifall en tunn klientlösning skulle förbättra IT-miljön för lärarna på Institutionen för Informatik. Uppsatsen innehåller en genomgång om vad tunna klienter är, en överblick på den nuvarande IT-miljön, samt en undersökning av lärarnas behov och krav genom intervjuer. En modell över en eventuell framtida IT-miljö med tunna klienten skapades med hjälp av den erhållna informationen. Från denna modell ”lyftes” en prototyp som användes för att testa den nya miljön med de program som lärarna använder. Uppsatsen visar på att fördelarna för lärarna överväger nackdelarna vid tillägg av tunna klienter till den existerande miljön. Sålunda skulle lärarnas IT-miljö förbättras med hjälp av tunna klienter.

C-uppsats i Informatik, VT 2000
Institutionen för Informatik,
Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet

Handledare
Christer Falk

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BAKGRUND	4
1 VARFÖR HAR VI VALT ATT SKRIVA OM TUNNA KLIENTER	5
1.1 SYFTE	5
1.2 FÖR VEM SKRIVS UPPSATSEN	5
1.3 AVGRÄNSNING	5
2 PROBLEMSTÄLLNING & METOD	6
2.1 HUVUDPROBLEM	6
2.2 DELPROBLEM	6
2.2.1 <i>Delproblem 1, Vad är en tunn klient lösning?</i>	7
2.2.2 <i>Delproblem 2, Hur ser IT-miljön ut?</i>	7
2.2.3 <i>Delproblem 3, Vilka krav och behov har lärarna?</i>	7
3 TUNNA KLIENTER	7
3.2 TUNNA KLIENTERS FYRA BESTÅNDSDELAR	9
3.2.1 <i>Nätverket</i>	9
3.2.2 <i>Servern/servrarna</i>	9
3.2.3 <i>Klienten</i>	9
3.2.4 <i>Mjukvaran</i>	10
3.3 HUR FUNGERAR EN TUNN KLIENT?	10
4 SERVERPROGRAMVARAN TILL TUNNA KLIENTER	11
4.1 UTVECKLINGEN BAKOM TERMINAL SERVER, GRUNDEN TILL TUNNA KLIENTER	11
4.2 VAD SKILJER NT SERVER OCH 4.0 TSE ?	12
4.3 VAD SKILJER NT WORKSTATION 4.0 OCH TSE KLIENTEN?	12
4.4 TERMINAL SERVER EDITION, CITRIX METAFRAME OCH TARANTELLA	13
4.4.1 <i>Citrix MetaFrame som tillägg till TSE (NT4)</i>	13
4.4.2 <i>Tarantella som tillägg till TSE (NT4)</i>	14
4.5 WINDOWS 2000 TERMINAL SERVICES	16
4.5.1 <i>Nytt i Terminal Services 2000</i>	16
5 EXTERN ERFARENHET AV TUNNA KLIENTER	17
5.1 BAKGRUND	17
5.2 ERFARENHETER	17
5.2.1 <i>Tarantella</i>	18
5.2.2 <i>iPlanet</i>	18
5.2.3 <i>MetaFrame</i>	18
5.2.4 <i>Summering</i>	19
6 INTERVJUER	19
6.1 RICH PICTURE	19
6.2 VILKA SKALL INTERVJUAS	20
6.3 VILKEN INFORMATION BEHÖVER VI FÅ FRAM	20
6.3.1 <i>Vilka servrar finns det?</i>	20
6.4 INTERVJUFRÅGOR	20
6.5 GENOMFÖRANDE	20
7 RESULTAT AV INTERVJUERNA	21
7.1 FRÅGA 1, VILKA TYPER AV DATORER ANVÄNDER DU I DITT ARBETE?	22
7.1.1 <i>Hur institutionens dator typer påverkar den kommande prototypen</i>	22
7.2 FRÅGA 2, HAR DU BÄRBAR DATOR?	22
7.2.1 <i>Hur de bärbara datorerna påverkar den kommande prototypen</i>	23
7.3 FRÅGA 3, VILKA PROGRAM ANVÄNDER DU I DITT ARBETE?	23
7.3.1 <i>Hur påverkar programanvändandet den kommande prototypen</i>	24
7.3.2 <i>Vilka program är intressanta att undersöka i prototypen?</i>	24
7.3.3 <i>Passar en tunn klientlösning i denna programmiljö?</i>	25

7.4	FRÅGA 4, ÄR DET NÅGRA PROGRAM DU I DAGSLÄGET BEHÖVER/ÖNSKAR DIG?	25
7.4.1	<i>Hur påverkas den kommande prototypen av dessa önskningar?</i>	26
7.5	FRÅGA 5, SKULLE DU VARA NÖJD MED OVAN NÄMNDNA PROGRAM PÅ EN SERVER?	27
7.5.1	<i>Tre typer av svar</i>	27
7.5.2	<i>Positivt inställda till central programhantering (Ja det låter bra)</i>	27
7.5.3	<i>Delvis positiva till central programhantering (Ja med villkor)</i>	28
7.5.4	<i>Negativa till central programhantering (Nej, testare/experimenterare)</i>	29
7.5.5	<i>Positiv till programserver = positiv till tunna klienter?</i>	29
7.5.6	<i>Hur påverkas den kommande prototypen av dessa inställningar?</i>	29
7.6	FRÅGA 6, VAD ANVÄNDER DU FÖR TILLBEHÖR TILL DATORN?	30
7.6.1	<i>Hur påverkas den kommande prototypen av tillbehörsanvändningen?</i>	31
7.7	FRÅGA 7, VAD ÖNSKAR DU I IT-MILJÖN SOM DU INTE HAR IDAG?	32
7.7.2	<i>Önskningarna på IT-miljöns påverkan på vår prototyp</i>	34
8	FRAMTAGANDE AV VÅR TUNNA KLIENT PROTOTYP	35
8.1	IT-MILJÖN	35
8.1.1	<i>Användare</i>	35
8.1.2	<i>Datorer</i>	36
8.1.3	<i>Serverar</i>	36
8.1.4	<i>Tillbehör</i>	37
8.1.5	<i>Program</i>	37
8.2	VILKEN TERMINAL SERVER VERSION OCH EVENTUELLA TILLÄGGSPROGRAM?	37
8.2.1	<i>Vilka problem är det MetaFrames löser?</i>	38
8.2.2	<i>Win2000 eller WinNT 4 med MetaFrame</i>	38
8.3	DEN NYA IT-MODELLEN BÖRJAR TA FORM	38
8.4	TUNN KLIENT MODELL FÖR INSTITUTIONEN	39
8.5	PROTOTYP TILL DEN TUNNA KLIENT MODELLEN	40
9	TESTNING AV PROTOTYPEN	40
9.1	AVGRÄNSNING	41
9.2	VILKA PROGRAM SKA VI TESTA?	41
9.3	VAD SKA VI TESTA?	42
9.4	TESTRESULTAT	42
9.4.1	<i>Generella erfarenheter vid testningen</i>	42
9.4.2	<i>Testresultat program för program</i>	43
9.5	SAMMANFATTANDE KOMMENTARER OM TESTNINGEN	48
9.5.1	<i>Omdöme om programmen i grupp 1</i>	49
9.5.2	<i>Omdöme om programmen i grupp 2</i>	49
9.5.3	<i>Totalomdöme av testningen</i>	49
10	SLUTSATSER	50
10.1	SLUTSATSER TILL DELPROBLEMEN 1, VAD ÄR EN TUNN KLIENT LÖSNING?	50
10.1.1	<i>Fördelar</i>	50
10.1.2	<i>Nackdelar</i>	51
10.1.3	<i>Slutomdöme till delproblem 1</i>	51
10.2	SLUTSATSER TILL DELPROBLEMEN 2, HUR SER IT-MILJÖN UT?	52
10.2.1	<i>Hinder</i>	52
10.2.2	<i>Slutomdöme för delproblem 2</i>	53
10.3	SLUTSATSER TILL DELPROBLEMEN 3, VILKA KRAV OCH BEHOV HAR LÄRARNAS?	53
10.4	FÖRBÄTTRAR EN TUNN KLIENTLÖSNING DET FÖR LÄRARNAS HÄR PÅ INSTITUTIONEN PÅ INFORMATIK?	53
10.5	VAD HAR VI LÄRT OSS?	54
10.6	FÖRBÄTTRINGAR	54
10.6.1	<i>Vad skulle vi kunna ha gjort bättre?</i>	54
10.7	OMRÅDEN ATT UTFORSKA VIDARE, EVENTUELL FORTSÄTTNING PÅ UPPSATSEN	55
	ORDFÖRKLARINGAR	56
	KÄLLFÖRTECKNING	57

Bakgrund

IT utvecklingen går allt snabbare, det blir allt svårare att hålla jämna steg med tekniken. Datorerna här på institutionen för Informatik behöver uppgraderas konstant, både hårdvarumässigt och mjukvarumässigt . Pengar och tid investeras för att hänga med i utvecklingen, dessutom kostar administration och service på datorerna mycket pengar. Varje dator måste skötas var för sig, alla program måste installeras och ställas in en gång för varje datorplats.

En nygammal teknik börjar göra sig hörd allt mer, den utlovar lösning på många av de klassiska problemen i IT-miljön, dessutom till en lägre totalkostnad än tidigare. Tekniken kan ses som en återgång till den gamla stordatortiden eller en långt gången utveckling av client/server. I stort sett alla program och processer flyttas från desktop PCn (eller Mac/UNIX) från skrivbordet till en central server och PCn används endast som en mycket enkel klient likt stordatorns terminaler.

Programuthyrningsföretag (ASP) dyker upp som svampar ur jorden och erbjuder sig att sköta all applikations administration och ger företag möjlighet att köra alla sina applikationer över nätet mot en applikations server.

Införandet av tunna klienter skall enligt teknikens anhängare stoppa uppgraderings hysterin, eftersom den enda hårdvara som behöver uppgraderas är serverna (stödda av ett bra nätverk) själva datorerna kan vara av den enklaste Pentium dator. Entusiasterna hävdar till och med att det skall gå utmärkt att använda 286:or som terminaler.

1 Varför har vi valt att skriva om Tunna klienter

Som en valfri del i vår utbildning inom ADB programmet på Institutionen för Informatik vid Handelshögskolan i Göteborg, ingår en uppsats om 10 högskolepoäng. I rekognosceringen inför val av uppsatts ämne talade vi med Christer Falk, en av systemadministratörerna vid institutionen. Han berättade om tunna klienter och dess möjligheter samt att han eventuellt var intresserad av att se hur en sådan lösning skulle fungera och mottas på institutionen.

Vi blev intresserade och nyfikna av de nya teknikernas möjligheterna. Efter att ha tittat lite närmare på ämnet kom vi snart fram till att detta är något av framtidens tekniklösning som eventuellt kan lösa många av dagens IT problem. Tunna klienter passade oss perfekt eftersom vi var intresserade av att behandla ett aktuellt ämne i vår uppsats, gärna med en praktiskt anknytning.

Vi vill att vårt examensarbete skall komma till praktisk användning snarare än att enbart vara en akademisk skrivbordsprodukt. Med detta ämnesval får vi möjligheten att vara med och utveckla IT-miljön här på Institutionen för Informatik, till gagn för både lärare och studenter.

1.1 Syfte

Vårt syfte med denna uppsats är att utvärdera en lösning med tunna klienter för lärarna på Institutionen för Informatik.

Denna uppsats är tänkt att visa denna nya tekniks möjligheter och brister. Vår förhoppning är att de kunskaper som framkommer i denna utvärdering kommer användas i förändringsprocessen av institutionens IT-miljö.

1.2 För vem skrivs uppsatsen

Denna uppsats vänder sig till studenter och lärare inom kursen ”Examensarbete I”, samt till viss del även de olika intressenterna, som ledningen för Institutionen för Informatik.

Vi vänder oss därmed till, som Backman uttrycker det i kursboken ”Rapporter och uppsatser”¹, speciella utbildningsgrupper. Detta eftersom uppsatsen skrivs inom och främst för en speciell kurs. Backman menar att man inte kan anse att kurskamraterna kan betraktas som experter inom området, eller som vi tolkar det att vi kan inte förutsätta att deras kunskaper motsvarar våra. Vi väljer att följa Backmans tips till lösning för denna situation. Nivån och begreppsapparaten skrivs för en generalist i ämnet, som har kunskaper som motsvarar våra. Dessutom kompletteras uppsatsen med en ordlista för de begrepp som kan behöva förklaras för en inte lika initierad kurskamrat.

1.3 Avgränsning

IT-miljön på Institutionen för Informatik är både omfattande och komplex. Eftersom denna uppsats enbart omfattar 10 högskolepoäng måste vi begränsa uppsatsens omfång.

¹ Jan Backman, *Rapporter och uppsatser*, Studentlitteratur 1998

Vi har valt att avgränsa oss till att enbart se på lärarnas IT-miljö, den är begränsad i både omfång och komplexitet. Vi kommer endast ta hänsyn till de direkta aktörerna i IT-miljön. Därmed kommer vi inte ta hänsyn till de intressenter som inte har direkt anknytning till systemet som företag, studenter m.m.

Endast en enklare tunn klient lösning, av flera möjliga, kommer att tas fram och utvärderas efter de behov och krav som vi får fram genom intervjuer med hela lärargruppen.

Den prototyplösning vi tar fram kommer endast testas ur några valda perspektiv, det finns ingen möjlighet att göra en heltäckande utvärdering. Exempelvis kan vi inte göra ett större test av den viktiga aspekten prestanda när många användare samtidigt använder systemet. Detta eftersom vi inte kan uppbringa tillräckligt med vare sig datorer, tid eller testanvändare till vår prototyp.

Total Cost of Ownership (TCO), är en stor aspekt i IT-miljön som vi inte kommer att analysera. Det skulle innebära för mycket tid åt att ta reda på aktuella priser på olika hårdvaror, mjukvaror och tillbehör, för att sedan göra analyserande beräkningar på framtagna data.

Det finns ett existerande, väl fungerande, LAN nätverk. Eftersom detta nätverk kommer användas oförändrat även med en eventuell framtida tunn klientlösning (och vår prototyp), kommer vi inte ta upp nätverksaspekter och problematik vid val av nätverk.

Kryptering, data- och nätverkssäkerhet är ett område som vi dels har mycket begränsade kunskaper i, dels är oerhört komplicerat. Vi kan därför inte ta upp säkerhets och krypterings faktorerna och hur de påverkas av en tunn klient arkitektur.

2 Problemställning & Metod

2.1 Huvudproblem

För att kunna uppnå vårt syfte, att utvärdera en tunn klientlösning för lärare på institutionen för Informatik, måste vi utreda följande huvudproblem:

Förbättrar en tunn klientlösning det för lärarna här på institutionen på Informatik?

2.2 Delproblem

För att kunna få svar på vårt huvudproblem måste det brytas ned till mer hanterbara delproblem. Vi delar upp de olika elementen i huvudproblemet:

- Vad är en tunn klient lösning?
- Hur ser IT-miljön ut?
- Vilka krav och behov har lärarna?

2.2.1 Delproblem 1, Vad är en tunn klient lösning?

För att kunna utvärdera en tunn klientlösning måste tekniken undersökas och beskrivas. Eftersom en modell över en tunn klientlösning för institutionen skall tas fram (och en prototyp på denna miljö) måste de olika tekniska lösningarna som finns undersökas.

Metod

Vi kommer främst utföra litteraturstudier för att skapa oss en bild vad tunna klienter är och vilka fördelar/nackdelar de olika lösningarna har. Studien börjar på webben och avslutas med litteratursökning i Gunda, Libris och databaser med fulltext artiklar. Vi skall även tala med två personer på Göteborgs Universitets IT avdelning som den 1 maj 2000 kommer att implementerar ett system med tunna klienter. Resultatet på delproblem 1 redovisas i kapitel 3.

2.2.2 Delproblem 2, Hur ser IT-miljön ut?

Utan att definiera hur nuvarande (och den närmast framtida) IT-miljön ser ut går det inte att utvärdera ifall en tunn klientlösning blir bättre. Dessutom behöver vi veta vilka förutsättningar och begränsningar den nya tekniken har, för att kunna utforma den tunna klient modellen och prototypen.

Metod

Med egna erfarenheter bygga upp en enklare "Rich picture modell" över IT-miljön. Därefter intervjua IT-administratörer och användarna med den vår enkla modell som diskussionsunderlag. Den IT-miljö som får fram på detta sätt presenteras i kapitel 8.1.

2.2.3 Delproblem 3, Vilka krav och behov har lärarna?

För att kunna skapa en modell över en framtida (förbättrad?) datormiljö behöver vi undersöka vilka krav och behov lärarna har.

Metod

Eftersom det är en begränsad population kommer vi intervjua i princip alla för att få fram deras behov och krav på IT-miljön. De svar vi får i intervjuerna redovisas i kapitel 7.

3 Tunna Klienter

I detta kapitel svarar vi på första delproblemet: Vad är en tunn klient lösning. Svaret har vi erhållit genom litteratursökning och kunskaps inhämtning från böcker, artiklar och websidor.

Själva begreppet tunn syftar att processhanteringen är flyttad från datorn till en eller flera servrar som gör i det närmaste allt arbete. Därmed behövs det ett relativt litet (eller tunt) operativsystem på klienten.

För att förstå framtiden måste vi se till historien. Från centraliserade dator strukturer till decentraliserade, för att slutligen återgå till centraliserade system genom tunna klienter.

Centraliserad datorstruktur

Stordatorn var den första strukturen för företagets datornät. En stor, kraftig dator med mycket enkla terminaler kopplade direkt till sig. Dessa terminaler är närmast endast en skärm och tangentbord utan någon som helst datorkraft, lagringsutrymme eller applikationer.

Några fördelar med denna arkitektur är den centrala administrationen, säkerheten, skalbarheten. Nackdelarna är att dessa system, framför allt de äldre, är att de är textbaserade utan något grafiskt gränssnitt. Dessutom är det höga investeringskostnader, samt när tillbehör skall köpas finns det få aktörer på marknaden. Sårbarheten är hög, blir det fel på stordatorn, fungerar inga terminaler.

Decentraliserad datorstruktur

På åttiotalet slog PC systemen igenom, terminalerna ersattes med PC datorer på varje skrivbord. Dessa datorer kopplades ihop i nätverk, tillskillnad mot stordatorn där varje terminal var kopplad till stordatorn är här alla PC kopplade till varandra. Eventuella serverdatorer kopplade till PC nätverken tar till viss del över stordatorns roll som central datalagring, inlogging, printer hantering m.m.

Fördelarna med decentraliserade system är att varje PC inte kostar så mycket och det finns flera leverantörer att välja på. Det finns mycket och varierande programflora att välja emellan. Datorerna har ett grafiskt gränssnitt och möjligheten att anpassa varje dator efter användare och behov. Nackdelarna är att just denna frihet att anpassa och påverka datorn leder till att man på varje PC måste installera mjukvara, administrera och serva den för sig. Skall ett nytt program installeras eller uppgraderas behövs detta göras på alla datorer vilket innebär stora administrations och service kostnader.

Tunna klient struktur

Tunna klienter tar tillvara på det bästa av de båda tidigare strukturerna. Ett centralt system av enklare klienter, antingen vanliga PC eller avskalade och förenklade PC (vanligtvis kallade NC, netcomputer eller helt enkelt tunna klienter) kopplade till applikation servrar och data servrar.

Fördelarna blir dels de centraliserade systemens fördelar i form av centraladministration, säkerhet m.m. samt de decentraliserade fördelarna i form av lägre investeringskostnader, stort programutbud, grafiskt gränssnitt m.m. Dessutom finns det möjlighet att i en tunn klientlösning blanda olika plattformar både ur hårdvaru och mjukvarusynpunkt. Nackdelarna är dels sårbarheten som finns hos centraliserade nätverk om till exempel en terminal server slås ut, dels att eftersom det är en relativt ny teknik så finns det på vissa områden fortfarande lite ”barnsjukdomar” kvar. Framför allt finns det problem i form av kompatibilitets problem mellan olika plattformar och program.

3.2 Tunna klienters fyra beståndsdelar

Webplatsen "Thin Client@school"² har en bra definition på beståndsdelarna till ett system med tunna klienter:

- Nätverket
- Servern/servrarna
- Klienten
- Mjukvaran

3.2.1 Nätverket

Nätverket, är själva infrastrukturen, länken mellan klienten och servern, en mycket viktig del i varje tunn klient lösning. Ett slött och ineffektivt nätverk påverkar alla användare negativt. Ännu viktigare är det att nätverket är stabilt eftersom inget arbete kan utföras utan kopplingen mellan klient och server.

3.2.2 Servern/servrarna

I ett system med tunna klienter gör servern allt arbete, för att klara detta är det en robust och kraftfull dator. Flera servrar kan kopplas ihop till ett kluster och dela på arbetsbördan. Vidare kan specialservrar användas för att enbart utföra vissa uppgifter, det kan vara datalagring, uppstart (boot), email och web m.m.

3.2.3 Klienten

Varje klient enhet kopplad till en server via "thin-client" protokoll anses vara en tunn klient. Beroende på vilken programvara man använder på servern kan närmast alla nya eller gamla datorer användas som klientdator. Det behöver inte vara en dator av senaste modell för att programmen skall fungera bra. Eftersom mycket lite av klient datorns resurser används är kraven på datorns prestanda mycket liten. Försök med att använda gamla 286:or har gjorts och till större delen varit framgångsrika (programmen fungerade, men datorerna var inte lika stabila som de nyare).

Tunna klienter

Begreppet tunna klienter kan också syfta på en specialtyp av datorer, specialanpassade och optimerade för att användas för detta syfte. Enheten är mindre och innehåller färre delar, allt som inte behövs är borttaget. De nödvändigaste beståndsdelarna som behövs är:

- Enklare microprocessor
- Nätverkskort
- Enklare grafikkort, ev. integrerat med processorn
- Mindre mängd minne (runt 8 MB)



Bild från Thin@school, se fotnot 2

Utan vare sig hårddisk, diskett eller CD spelare består den tunna klienten inte av några mekaniska rörliga delar som kan gå sönder vilket förlänger livslängden och minskar anledningarna till hårdvaruproblem.

² Thin@School, www.national.com/appinfo/thinclient/index.html, en webbplats för information och försäljning riktad till skolor och universitet.

3.2.4 Mjukvaran

På servern behövs speciell mjukvara eftersom tunna klient enheter har ett begränsat operativsystem som i princip enbart sköter kommunikationen med server. Mjukvaran på servern skall därmed sköta både operativsystem uppgifter och ha stöd (protokoll) för kommunikationen med de tunna klienterna. Vi beskriver de viktigaste mjukvarulösningarna som finns i nuläget i kapitel 4.

Vilka program går att använda?

Med Windows terminal server går de flesta Windows program att använda i en tunn klient miljö. Med tilläggsprogram till terminal servern kan man (enligt tillverkarna till tilläggsprogrammen) använda de flesta programmen i andra miljöer och på andra plattformar som, Linux, Unix och stordatorer (Mainframe). Exempel på program som går bra att använda:

- Ordbehandling
- Kalkylark
- Internet Browsers
- Email
- Ekonomiprogram

Således det mesta programmen ett företag/skola använder, presentationsprogrammen undantagna.

Problematiska programtyper

De program som använder mycket ljud, grafik och/eller kräver CD-ROM skiva för att köras kan innebära problem för tunna klienter. Exempel på program som innebär problem att använda:

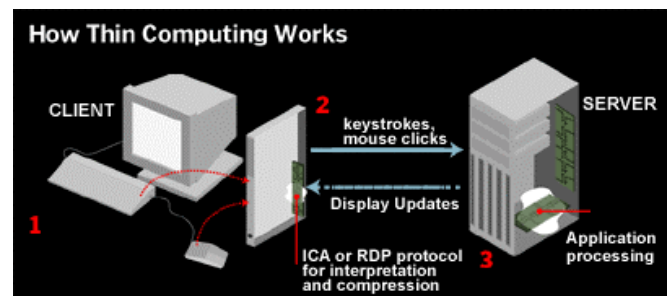
- Musikprogram
- CAD-program
- Tyngre Bild och fotoprogram (ex Photoshop)
- Spel
- Presentationsprogram (Kan bli problem med ex. PowerPoint)

Nästan alla spel tillhör denna kategori, något som kanske inte användarna tycker är särskilt positivt, medan företagsledning och administratörer däremot blir nöjda .

3.3 Hur fungerar en tunn klient?

Bilden bredvid, från www.thinworks.se³, illustrerar hur ett tunn klient system fungerar:

1. Användarinput, exempelvis tangenttryckningar, musrörelser och klickningar, tolkas.
2. Protokoll för tunna klienter (exempelvis *ICA* eller *RDP*) komprimerar och datan (användarinputen) skickas via nätverket till servern.
3. Servern, där alla program och processer körs, tar emot användarinputen. Men hänsyn till inkommen data utför servern de handlingar som inputen anger. Därefter skickar servern tillbaka data om hur skärmbilden skall ändras.



³ About Thin Clients, www.national.com/appinfo/thinclient/About.html

Ett användare exempel

Här är en enklare beskrivning hur en tunn klientlösning ser ut i en användares perspektiv. En tunn klient enhet (inte en ”vanlig dator” se sista stycket i kap 3.2.3) är i detta exempel kopplad till en server där man använder Windows Terminal Server, således är det Windows miljö med Windows program.

Klient mjukvaran startas varefter den kopplar upp sig själv mot servern. Servern startar en session för användaren och skickar ut en skärmbild med inloggningsrutor och text som uppmanar till inloggning. Användaren trycker bokstav för bokstav in sin identitet och lösenord. För varje knapptryckning skickas data om vilken knapp som trycktes in till servern. Servern skickar tillbaka data till klienten hur gjord knapptryckning påverkar skärmbilden. Inloggningsrutorna fylls därmed på med den bokstav som tryckts in (eller om det är lösenordet som skrivs in med en *).

När inloggningen är utförd möts användaren av det traditionella Windows skrivbordet, med dess ikoner och startknapp, och kan därifrån arbeta precis som på en vanligt PC. Det är bara att surfa på Internet, använda ordbehandlarn, skriva email m.m. När ett program startas så startas det på servern istället för lokalt PC:n , detta är inget som användaren varken märker eller behöver tänka på, han eller hon utför samma uppgifter som på en ”vanlig” PC.

4 Serverprogramvaran till Tunna klienter

Det finns flera olika programvaror för att använda den tunna klient tekniken. Vi börjar med att beskriva utvecklingen av tunna klienter och dess mjukvara.

4.1 Utvecklingen bakom Terminal Server, grunden till tunna klienter

Todd W. Mathers skriver i *Windows NT – Thin Clients Solutions*⁴ om historiken bakom terminal servers som är grunden till tunna klienter. Trots att dagens tunna klient lösningar i princip alltid baserar sig på Windows terminal server programvara kommer denna teknik ursprungligen inte från Microsoft utan den utvecklades redan i slutet av 80-talet av Ed Iacobucci, nuvarande styrelseordförande på Citrix Systems. Han jobbade då som designchef på IBM för OS/2 teamet. Under arbetet med detta Windows-liknande OS så kom han på ett sätt att låta olika sorters datorer på ett nätverk köra OS/2 fastän de inte var gjorda för det. Varken IBM eller Microsoft var då intresserade av hans idé så han slutade och bildade Citrix Systems, som utvecklade MultiWin tekniken. Dock kontaktade Iacobucci Microsoft efter ett tag igen och försökte övertala dem om förträffligheten med tekniken, han lyckades så väl att han fick, på licens, tillgång till Microsofts källkod. På så vis kom denna nya teknik att utvecklas speciellt för operativsystemet Windows NT.

I augusti 1995 släpptes den första versionen av WinFrame och redan 1996 kom version 2.0 designad för NT 4.0 arkitekturen. När så 1997 kom och NT 4.0 försäljningen steg brant, då kövande Microsoft och drog tillbaka den licens de hade gett Citrix. Microsoft var rädda att deras operativsystem inte skulle förbli homogent,

⁴ Todd W. Mathers, *Windows NT – Thin Clients Solutions*, 1999

utan att det skulle fragmenteras likt UNIX⁵. Under flera månader var WinFrames framtid väldigt osäker, men till sist kom parterna överens tack vare Microsofts önskan att kunna hantera den kommande tekniken med *tunna klienter*. Genom avtalet har istället Citrix licensierat ut sin teknik till Microsoft. Citrix fick inte längre fritt sälja sin produkt, utan den inkorporerades i NT 4.0.

4.2 Vad skiljer NT Server och 4.0 TSE⁶?

Till skillnad från UNIX eller stordator miljö, är NT 4.0 ej fleranvändar miljö eftersom samma program kan inte köras av flera användare. Mathers beskriver vidare i sin bok om hur TSE:ns fleranvändar miljö fungerar. I och med Terminal Server Edition finns inte längre restriktionen att det är bara den som är inloggad på konsollen (datorn), som är interaktiv. Inte bara kan man vara flera interaktiva användare, men man kan också samtidigt köra en så kallad en-användar applikation i fleranvändar miljö.

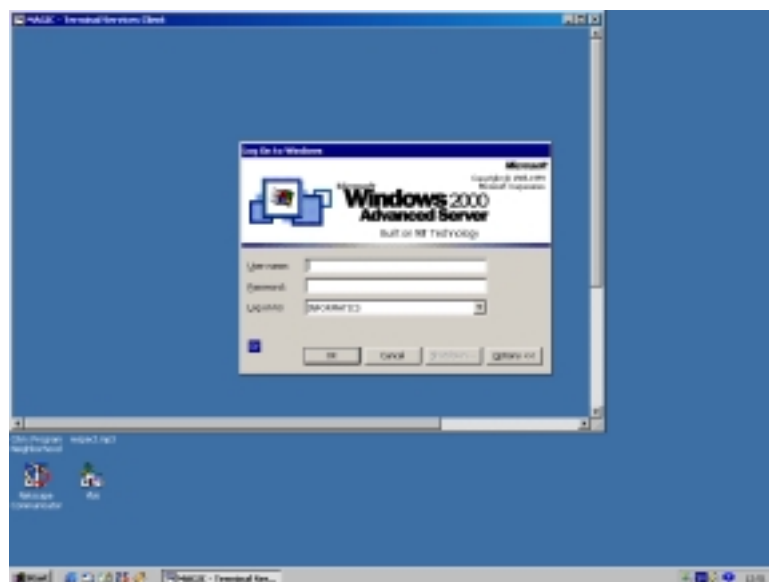
I den bakomliggande tekniken sker det en fil och register manipulation för att få alla de samtidiga trådarna (programinstanser) att fungera, samtidigt som de kör som om de var på en vanlig NT klient.

Enligt Mathers så frestas en del administratörer att köra TSE både som en tunn klient server och som traditionell NT Server, på grund av dess administrativa fördelar. Till exempel så, istället för att köra Microsoft verktyget Systems Manager Server (SMS), så kan man med TSE logga på servern direkt från en klient och administrera. Den klara nackdelen är att administrations applikationerna upplevs som långsamma, eftersom TSE prioriterar interaktiva klient processer framför bakgrunds processer.

4.3 Vad skiljer NT Workstation 4.0 och TSE klienten?

Denna jämförelsen har enligt Mathers fler likheter än skillnader. Det första steget när man vill köra en TS klient är att klicka på program ikonen, det motsvarar att trycka ned tangenterna ctrl+alt+del för att logga in, och det är just det som sker, man får ett inloggningsfönster. (se bilden till höger, en skärmdump).

Det blir ett skrivbord på skrivbordet. Man kan naturligtvis öka storleken så den anpassas till skärmens storlek, men det kan vara bra att se att man är inne på TS-skrivbordet.



⁵ Författarna anser att bakomliggande motiv, som att Microsoft insåg vilket hot tunna klienter skulle kunna bli för försäljningen av Windows, eftersom tunna klienter inte har behov av Windows operativsystem på klienterna, kan vara en bidragande orsak.

⁶ TSE är en förkortning för Terminal Server Edition, Windows programvara för tunna klienter.

När man sen vill avsluta, kan man inte välja shutdown, man kan däremot välja mellan logoff eller disconnect. Väljer du logoff så bryter du din TSE uppkoppling helt och hållet. Om du däremot väljer disconnect så är din session aktiv tills:

- Du nästa gång loggar på, återvänder där du lämnade din session.
- Timeout tiden är slut och din session avbryts.
- En administratör avslutar sessionen.

Kör man över modem är det en bra idé att välja disconnect, låta servern göra det jobb man satt igång, till exempel vid en tung och tidsödande databassökning, för att sen återvända till samma session och hämta resultatet.

4.4 Terminal Server Edition, Citrix MetaFrame och Tarantella

Windows terminal server programvaran ger endast tillgång till de mest rudimentära funktionerna för de tunna klienterna. För att få bättre funktionalitet och öka de administrativa möjligheterna finns det möjlighet att använda tilläggsprogram till terminalserver mjukvaran.

Det finns två större alternativ till tilläggsprogram, Citrix MetaFrame och Tarantella. Fler konkurrenter börjar på senare år dyka upp, dessa är dock inte riktigt ”mogna” utan behöver något eller några års utveckling för att bli stabila och fullt funktionella.

4.4.1 Citrix MetaFrame som tillägg till TSE (NT4)

Mathers tar i kapitel 3⁷ upp tre huvudsakliga brister i TSE som kan lösas med MetaFrame. Utöver TSE funktioner erbjuder MetaFrame

- Skalbarhet
- Support för blandmiljö
- Administrations och konfigurations verktyg

Skalbarhet

Enligt Mathers är TSE egentligen inte en skalbar produkt, ju mer man utökar antalet TSE servrar och antalet användare, desto mer stiger tiden och svårigheterna med att administrera dessa lika mycket. Lastbalansering heter MetaFrames botemedel till denna problematik. Lastbalansering är en teknik som gör att det hela tiden är lika enkelt att administrera även om verksamheten kräver ständig utökning. Den går ut på att man organiserar flera servrar i så kallade serverfarmar som gemensamt och dynamiskt delar (balanserar) på arbetsbördan (lasten).

Ponera att det finns två servrar A, B och C, med 15 användare på varje. Om man bara kör TSE och alla A och C:s användare är inloggade, men ingen är inloggad på server B, så kan vi konstatera en väldigt ojämn arbetsfördelning av serverkraft (eftersom server B inte används alls). Med MetaFrames lastbalansering så fördelas användarna automatiskt, jämnt mellan servrarna för jämnaste belastning.

Om sen server A i detta exempel går sönder så skulle 15 användare stå utan kontakt med sin server, ifall servern inte kör MetaFrame. Med TSE behöver klienten förhand ändra uppkopplings inställningarna och koppla upp sig igen mot en av de fungerande

⁷ Todd W. Mathers, *Windows NT – Thin Clients Solutions*, 1999

serverna. Med MetaFrame så förs användarna på A automatiskt över till serverna B och C när de loggat på igen.

Support för blandmiljö

Följande Windows baserade klienter kan utnyttja Terminal Server:

- Windows 95/98
- Windows NT Workstation
- Windows for Workgroups 3.11
- Windows baserade terminaler (tunna klient terminaler)

För att kunna standardisera en miljö vari Windows applikationer utgör basen, stöter man ofta på problemet med att IT-miljön även består av en hel del icke Windows plattformar. För att kunna lösa detta kommer man antingen att behöva byta ut en hel del datorer, eller så får man problem med att göra dessa Windows kompatibla, genom till exempel installation av emulatorprogram. Terminal Server Edition med tilläggsprogrammet MetaFrame från Citrix system som utvecklade terminal server tekniken från början (se kapitel 4.1) kan lösa problemet utan att man behöver byta några datorer. Genom att använda sig av Citrix MetaFrame tillägget, kan man utnyttja klienter så som UNIX, Macintosh eller Java. Det bör dock påpekas att det är enbart som klienter de andra plattformarna kan användas, inga program från andra plattformar kan användas.

Om man ska implementera tunna klienter på stora företag med flera olika typer av nätverk, kan det bli nödvändigt att använda MetaFrame som förutom TCP/IP även stöder NetBEUI, IPX/SPX. TSE stöder endast TCP/IP.

Administrations och konfigurations verktyg

Verktygen som MetaFrame erbjuder är administrativt viktiga i större företag. MetaFrame medger större möjligheter att konfigurera bl.a. användarrättigheter. Det finns även stöd enklare användarsupport, exempelvis sessions skuggning, som gör att administratören kan "ta över" kontrollen över en klient dator från en annan klient-dator. Han kan på så vis avhjälpa eventuella problem som användaren behöver hjälp med, han kan på samma sätt undervisa användaren i något speciellt problem. Användaren kan nämligen se alla knapptryckningar, menyval och musklick som administratören utför.

4.4.2 Tarantella som tillägg till TSE (NT4)

Tarantella från mjukvaruföretaget SCO⁸ är enligt en artikel från Giga Information Group⁹ den första seriösa utmanaren till Citrix MetaFrame i kampen om att leverera tilläggs mjukvara till Microsofts Terminal Server (TSE). Precis som MetaFrame erbjuder Tarantella ytterligare funktioner till TSE. Precis som för MetaFrame finns motsvarande möjligheter med lastbalansering och andra administrationsverktyg.

Det som främst skiljer produkterna åt är supporten för bland miljö, Tarantellas "spindelteknik" stödjer inte bara flera plattformar på klientsidan (terminalsidan) utan

⁸ Registrerade som The Santa Cruz Operation Inc, använder dock i princip endast förkortningen SCO. Hemsida: www.sco.com

⁹ www.gigaweb.com ("log in" konto krävs)

A Shot Over the Bow: SCO Challenges Citrix, David Friedlander, 991214

även flera olika typer av servrar och därmed program från olika plattformar (Citrix stödjer enbart windowsprogram).

Tarantellas "spindelteknik"

Giga Informations artikel beskriver anledningen till hur programmet fått sitt namn, det beror på att Tarantella använder sig av "spindelteknik" för att koppla samman servrar och klienter/terminaler. Till skillnad från Citrix MetaFrame som installerar programkomponenter på både servrar och klienter ligger Tarantella istället som spindeln i nätet mellan server och klient. Tarantella servern kommunicerar med de olika applikationsservrarna med deras protokoll (på deras språk) och omvandlar sedan detta till Javakod som kan läsas av webbläsare (av senare modell) på närmast valfri plattform (Unix, Linux, WinNT, Win9x). För de plattformar som har för svagt Java stöd för att använda Tarantella (exempelvis Windows 3.51) finns speciella klienter att installera.

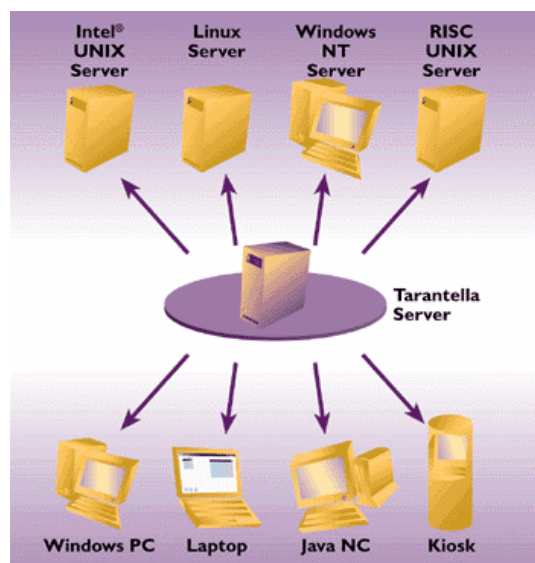


Bild från SCO, se fotnot 8 föregående sida

Fördelar enligt en artikel av Giga information Group¹⁰:

- Stödjer många klienter och applikationer
- Central administration
- Snabb fjärraccess
- Webbstöd till existerande applikationer
- Tarantellas server är separat från applikationsservrarna och förändrar därmed inte varken klient eller server med programvaruinstallationer.
- Först med att leverera plattformsoberoende inte bara på terminalsidan (som Citrix) utan även på server sidan genom att exempelvis Unixprogram stöds.
- SCO är ett välkänt namn i Unix kretsar.
- Klarar krascher av både enstaka applikationsservrar (då det finns flera) eller terminaler eftersom Tarantella ligger fristående emellan klienten och servern.
- Aggressiv licensbytes program riktat till att vinna över Citrixs användare.

Nackdelar enligt Giga information Group :

- RDP protokollet är inte "äkta" licensierad produkt vara utan en "re-engineered"¹¹ produkt vilket riskerar stabilitet och funktionalitet.
- Tarantella (med RDP stöd) är en relativt ny produkt och är inte riktigt testad av marknaden ännu. Håller programmet vad det lovar?
- Den ekonomiska aspekten på en "extra" server mellan klient och server är okänd. Även om det ur designmässig synvinkel är en fördel att ha en Tarantella server är det inte utrett hur detta påverkar kostnadstrukturen.
- Tarantella är tämligen okänd, Citrix har en mycket stark ställning på marknaden. Många IT-chefer vet inte ens att Tarantella finns.
- Tarantella saknar stora samarbetspartners. Citrix har långt gångna samarbeten med Microsoft och flera stora tillverkare av servrar och tunna klienter och får stor hjälp

¹⁰ A Shot Over the Bow: SCO Challenges Citrix (se fotnot 9, föregående sida)

¹¹ Ett sätt att kringgå patenträttigheter genom att uppfinna/utveckla något en gång till.

med försäljning och marknadsföring, SCO står ensam.

Problem med säkerheten

Se även de problem, beskrivna i kapitel 5.2.1, som Göteborgs Univerisitets IT-avdelning upplevde och testade utvärderade och Tarantella. Det är främst problem med säkerheten, men även Java funktionerna i webläsarna.

4.5 Windows 2000 Terminal Services

Terminal Services finns i nya Windows 2000 Server. Denna nya förbättrade tjänst, för att köra tunna klienter, är inbyggd till skillnad mot NT 4.0 där tjänsten ett tilläggs-paket. TS är till och med så integrerat i denna senaste iteration av Windows att den finns i själva operativsystemets kärna.

4.5.1 Nytt i Terminal Services 2000

Fortfarande är det så att man inte kan köra TS från en icke Windows klient, däremot finns det nu Terminal Services emulator klienter för till exempel Macintosh och UNIX. Annars kan man kan lösa det med MetaFrame som vi tidigare diskuterat i kapitel 4.4.1

De största nyheterna är:

- Support för lokal skrivare, nu kan administratören även fjärrkontrollera dessa.
- Sessionsskuggning (tidigare beskriven term).
- Clipboard Redirection, denna funktion möjliggör att klippa och klistra mellan applikationer som kan köras både lokalt på klienten och sådana som körs på server.

Vidare kommer Advanced Server och Datacenter Server versionerna båda att innehålla en funktionen lastbalansering som tidigare krävde MetaFrame och gör så fortfarande. Microsoft kallar funktionen Windows Load Balancing Services (WLBS). Enligt Thin Planet¹² är det dock inte äkta lastbalansering det handlar om. WLBS använder sig av en DNS round-robin metod och kräver installation av speciell DNS programvara och eventuellt ytterligare nätverks interface-adaptrar. Även Microsoft inser att deras metod inte är tillräckligt stabil för de flesta företag, metoden är för ostabil helt enkelt, så det lär komma en uppgradering på detta någon gång i framtiden.

Ytterligare förbättringar i TS 2000

I The Thin Guide har man visat ytterligare förbättringar. *Roaming Disconnect* tillåter klienterna att koppla väck sig från en session utan att logga av helt och hållet. Finessen är att man kan sätta igång en process som kanske tar väldigt lång tid, man kan välja *disconnect* och lämna datorn medan processen fortsätter på servern. Sedan kan man återvända till samma session och se resultatet.

Prestandamässigt har TS 2000 stora förbättringar jämfört med TSE genom tillägg såsom persistent caching, packet utilization och frame size. Inom säkerhet finns förbättrad påloggning,; genom ett tillägg kan administratören begränsa antalet påloggnings försök och kopplingstid. I TS 2000 finns även multipla krypteringsnivåer.

¹² What Protocol is Right For You?, Thin Planet, Inc., 1999, (<http://www.thinplanet.com/opinion/Protocols.asp>).

För övrigt kan nämnas att det för Terminal Server centrala protokollet RDP 5.0, är bakåt kompatibelt med RDP 4.0. Det innebär att klienter som fortfarande kör på det gamla protokollet kan köra även på TS 2000.

5 Extern erfarenhet av tunna klienter

På en Citrix demonstration i IBM:s kontor i Göteborg, (de två företagen samarbetar), så lärde vi känna, Per Mattson och Dan Ekstrand, de arbetar på Göteborgs Universitets IT-avdelning. De berättade att de har forskat på och testat olika sorters tunna klientlösningar för Universitetet i två års tid.

Vi bestämde möte för en intervju med Per Mattson och Dan Ekstrand på GU:s IT-avdelning 2000-04-18. På det mycket givande mötet berättade de bakgrunden till deras intresse i tunna klient lösningar och deras erfarenheter från testningen.

5.1 Bakgrund

Ursprunget till deras efterforskningar började 1994 med projekt Ladok Nouveau¹³. Projektet startades för att modernisera detta studieadministrativa system tekniskt och funktionsmässigt. Ett LADOK konsortie bildades av alla berörda högskolor och universitet. Det nya kraven var att utveckla en client/server programvara för arbetsplatser med Macintosh, PC eller Unix. På grund av vissa tekniska problem med det utvecklingsverktyget som användes, gick det inte efter en uppgradering att utveckla för Macintosh (1996). Därför togs kravet på en Mac-klient bort av konsortiet. Efter sommaren 1999 så släppte man även kravet på en Unix-klient.

På Göteborgs universitet är man väldigt missnöjda med denna utveckling, eftersom dryga 40% av de cirka 1500 berörda använder sig av just Macintosh. Unix är nästan obefintligt inom administration. Ett litet problem är att varje liten enhet inom universitetet beställer IT-utrustning individuellt.

Lokal lösning

Med bakgrund av denna utveckling har universitetets IT-avdelning arbetat för att hitta en lokal lösning. Det kan nämnas att IT-avdelningen mest arbetar med de centrala administrativa systemen. Målet är att kunna erbjuda en plattformslös IT-miljö. Som lösning valde man tunna klienter, och testar flera alternativa applikationer som även kan komplettera varandra. Försök med Citrix MetaFrame, Tarantella, iPlanet och Microsoft Terminal Server, har pågått i många månader.

5.2 Erfarenheter

Det är denna erfarenhet som vill utnyttja oss av i vårt arbete. Det första vi lärde oss var att ingen av de testade applikationerna höll hela vägen ut vad de utlovat i marknadsföring/specifikation. De två teknikerna/administratörerna hittade brister i alla system, en del som överraskade programtillverkarna själva. Genomgripande i test erfarenheterna är att tangentbordsmappningar och skrivarhantering är två faktorer som ställer till mycket huvudbry. Speciellt dök dessa svårigheter upp på de lösningar som byggde på webbbrowser teknik.

¹³ IT-tjänster Göteborgs Universitet, www.it.gu.se/admsys/ladok/

Denna teknik bygger på att webläsare med hjälp av Java program sköter uppkoppling mot serverna och ger den input och output som behövs. Problemens orsak var enligt Per och Dan att Java inte är så plattformsoberoende som det utges att vara. Till och med olika versioner av webbrowsers tolkar javakoden olika.

Fortfarande har man inte funnit någon tillfredsställande lösning för att kunna använda Macintosh. Ett sätt vore att köra ett emuleringsprogram som till exempel Virtual PC. Per och Dan har testkört detta och det fungerar tillfredsställande. Dock förlorar man en hel del i prestanda (hastighet), med denna typ av applikation. Den största anledningen till att de beslöt sig för att inte använda sig av denna lösning var dock är att det svårt att garantera att nästa program version kommer fungera lika bra. Om den skulle sluta fungera, hade inneburit nya tidsödande efterforskningar och testning.

Enligt Mattson och Ekstrands testerfarenheter på de versioner som fanns tillgängliga under testperioden har de kommit fram till nedanstående resultat.

5.2.1 Tarantella

Tarantella verkar ej färdig som produkt, mest märks detta på att det inte fungerar bra för många användare. Ekstrand menar på att Tarantella, som bygger på webbrowser/javaklient lösningen, i första hand är gjort för att söka efter och läsa information på interna nätverk och eventuellt köra någon enstaka lättviktig applikation. Systemet klarade helt enkelt inte att köra ett flertal Microsoft applikationer och detta för flera klienter.

Säkerheten är också svårt komprometterad. Klienten skall kommunicera med programservern via en krypterad uppkoppling till servern. Av någon okänd anledning kör klienten inte alltid på enbart den krypterade kanalen utan öppnar, enligt Per och Dan, ibland upp nya okrypterade kanaler. De kontaktade tillverkarna som inte hade någon lösning på problemet.

5.2.2 iPlanet

Är liksom Tarantella en web/Java lösning. Mattson och Ekstrand berättar att de är mycket intresserade av denna produkt, men inte för det ursprungliga syftet. *iPlanet* framtagen i ett samarbete mellan Netscape och SUN fungerar enbart på SUN plattformen, IT-avdelningen använder sig nästan enbart av NT-serverar, så det föll redan på det planet. En klar fördel dock är priset som är klart lägre än både Tarantella och Citrix. Därför funderar de på att implementera *iPlanet* som en portal där alla anställda och alla studenter använder sig av portalen för att logga in var som helst inom Göteborgs Universitets nätverk och mötas av samma miljö i form av "skrivbord" och program.

5.2.3 MetaFrame

MetaFrame är en lite dyrare lösning, men blev under testtiden en vinnare. Eventuellt kan man dock få till ett generellt campus avtal som gäller för hela GU, och därmed förhandla fram ett lägre pris. En stor nackdel Per och Dan upptäckte när de testade Citrixlösningen var att det uppkom problem med krypteringen för Macintosh klienterna.

5.2.4 Summering

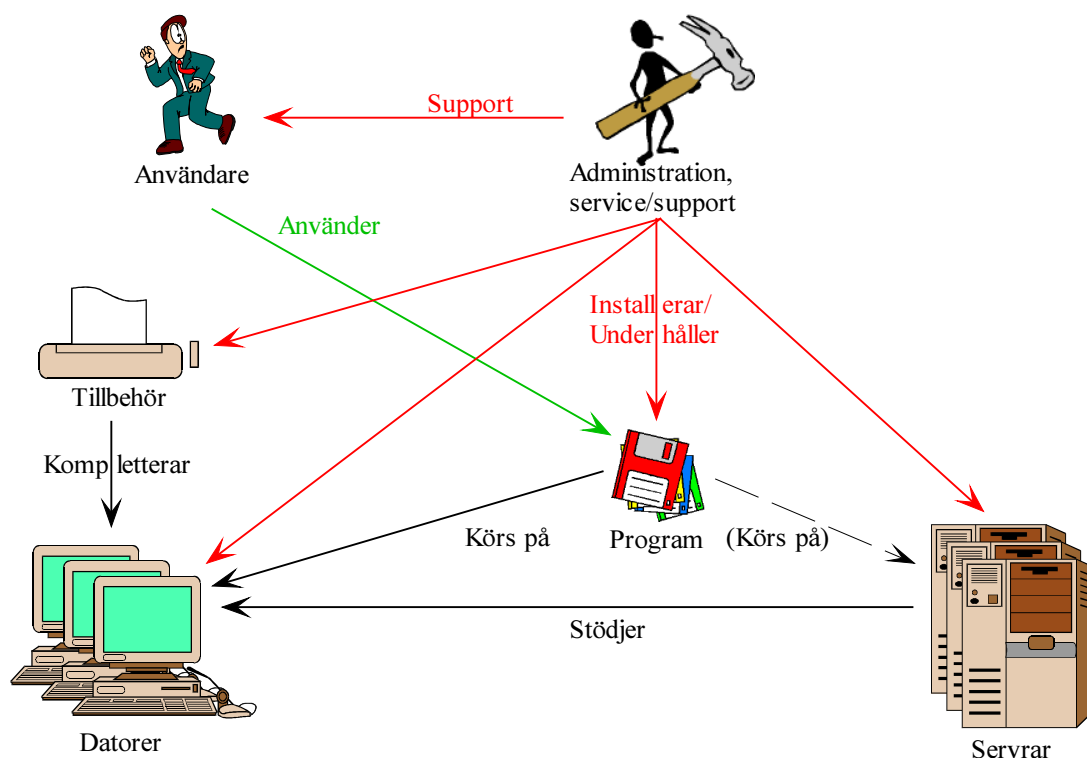
Vi ser att, trots att det finns färdiga lösningar till salu, så håller inte sällan dessa måttet fullt ut, för din specifika IT-miljö och specifika krav. Alla tre ovannämnda programföretag har varit kontaktade i samband med olika problem som Dan och Per stött på, men inte något av företagen kunde lösa samtliga problem som uppstått i deras testmiljö.

6 Intervjuer

En utvärdering om lärarnas IT-miljö kommer förbättras med en tunn klientlösning kan inte utföras utan att först undersöka hur dagens miljö ser ut. Vilka krav ställer IT-miljön på vår prototyp?

6.1 Rich picture

För att ha ett diskussionsunderlag när vi talar med lärare och administratörer behöver vi en enkel modell över IT-miljön. Vi har valt att skapa och använda en rich picture¹⁴ ”bild” för att beskriva lärarnas datormiljö på institutionen. Vi utgår från att lärarnas datormiljö inte skiljer sig så mycket från vår egen och preciserar sedan denna modell allt eftersom vår kunskap ökar.



¹⁴ Denna modell beskrivs i Paul Lewis bok ”*Information-Systems Development*”, Pitman Publishing, 1997

6.2 Vilka skall intervjuas

För att få en bra överblick har vi valt att tala med alla anställda som använder datorsystemet. Vi har utgått från den personallistan som finns på institutionens hemsida (www.adb.gu.se), från denna lista ströks ett antal personer i samråd med vår handledare eftersom dessa personer inte har tillräckligt med anknytning till lärarsystemet för att påverkas i någon högre grad av det nya systemet.

6.3 Vilken information behöver vi få fram

Det behövs kunskap om vad varje del i rich-picture modellen (se kapitel 6.1). Därmed måste våra intervjuer ge ökad kunskap inom följande områden:

- Vilka datorer/plattformar finns det?
- Vilka tillbehör är kopplade till datorerna (och nätet)
- Vilka program används
- Vilka servrar finns det

Dessutom behöver vi veta om användarna har behov av att installera egna program på ”sin egen” dator, då de då måste ha en PC med tillräcklig kraft. Det är även viktigt att ta reda på i vilken grad användarna använder bärbara datorer. För en bärbar dator fungerar inte i en tunn klientlösning om den används på platser som inte är tillgängliga för institutionens nätverk. Däremot kan båda dessa grupper få som alternativ att kunna köra som tunn klient.

6.3.1 Vilka servrar finns det?

Denna fråga kommer vi endast diskutera med administratörerna eftersom det är något som användarna i regel inte känner till. Resultatet av denna diskussion redovisas i kapitel 8.1.3.

6.4 Intervjufrågor

Efter samråd med handledaren och ansvarig lärare kom vi, med hänsyn till informationsbehovet, fram till följande frågor till de anställda:

1. Vilka typer av datorer använder du i ditt arbete?
2. Har du bärbar dator?
3. Vilka program använder du i ditt arbete?
4. Är det några program du i dagsläget behöver/önskar dig?
5. Skulle du vara nöjd med ovan nämnda program på en server? (eller har du behov av att installera egna program?)
6. Vad använder du för tillbehör till datorn?
7. Vad önskar du i IT-miljön som du inte har idag?

Till fråga 1, 3 och 6 hade vi stöd till de intervjuade i form av listor på förväntade vanliga alternativ (som tagits fram i samråd med handledaren). Vi började dessa frågor genom att läsa upp alternativen och markera de som gällde användaren. Därefter bad vi användarna lägga till sådant som våra alternativ inte täckte in.

6.5 Genomförande

Några dagar skickade vi ut ett email till alla som skulle intervjuas enligt den lista som tagits fram (se 6.2). Alla på listan fick följande email:

Hej,

Vi är två stycken studenter på ADB-programmet som skriver vårt examensarbete. Titeln på uppsatsen är:

”Tunna klienter, kan de förbättra IT-miljön för Informatiks lärare?”.

En tunn klient miljö är en client/server designstruktur där närmast all databehandling sker på servern, motsvarande stordator och terminaler. Ur användarens synpunkt ser ”datorskrivbord” och program ut som vanligt.

Denna uppsats skall utvärdera om en tunn klient miljö skulle kunna förbättra lärarnas IT-miljö på institutionen. För att kunna utvärdera denna teknik behöver vi intervjua dig som användare, vilka krav och behov du har av dagens och morgondagens datorsystem.

Vi kommer i de närmsta dagarna söka upp dig, och alla andra lärare, för att ställa några kortare frågor. Det kommer ta cirka 10-15 minuter, vi hoppas du har tid och möjlighet att hjälpa oss.

Tack på förhand.

a98pelle, Per Österling

a98linus, Linus Hermansson

Intervjuerna genomfördes veckan därefter genom att lärarna söktes upp och intervjuades en i taget. Vi (Pelle & Linus) genomförde intervjuerna gemensamt för att undvika att frågorna skulle ges olika innebörd av olika intervjuare. Som introduktion till intervjun återberättade vi fritt den enkla beskrivning av vår uppsats och tunna klienter som finns med i det email vi skickade till lärarna.

Bortfall

Från det underlag av intervju personer som tagits fram skedde ett visst bortfall. Dels var ett fåtal personer bortresta under intervju veckan eller så visade det sig att de i princip inte hade med datasystemet att göra.

7 Resultat av intervjuerna

Intervjufrågorna har sammanställts och kommer redovisas nedan en fråga i taget. För varje fråga kommer de aspekter som påverkar vår prototyp samt lämpligheten för tunna klienter på institutionen i stort tas upp.

Det utkristalliserade sig snart tre ”grupperingar” i IT-miljön när vi genomförde intervjuerna

- Vanliga användare (utan några värderingar i vanlig).
- De (3 st) som endast vill/kan använda Mac (och Mac programvara).
- Testare/experimenterare (ca 4 st, varav två även tillhör gruppen ”endast Mac”) som ofta installerar och testar program själva.

Det är kanske att gå lite i förväg att göra detta konstaterande innan vi redovisat resultaten av frågorna, men det är viktigt att ha dessa grupperingar i åtanke vid betraktande av frågorna en i taget och vad de har för påverkan på utformningen av en tunn klient miljö och vår prototyp.

De som har behov av att testa, utvärdera och experimentera kan inte utföra detta på ett smidigt sätt i en tunn klient miljö, eftersom alla program måste installeras och administreras centralt. Dessutom finns det begränsade möjligheter i en tunn klient miljö att påverka inställningar och tilläggstjänster för den enskilde användaren.

De som endast vill använda Mac och Mac-programvara passar, enligt oss, inte heller in i dagens tunna klienter miljö. Visserligen går det med en emulerings programvara att använda en Macintosh som terminal, men det är osäker lösning.

7.1 Fråga 1, Vilka typer av datorer använder du i ditt arbete?

Datorplattform	Antal användare (21 intervjuade)
PC med WinNT	16
PC med Linux	4
Mac	8 (3 st ”enbart” Mac)
Unix	2

En person använde Windows 98, men han är inräknad till PC med Windows NT . Detta eftersom han, enligt oss, likaväl skulle kunna använda Windows NT då det i nuläget närmast inte är någon skillnad på programversionerna till WinNT och win98.

Tre stycken Mac användare använde enbart Mac datorer och uttryckte åsikter om att de ville fortsätta med det.

De två personer som uppgav att de använde Unix anser vi tillhöra den grupp av personer som vi kallar testare.

7.1.1 Hur institutionens datortyper påverkar den kommande prototypen

Förutom att stödja WinNT måste det finnas möjlighet att använda Linux. Det finns inget större behov av att stödja Unix, eftersom det är enbart användare (testare/experimenterare) som använder denna plattform. Dessa personer inte kommer enligt oss ändå inte kunna använda tunna klienter (se inledningen av detta kapitel) utan måste ges möjlighet att använda lokala datorer.

Hur Makarna skall tas till vara på är något som vi behöver undersöka, de som enbart vill/kan använda Mac kan likt testarna/experimenterar eventuellt ges möjlighet att använda sina datorer lokalt vid sidan om ett tunt klientsystem. De andra Mac-användarna använder redan PC i någon grad och kan enligt vår bedömning övergå till WinNT eller win2000 (som är de operativsystem som tunna klienter i regel använder).

7.2 Fråga 2, Har du bärbar dator?

Nästan hälften (nio) svarar att de har en bärbar dator som används i arbetet.

De som svarade att de använder bärbar dator grupperade vi enligt följande:

- Fyra personer hör till de grupper som enbart använder Mac eller så kallade Testare/experimenterare.
- Tre stycken av de är forskare med anknytning till Viktoria Institutet och använder laptopen främst till dessa funktioner och har dessutom även en stationär PC.
- Två personer använder laptop datorer i undervisningen och förberedandet av föreläsningar.

Någon enstaka hade en bärbar dator som användes som en stationär, den stod med andra ord enbart på rummet. En förklaring till varför datorn inte längre används som bärbar är att det i undervisningssalarna på Handels Högskolan numera finns datorer och att dessa fungerar närmast problemfritt. Vi har inte räknat med dessa ”stationära” bärbara datorer eftersom det är den mobila funktionaliteten vi söker, då det kan bli problem att lösa detta med en terminal server lösning. De som inte använder sin bärbara dator stationärt påverkar sålunda inte varken vår tunna klient prototyp eller möjligheterna för att införa den nya tekniken på skolan.

7.2.1 Hur de bärbara datorerna påverkar den kommande prototypen

Det var färre än vi förväntade oss som använde en bärbar dator. Det är i och för sig nästan hälften, men av dessa är de flesta sådana som inte kommer använda ett nytt system (endast Mac eller testare). Därutöver kommer forskargruppen på Viktoria att behöva sina bärbara datorer utöver den stationära datorn. En ny IT-lösning för den stationära datorn är fortfarande aktuell, den bärbara kommer ändå behövas.

Hänsyn måste däremot tas till de två lärarna som aktivt använder sin laptop i undervisningen. De måste ges möjlighet till att koppla upp sig på nätverket eller ges möjlighet att ha en bärbar dator parallellt eller bredvid en tunn klient lösning.

7.3 Fråga 3, Vilka program använder du i ditt arbete?

Detta är den intressantaste och viktigaste frågan i intervjun, att kartlägga vilka program som används. Viktigt eftersom det är närmast ett krav att de program som används i nuläget även fungerar i en tunn klient miljö

Programanvändning	Antal/21
Officepaketet	21
Netscape	20
PowerPoint	20
Eudora	19
Acrobat reader/writer	19
Smartdraw	8
Dreamweaver	7
Java	6
Paintshop Pro	5
Photoshop	5
Ladoc	4
C, C++	3
Visual Basic	2
Studentadministration	2
Programmers File Editor	2
SPCS (ekonomi)	
Horisont (ekonomi)	
Kodak (grafik)	
Case Modelings program	
Endnote (referens prog.)	
Adobe Indesign (publicering)	
CRT (säkerhets program)	
SSH (säkerhets program)	

Dessutom fick vi fram en hel del program i intervjun som endast används av Mac användare: Filemaker, Framemaker, Pagemaker, Claris Works, Macromedia Director, Graphic Convertor, Corel Draw.

Den gruppen vi kallar testare/experimentörer var osäkra på hur många program de skulle ta med eftersom de kommer i kontakt med och testat de mesta program som kan vara intressanta för deras arbete. Vi tog därför enbart med de program som de ansåg de använde mer regelbundet i sitt arbete.

7.3.1 Hur påverkar programanvändandet den kommande prototypen

Programanvändandet är en central fråga när man undersöker ifall en tunn klientlösning kan fungera i IT-miljön. Kompatibiliteten är viktig och med de begränsningar som finns med tunna klientlösningar är det viktigt att testa de program man tänker/behöver använda. Framför allt de program som använder mycket grafik, ljud eller beräkningskraft behöver undersökas. Vi kommer att använda programlistan som underlag för vilka program som skall testas i prototypen.

Att vi valde att ta upp de program som endast Mac användarna använder lite vid sidan om beror på flera anledningar. Dels så är det i nästan enbart de användare som bara vill använda Mac som använder dessa program (de kommer fortsätta använda Mac vid sidan om ett eventuellt nytt system). Dels så finns det inte någon möjlighet för oss att sätta upp en Mac-server för Mac-programmen och integrera dessa men en windows-baserad terminal serverlösning. Dessutom finns det windowsprogram på listan som i princip utför samma uppgifter för de som i nuläget använder Mac men är beredda att använda windowsprogram.

7.3.2 Vilka program är intressanta att undersöka i prototypen?

Vi har valt att dela upp programmen i tre grupper efter antal användare.

Antal användare enligt vår undersökning

"Alla" (ca 21)	Ett fåtal (>2)	Enstaka användare
Officepaketet	Smartdraw	SPCS (ekonomi)
PowerPoint	Programmers File Editor	Horisont (ekonomi)
Acrobat reader/writer	Java	Case Modelings program
Netscape	C, C++	Endnote (referens prog.)
Eudora	Visual Basic	Adobe Indesign (publicering)
	Dreamweaver	CRT (säkerhets program)
	Paintshop Pro	SSH (säkerhets program)
	Photoshop	Kodak (grafik)
	Ladoc	
	Studentadministration	

De program som används av alla måste utan undantag fungera i en tunn klient lösning. Stödjer inte den tunna klient lösningen de program som dagligen används av alla finns det ingen möjlighet att implementera en sådan lösning.

Det är även viktigt att de program, som ett fåtal använder, fungerar bra med den nya tekniken. Framför allt beroende på att det är främst program som används i undervisningen samt viktiga administrativa program som befinner sig i denna gruppen. Det måste även finnas möjligheter att använda något grafik program samt webbredigerings-program.

Däremot är det inte säkert att de programmen som endast en person uppgav att de använde behöver fungera i den nya miljön. De program som är viktiga i denna grupp är främst ekonomiprogrammen som utför, för institutionen, viktiga uppgifter. Utöver dessa är det i dagsläget inte särskilt intressant att se på resterande program. Dock kan publicerings-, referens- och modelleringsprogrammet komma bli intressanta i framtiden (se svaren till nästa fråga, kap 7.4).

7.3.3 Passar en tunn klientlösning i denna programmiljö?

Vår undersökning visar här att det är få program som används, det är främst Officeprogram, Internet och webprogram samt till viss del även grafikbehandling och webside-tillverkningsprogram som används. Till detta kommer de designprogram och programmeringsspråk som behövs i undervisningen. Utöver detta är det ett fåtal användare av administrations och ekonomiprogram. Dessutom finns det en handfull program som endast används av enskilda användare. Flera av dessa program (exempelvis säkerhetsprogrammen) används av de personer vi kallar testare/experimenterare. Denna grupp kommer som vi tidigare konstaterat inte ingå i en eventuell tunn klient lösning och vi behöver därmed inte stödja dessa program i lösningen.

Vi drar slutsatsen att det är väldigt få program som används i en ganska homogen grupp (testare och ”endast” Mac användare undantagna). Detta anser vi indikera att det finns goda möjligheter för en tunn klient lösning.

7.4 Fråga 4, Är det några program du i dagsläget behöver/önskar dig?

För att i viss mån även se in i framtidens behov valde vi att ställa denna fråga en fråga. Många av dem vi intervjuade fann det svårt att svara på denna fråga, andra gled lätt över till fråga 7 och svarade mer på vad de önskar mer av IT-miljön i framtiden. De aspekter som framkom om IT-miljön i stort, redovisar vi därmed under fråga 7, på samma sätt redovisar vi i detta kapitel även de önskningar om program som framkom under fråga 7. Att denna fråga gav upphov till tvetydigheter tyder på att vi borde formulerat den på ett bättre och tydligare sätt, vi drar lärdom av detta till intervjuer i framtiden.

De flesta, tio stycken, svarade att det inte saknade något program eller att de inte kunde komma på någon mjukvara de saknade. En kommentar som ofta följde svaret var att det är svårt att veta vad som man behöver/önskar när man inte vet vad som finns. En person (testare/experimenterare) uppgav att det är svårt att ange de program som han inte ville ha.

En annan kommentar som också ofta följde att de var nöjda var att de i och för sig inte saknar några program men att det skulle vara bra med de senaste versionerna. Några påpekade att versionsuppgradering sker olika fort för olika personer. De som framförde denna åsikt var inte ute efter någon rättvis aspekt utan den problematik som uppstår när olika versioner används samtidigt på institutionen. Det komplicerar även situationen för de administratörerna när de skall ge support till användare som kör olika programversioner. Det är även viktigt att avstämna lärarnas versioner med de versioner studenterna använder. En person påpekade att han blivit närmast överraskad av att studenterna använde senare programversioner på studentdatorerna än han själv. Detta ledde till att bl.a. vissa övningsuppgifter och kod/program exempel helt eller delvis inte fungerade.

Några få påpekade att de inte hade några problem ifall de önskade sig nya program. Antingen kunde de själva skaffa och installera de program behövde eller så kunde de (med hänsyn till sin ställning) fråga efter de program som önskades och få de snabbt installerade utan problem. Andra uppgav att det tar för lång tid att dels be om att införskaffa program/ny version samt att det även kan ta lång tid att sedan få dessa installerade.

Den typ av program som är mest efterfrågad är någon typ av referenslitteraturhanterare. Många lärare (framför allt med anknytning till Viktoria Institutet) skriver artiklar och arbeten där en referenshantering skulle komma till stor nytta. En person påpekade att det ibland kan bli problem med referenshanterare och publiceringar i bl.a. diskussionsforum. En person uppgav i anknytning till referenshanterare att hon samlar på sig mycket artiklar i pärmar som likaväl skulle kunna läggas in och lagras elektroniskt, då skulle de dessutom kunna komma kollegorna tillgodo.

Det var även flera personer som önskade någon form av objektorienterat systemutvecklingsverktyg (exempelvis Rational Rose). Anknytande till detta fick vi även en önskan om caseverktyg, gärna med direkt koppling till Access och/eller Oracle databaser (och därmed även Oracledatabas program).

På den grafiska sidan efterfrågade en person någon form av animeringsprogram (bl.a. för att göra animerade gif bilder till presentationer och web. Vidare ville en annan person ha ett bra bildbehandlingsverktyg i framtiden, vi tipsade om Photoshop om inte Paintshop Pro, som finns installerad i datorerna i dagsläget, inte räcker.

En person uppgav att han hade behov av layoutprogram, en annan ansåg sig behöva Pagemaker eller liknande. En tredje uppgav behov av Illustrator, men i ett "layoutprogram" sammanhang. Dessa personer skriver mycket i sitt arbete och behövde, enligt dem, bättre stöd för skrivandet och publicerandet i datormiljön.

7.4.1 Hur påverkas den kommande prototypen av dessa önskningar?

Närmast hälften anser att de är nöjda med de program de har i dagsläget. Det blir inte lika stora problem med versionshanteringen med en tunn klient lösning. Eftersom man installerar eller uppgraderar programmen en gång på server ges alla användare (de som har behörighet) tillgång till installationen/uppgraderingen samtidigt. Samordningen med studenternas programversioner underlättas även då lärarnas versioner är identiska.

Behovet av referenshanterare är något som behöver undersökas, även hur de påverkar publicering av artiklar i olika forum. Detta är tyvärr något som vi inte kan undersöka i detta arbete eftersom det finns en hel del aspekter som hamnar utanför denna uppsats ramar.

Även layoutprogrammen, animeringsprogram och objektorienterade utvecklingsprogrammen är något som vi inom ramen av denna uppsats tyvärr inte kan testa. Del har vi svårt att få tillgång till programvara och licenser, dessutom har vi för få kunskaper i nuläget hur dessa typer av program fungerar och har kan därmed inte utvärdera det (vi har inte kunskap nog i nuläget för att exempelvis skapa testuppgifter).

7.5 Fråga 5, Skulle du vara nöjd med ovan nämnda program på en server?

Hela frågan (får ej plats i rubriken:) ”Skulle du vara nöjd med ovan nämnda program på en server? (eller har du behov av att installera egna program?)”.

Vi valde att fråga om central programserver snarare än om tunna klienter. Detta val gjorde vi eftersom vi misstänker att användarna inte har tillräckliga kunskaper om vad tunna klienter. Utan denna kunskap kan de inte ta ställning för eller emot en tunn klient struktur.

Även denna fråga, är likt fråga 3 (se 7.3) väldigt central i vår uppsats. Är användarna intresserade av att ha alla program centralt på en server eller finns det behov av att kunna installera program och att konfigurera sin PC själv?

Även denna fråga skulle ha vunnit på att vara lite tydligare. För att de vi intervjuade skulle kunna svara fick vi göra en kortare beskrivning vad vi menade med frågan och vilken problematik vi önskade svar på. Den ”hjälp” information vi gav var (vi försökte ge ungefär samma information till alla):

Har du behov av att installera och ta bort program själv på din egen dator eller skulle du tycka det var bra att ha alla program centralt? Det vi undersöker med denna fråga är om du som lärare behöver en dator på skrivbordet att ”experimentera” med genom att installera och utvärdera program själv, eller om du hellre vill ha allt centralt, utom räckhåll för egna installationer och/eller inställningar. Vill man, om man ställer det på sin spets det, hellre ha flexibilitet eller stabilitet?

7.5.1 Tre typer av svar

Som beskrivet fann flertalet intervjuade det först svårt att svara på frågan, men efter lite förklaring av frågan fick vi tre olika typer av svar:

- Ja, det låter bra (11 personer)
- Ja med ”villkor” (6 personer)
- Nej (testare/experimenterare). (4 personer)

7.5.2 Positivt inställda till central programhantering (Ja det låter bra)

De allra flesta, elva personer, ansåg att det skulle vara en fördel att ha programmen centralt på en dator. Flertalet åsikter gick ut på att det skulle vara skönt att slippa alla problem som det innebär att ha en uppsättning (krånglande) program på varje dator. En lärare sammanfattar dessa åsikter med detta uttalande: ”Skulle vara skönt att slippa installationer och annat krånglande, inte minst behöva hämta någon när det blir problem”.

Flera uttryckte även att det skulle kännas bra att bli av med ”ansvaret” över programmen på/i sin dator. En lärare uttryckte detta genom denna kommentar: ”Det skall inte vara mitt problem att programmen krånglar eller behöver uppgraderas”. En annan menade att ”Det är användandet av programmen som är viktigt, inte var de ligger eller hur de körs, ju mindre jag är inblandad desto bättre”.

7.5.3 Delvis positiva till central programhantering (Ja med villkor)

Ett flertal personer var delvis positiva till att ha programmen centralt på en server. De ställde olika krav som måste uppfyllas för att de skall kunna tänka sig att en sådan lösning.

Vi sammanställde dessa angivna villkor och utvecklar dem därefter en och en.

- Backoffice, ordnad central support
- Behöver bärbar dator
- Jobba hemifrån
- Bra prestanda
- 100% tillgänglighet
- Stabilt (annars behövs lokala alternativ)
- Full funktionalitet

Backoffice

En person ansåg att han är tveksam till att släppa ifrån sig den kontroll man har över installation och administration av datorn som det innebär att ha den fysiskt framför sig. Han menar att det är ju inte bara programmen som centraliseras, även underhåll, felsökning och support kommer då (enligt honom) även ske centralt. Det går då inte på samma sätt som tidigare (försöka¹⁵) rätta till eventuella problem själv. Då måste det finnas någon form av ”ordnad” central supportfunktion eller backoffice man kan ringa till och få snabb hjälp.

Bärbar dator/jobba hemifrån

Några ansåg att ha programmen centralt är en bra idé, men att det blir problem eftersom de använder bärbar dator. Det fungerar ju inte när man tar hem den eller är på något annat ställe (exempelvis undervisar på i handels högskolans lokaler). En person ansåg att med en välfungerande central hantering av programmen måste det gå att använda denna miljö även hemifrån (på en stationär dator), annars var det inget att satsa på eftersom det kan bli två helt skilda miljöer att hålla ordning på.

Bra prestanda

Några få av de intervjuade uttryckte oro över prestanda. En lösning med alla programvaror centralt måste ha samma prestanda som när datorn står framför användaren. Det skall inte märkas om programmen körs lokalt eller på en server.

100% tillgänglighet, Stabilt (annars behövs lokala alternativ)

Det uttrycktes ett krav på 100% tillgänglighet av en användare, fast det kravet uppfylls visserligen inte nuläget heller, konstaterar han vidare. En annan användare har också problem med tillgängligheten (stabiliteten) i nuläget. Löser detta i nuläget genom att spara viktig information lokalt (diskett), ”eftersom det är just de få gånger man behöver något viktigt som nätverket är nere”. Personen anser sig positivt till att ha programmen centralt. Med tillägget att om inte det ”nya systemet” är stabilt och aldrig går ner, vilket inte är särskilt sannolikt, måste det finnas möjlighet att lagra information lokalt för säkerhets skull. Dessutom borde det då även finnas möjlighet att bearbeta dokument och skriva ut lokalt, när nätet inte fungerar.

¹⁵ Vårt tillägg

Full funktion

Flera personer i denna grupp av användare som är lite tveksamma till att samla programmen centralt uttrycker farhågor om att program och kommandon inte kommer fungera som vanlig. En användare sammanfattar denna åsikt genom sitt uttalande: ”Det skulle vara bra att ha alla program centralt, men då måste det vara full funktion på dem, allt skall fungera precis som vanligt utan problem”.

7.5.4 Negativa till central programhantering (Nej, testare/experimentare)

Det är på denna fråga den gruppen på fyra personer vi kallar testare/experimentare framkommer, de säger direkt nej på frågan. Denna grupp utvecklar alternativt testar program i en större omfattning och har ett stort behov av flexibilitet och inställningsmöjlighet. En uttrycklig kommentar vi fick var ”nej jag behöver datorn framför mig så jag kan använda den som jag vill”. En annan person uttryckte ”Hur skall jag kunna testa alla program om jag inte får installera dem själv?”.

7.5.5 Positiv till programserver = positiv till tunna klienter?

För att införa nya tekniker och förändra IT-miljön krävs det att användarna stödjer förändringarna. Det ligger nära tillhands att dra slutsatsen att användarna med denna positiva inställning till applikationsservrar även därmed är intresserade av tunna klienter. Fast det är en för långtgående tolkning, denna fråga handlar om centralisering av programmen och ingenting annat. De svar vi fått innebär att användarna är intresserade av att köra programmen från en central applikationsserver (under vissa förutsättningar/krav).

Vi anser dock att de positiva svaren kan ses som en indikation om att det finns möjligheter för att introducera tunna klienter som en teknisk lösning för att realisera en central applikationsserver.

Att tänka på är de som använder Mac (och inte är testare experimentare) som svarat att de är intresserade av central program server. En tunn klientlösning med dagens teknik fungerar i princip enbart med windowsprogram. Vi misstänker att åtminstone några (framför allt de som endast vill använda Mac) skulle ställa sig mer negativ till frågeställningen om den handlade om att använda sin dator lokalt eller en central windowsapplikations-server.

7.5.6 Hur påverkas den kommande prototypen av dessa inställningar?

Det är viktigt att se till de krav som de delvis positiva ställer, kan en tunn klientlösning svara för 100% tillgänglighet, stabilitet, bra prestanda, full funktion, lokal lagring och möjlighet att koppla upp sig hemifrån (eller någon annanstans). Uppfyller man dessa krav är nästan hela användarkåren positiva till en central program hantering (se dock föregående stycke). Misslyckas den nya miljön uppfylla dessa krav är däremot upp till hälften tveksamma eller negativa.

De första faktorerna (tillgänglighet, stabilitet och prestanda) kan vi inte undersöka i vår prototyp. Det kräver många datorer och användare som under en lång tid stress testar prototypen. Det finns varken resurser eller tid till en sådan omfattande testning i denna tio poängs uppsats.

När vi testar de programmen som användarna svarat att de använder kommer vi kontrollera att dessa har just den fulla funktionalitet som efterfrågas.

Vi har inga möjligheter att sätta upp den modempool som krävs för att undersöka möjligheterna att koppla upp sig när man befinner sig utanför nätverket (exempelvis hemifrån). Dock ger ett flertal källor¹⁶ unisont uttryck för åsikten att det inte skall innebära några problem att använda tunna klienter med moderna modem (56K/V90). Alla källorna går till och med så långt som att säga att ett gammalt modem med överföringshastigheten 14,4 bps skall räcka för normalt användande av tunna klienter. Det krävs så lite överföringskapacitet eftersom den data som skickas endast innefattar användarens input (tangentryckningar, musrörelser och klickningar) och serverns output i form av skärmförändringar (se kapitel 3.3). Därmed kan institutionen vid införandet av en tunn klient miljö även erbjuda hemma användare och bärbara användare med modemuppkoppling tillgång till systemet genom att sätta upp modempooler. Då kommer användarnas data miljö se likadan ut var än användarna befinner sig (i Sverige, med tanke på telefonkostnader).

7.6 Fråga 6, Vad använder du för tillbehör till datorn?

Det är viktigt att de tunna klienterna stödjer de tillbehör som användarna behöver i sitt arbete. Frågan ställdes med hjälp av en lista på de vanligaste tillbehören och i vilken grad dessa användes (Ofta, sällan eller aldrig). Därefter fyllde de intervjuade på med de eventuella tillbehör som inte finns med på listan. Även här fick vi en del svar som egentligen hör ihop med förbättringar av IT-miljön, eftersom det handlade om önskade tillbehör eller nya tillämpning av tillbehören. Dessa önskningar och tankar redovisas därför i samband med fråga 7 (se kapitel 7.7).

Fasta alternativ	Ofta	Sällan	Aldrig
Skrivare	Nästan alla	Enstaka	
Scanner	Fåtal	Nästan alla	Fåtal
Brännare	Fåtal	Nära hälften	Nära hälften
Zip/120 MB diskett	Fåtal	Enstaka	Nästan alla

Tillägg till listan
PDA (palm)
Lösa hårddiskar
Smartboard
Videokamera
Digitalkamera

Inte helt oväntat använder närmast alla skrivare ofta, endast två stycken svarade att de använder skrivaren sällan. Även scanners används av nästan alla, dock inte särskilt ofta. Några få har tillgång till och använder Zip-drive eller 120 MB diskett. Dessa enheter användes främst i backupp syfte men även för att frakta stora filer mellan hem och skola. Även CD-brännarna användes främst i backup funktion av flera användare, några hade personliga CD-brännarenheter på rummet. De flesta andra använder CD-brännare mycket sällan, men uppger dock att det är viktigt att möjligheten finns kvar.

¹⁶ Exempelvis den oberoende boken ”*Thin Clients Clearly Explained*” av Joseph T. Sinclair och Mark Merkow samt websidorna Thinworks.com och Thinplanet.com.

7.6.1 Hur påverkas den kommande prototypen av tillbehörsanvändningen?

Prototypen måste stödja utskrifter på ett smidigt sätt, fungerar det inte att enkelt skriva ut kommer en tunn klientlösning aldrig att fungera i praktiken. Detta är tyvärr ett område som vi i våra litteraturstudier funnit att det historiskt vara lite problem med utskrifter (men att det numera skall fungera bättre).

Tillika skrivarna behöver scanners fungera bra i den nya miljön, frågan är hur dessa skall vara (eller inte vara) kopplade till de tunna klienterna. I nuläget finns det scanners på några centralt placerade "scanner datorer" som alla har tillgång till. Det är möjligt att detta är den bästa lösningen att ha kvar dessa scannerstationer, men i sådana fall måste det finnas möjlighet att exportera de inscannade bilderna till det tunna klientnätverket. En sådan export skulle kunna ske genom uppkoppling mot hembibliotek, filöverföring, disketter eller i sämsta fall via email (email är knappast en godtagbar lösning).

Även CD-brännarna finns liksom scannerna tillgängliga för alla anställda på speciellt avsedda datorer, en lösning som vi anser vara en god kompromiss eftersom det ger en god tillgänglighet trots få enheter. Det ställs inte lika stora krav på kommunikation med det tunna klientnätverket för en CD-brännare som det är för en scanner. En CD-brännare behöver bara tillgång till de filer den skall göra CD-skiva av. Därmed räcker det med uppkoppling mot användarnas filbibliotek, någon export av information är inte aktuell.

Det är enligt oss inte särskilt intressant att utreda Zip och/eller 120 Mb disketternas kompatibilitet med de tunna klienterna. Detta eftersom det är väldigt få som använder dem, och av dessa personer ingår de flesta i kategorin testare/experimenterare som ändå inte kommer använda sig av tunna klienter. Den funktion som dessa "stora disketter" uppfyller är backupp och data förflyttning vilket fungerar minst lika bra med en CD-brännare. Det blir även billigare med återskrivbara CD-skivor än med Zip eller 120 Mb disketter. Dessutom är det bättre kompatibilitet med CD-skivor eftersom de kan läsas i de flesta CD-spelare tillskillnad mot Zip och 120 Mb disketterna som kräver separata diskenheter.

Eftersom digitalkamera, videokamera, Smartboard och löstagbara hårddiskar endast används de som ingår i den så kallade testare/experimenterare gruppen anser vi dessa ändå inte kommer användas i en tunn klientlösning och därmed hamnar utanför denna uppsats.

Det enda tillbehör som vi fann som inte var med på vår lista men ändå används i arbetet var olika typer av PDA:er, exempelvis Palm Pilots. Tyvärr har vi ingen kunskap i hur dessa kopplas till nätverk, det är som vi förstått det inte sällan problematiskt. Vi har inte heller någon utrustning i form av PDA:er och de dockor som används vid hopkoppling med datorerna. Endast fyra stycken som uppgav att de använde PDA:er i arbetet och av dessa tillhör två stycken testare och experimenterare. Med tanke på de fåtal användare och avsaknaden av hårdvara och kompetens, väljer vi därmed att inte undersöka dessa möjligheterna att koppla ihop PDA:er med de tunna klienterna närmare.

7.7 Fråga 7, Vad önskar du i IT-miljön som du inte har idag?

Är det något som saknas i den nuvarande IT-miljön? Om så är fallet är det något som ett tunt klientssystem skulle kunna förbättra? Många av tankarna och önskingarna kanske inte påverkar vår prototyp eller en eventuell realisering av ett tunt klient nätverk, men dessa åsikter kan ändå ge möjlighet att förbättra IT-miljön för användarna. Därför skall vi se till att även vidarebefordra de tankar och åsikter som hamnar utanför uppsatsen till de ansvariga på institutionen.

Frågan visade sig inte helt oväntat vara lite svår att svara på, med en sådan här stor och öppen avslutningsfråga behöver de som intervjuas egentligen ordentligt med tid att tänka igenom frågan.

Många var nöjda med dagens situation och hade inget att tillägga, en hel del hade lite smååsikter och idéer ingen var direkt negativ. Dessutom framkom flera tankar och åsikter om IT-miljön i stort under de tidigare frågorna i intervjun, framför allt fråga 4 och 6. De tankar och önskingar som framkom om IT-miljön under de andra frågorna redovisas här (och inte under den frågan som tankarna/önskingarna framkom). För att få en bättre överblick har vi samordnat vi åsikterna enligt följande grupper.

- Skrivare
- Fjärruppkoppling & mobilitet
- Groupware
- Information om IT-miljön
- Bättre support och uppdatering
- Mindre sladdar
- Ansvarsfördelningen mellan Viktoria och Institutionen
- Ljudkort

Skrivare

Några få personer uttryckte en önskan om att ha en enklare skrivare på sitt rum, delvis för att alltid kunna skriva ut –även om nätet är nere. Just denna aspekten tillgänglighet att skriva ut återkommer hos flera av de intervjuade. En person föreslår att det skall finnas tillgång till en utskriftsdator som är direkt kopplad till en skrivare (ingen koppling till nätverket). Med en sådan här lösning finns det alltid möjlighet att skriva ut viktig information (förutsatt att den finns sparad på diskett eller CD). En annan anser att det behövs bättre tillgång till skrivare, framför allt färglaser.

Fjärruppkoppling & mobilitet

Många användare önskar enklare och snabbare uppkoppling mot institutionen, främst hemifrån men även från handels eller andra platser. En person påpekade att han kan koppla upp sig fortare till Grekland än vad han kan koppla upp sig till lärarsystemet. Det uttalades även ett visst intresse för bärbara datorer för att öka mobiliteten även om det enbart var någon enstaka som uttryckligen önskade sig en. Några enstaka personer ville ha en PDA för att underlätta sitt arbete.

Groupware

Många av de vi intervjuat uttrycker en önskan om någon form av Groupware för att kunna samarbeta med sina kollegor bättre. En person påpekar att det inte sällan är flera lärare som är inblandade i varje kurs, det behövs ett forum där alla inblandade enkelt kan kommunicera med varandra.

Med ett Groupware skulle enligt samme person alla inblandade få samma information och då förhoppningsvis undvika de situationer där studenter får olika instruktioner och svar på frågor från olika lärare på samma kurs. En annan av de intervjuade påpekar att det skulle vara bra med någon form av planeringskalender, gärna i någon form av Groupware, där de som sökte honom kunde se när han är tillgänglig.

Information om IT-miljön

Det uttrycktes av några få lärare att det skulle vara bra att ha någon websida med information om IT-miljön. Där skulle det, enligt den intervjuade, kunna finnas information om vilka program (och vilka programversioner som används), men även vilka program som finns tillgängliga. Även en beskrivning om vilka tillbehör såsom skrivare, färgskrivare, scanners, CD-brännare som finns tillgängliga och var dessa rent fysiskt står i huset. Det uttrycktes även ett behov av manualer (och/eller länkar) till de program och tillbehör som används på institutionen.

Bättre support och uppdatering

De enda negativa aspekterna som framkommer var att det fanns en önskning om snabbare uppgradering och bättre support (även om ingen var direkt missnöjd med dagens situation). Några användare tyckte även det tar för lång tid att uppdatera och serva en dator när den krånglar. Dels förlorar man enligt användaren tid innan man får hjälp, sedan kan det ta lång tid att reparera eventuella fel, i värsta fall krävs ominstallering, under hela tiden går inget arbete att utföra.

Mindre sladdar

En hel del av de tillfrågade svarade att de önskade sig mindre sladdar till och från datorn. Det blir lätt en trasslig härva, framför allt för de som använder bärbara datorer. Många tycker därför att det skulle vara bra med sladdlösa tangentbord och/eller möss. Några få uttalade en (framtida) önskan om röststyrning, för att exempelvis friare kunna skapa tentor genom att tala till datorn. En användare såg detta som en möjlighet att kanske slippa ifrån möss och tangentbord helt (men det är, enligt oss, med dagens teknik inte riktigt möjligt än).

Ansvarsfördelningen mellan Viktoria och Institutionen

Några av de personer som arbetar både för Viktoria institutet och Institutionen för Informatik uppgav att det kan vara lite oklart med som har ansvaret för IT-miljön. Det skall enligt dem inte alltid vara helt klart vem som skall ge support eller stå för programvarorna. Dessutom kan det, enligt en av de intervjuade, vara problematiskt att sitta med en dator kopplad till institutionens nätverk fast man som användare rent fysiskt sitter i Viktoria institutets våningsplan, framför allt eftersom det är ganska långt till systemadministratörerna och supporten.

Ljudkort

En användare önskade sig ett ljudkort så hon kunde lyssna på musik och därmed göra arbetsmiljön mycket trevligare.

Publiceringsproblem

En lärare påpekade problemen att publicera dokument till studenterna. Det blir lätt problem med olika versioner på ordbehandlingsprogrammen. Framför allt upplevs publicering av kodexempel som extra problematisk eftersom indenteringen lätt blir förskjuten.

7.7.2 Önskingarna på IT-miljöns påverkan på vår prototyp

Skrivare

Alla de åsikter om utskrifter och skrivare vi fick efter vår sista fråga visar enligt oss återigen hur viktig utskrifts aspekten är. Därmed är det en central del i vårt testande av vår prototyp att kontrollera att utskrifterna fungerar felfritt. Vi finner idén om en helt fristående skrivare och dator mycket intressant, vare sig det gäller tunna klienter eller nuvarande nätverk. Hur säkra och stabila nätverken och serverna än är finns det alltid (olämpliga) tillfällen som nätverket slutar fungera. Denna idé är även aktuell för studenternas datormiljö.

Fjärruppkoppling & mobilitet

En av de tunna klienternas främsta möjlighet att uppfylla de önskingar vi fått in av de intervjuade ligger i ökad mobilitet och enklare uppkoppling. De tunna klienterna ger möjligheten att få en identiskt datormiljö via modemuppkoppling, var man än befinner sig. Tyvärr har vi, som vi kommer fram till i kapitel 7.5.6 (sista stycket), ingen möjlighet att undersöka dessa aspekter.

Groupware

Tanken om Groupware och dess möjligheter är intressant, det finns flera olika lösningar. Vi ser, med tanke på våra kunskaper inhämtade från litteraturstudierna, inte några större problem att implementera Groupware på tunna klienter. Det beskrivs exempelvis i boken ”Thin Clients, Delivering Information Over the Web¹⁷” om hur Groupware program kan användas via internetläsarna (webbrowsers) och därmed nå alla användare (med senare versioner) av Internet Explorer eller Netscape Navigator.

Information om IT-miljön

Ännu en intressant idé, vare sig det handlar om nuvarande eller framtida IT-miljö. Med en tunn klient miljö är det lättare att publicera ett informationsdokument eftersom alla har tillgång till samma program i samma versioner.

Bättre support och uppdatering

Med tunna klienter behövs väsentligt mindre tid läggas på uppdateringar och installationer eftersom varje installation/uppdatering endast görs en gång på servern oberoende av antalet användare. Eftersom alla användare har samma program i samma versioner av programmen underlättas även supporten för administratörerna. Med enklare datorer närmast utan någon programvara installerad behövs mycket mindre support. Artikeln ”Thin Clients Shed Unwanted pounds”¹⁸ hänvisar till en studie av Gartner Group som visar på en 80 procentig minskning av supportkostnaderna.

Mindre sladdar

Vi anser denna fråga ligger utanför uppsatsen och har inte heller tillgång till trådlösa enheter att testa med vår prototyp.

¹⁷ Dwana Travis Dewire, *Thin Clients, Delivering Information Over the Web*, McGraw-Hill, 1998

¹⁸ Jeffrey Schwartz, *Thin Clients Shed Unwanted pounds*, Publicerad den 6 juni 1999 i Internetweek nr 768.

Ansvarsfördelningen mellan Viktoria och Institutionen

Denna fråga ligger på ledningsnivå för Institution för Informatik och Viktoria Institutet, vi avstår därmed från att kommentera frågan vidare.

Ljudkort

Det är intressant att undersöka ifall det går att lyssna på CD-skivor och/eller MP3 låtar. Vi vet inte hur många av de personer vi intervjuade som använder sig av dessa möjligheter i arbetet, ingen uppgav att de använde program att lyssna musik på.

8 Framtagande av vår tunna klient prototyp

Vi skall skapa en tunn klient prototyp som fungerar i IT-miljön. På denna prototyp skall sedan de olika program och tillbehör användarna angivit som viktiga i vår intervju. Eftersom denna prototyp skall vara en förenkling av en framtida tunn klientlösning behöver vi ta fram en modell över hur hela IT-miljön skulle kunna se ut.

För att kunna skapa en IT-modell för institutionen behöver vi svar på alla tre delproblemen som ställs upp i kapitel 2.2. Delproblem ett som handlar om vad en tunn klientlösning är besvaras i kapitel 3. Delproblem tre, vilka krav och behov har aktörerna utreds i kapitel 7. Delproblem två återstår, hur ser IT-miljön ut?

Med alla delproblem besvarade och därmed information om vilka krav som ställs och vilka behov som skall uppfyllas kan en modell över hur en framtida tunn klientlösning skulle kunna se ut. Från denna modell kommer sedan en prototyp tas fram genom att ”lyfta ut” de centralaste komponenterna. Därmed kommer den enklare prototypens förhållande till den tänkta helhetslösningen klart framgå.

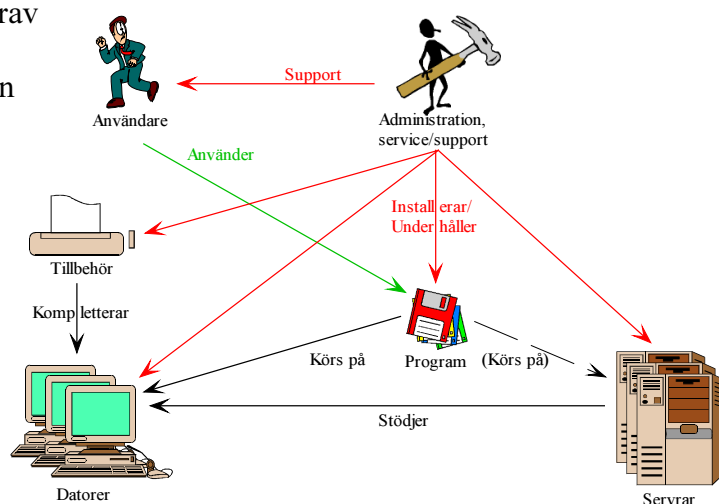
8.1 IT-miljön

Hur ser IT-miljön ut och vad ställer den för krav på vår modell? För att få en överblick till IT-miljön återkopplar vi till rich picture modellen från kapitel 6.1 och ser vilka kunskaper som hittills erhållits i denna uppsats.

8.1.1 Användare

Denna grupp består av lärare och andra användare av lärarnätverket på Institutionen för Informatik. En ganska homogen användargrupp, de som skiljer sig från mängden är de två grupper som vi kalla ”testare/experimentare” och ”endast Mac användare” (se kapitel 7).

Dessa grupper utgör tillsammans runt 5 personer av de 21 vi intervjuade.



Utformning av IT-modellen för att motsvara användarnas behov

För de flesta användarna kommer en tunn klientlösning fungera utmärkt. Dock måste hänsyn tas till de som vill behålla sin Mac och de som behöver ha en ”lokal” dator att experimentera med. Det skall med dagens välfungerande nät inte vara några problem att använda dessa system parallellt, dels de tunna klienterna och dels några lokala PC.

8.1.2 Datorer

Av de svar vi fick i intervjun framgick det att det är två plattformar att ta hänsyn till. Dels PC datorer med WinNT som operativsystem och dels PC med Linux. Det finns även en handfull Mac datorer som används främst av den grupp vi benämner som ”endast Mac användare”. Dessutom finns det några användare av bärbara datorer.

Hur påverkar de olika datorerna utformningen av modellen?

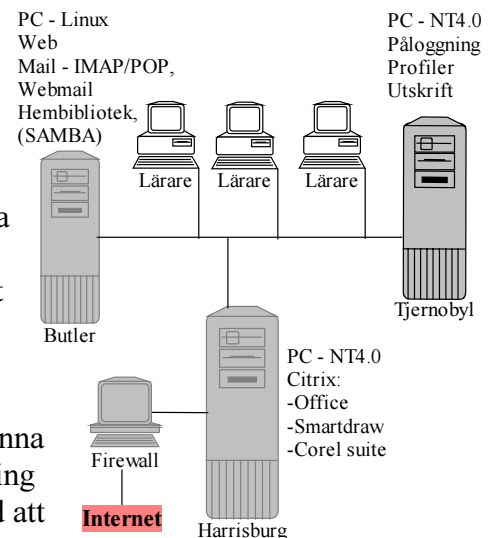
För de användare som behöver ha tillgång till Linux kan en lösning med dubbla operativsystem (dualboot). Ett alternativ till detta är att uppkopplingen mot terminal server sker med hjälp av PC emulator eller med Citrix MetaFrame tilläget till terminal servern. Det senare är en dyr lösning eftersom licenserna för MetaFrame kostar i sammanhanget mycket, framför allt eftersom det finns gratis PC emulatorer och att en dualbootslösning inte kostar något extra.

När det gäller de Mac datorer som blir ”över” från de som byter från Mac till tunna PC klienter har vi ingen bra lösning på hur dessa skall användas. De kan användas som terminaler med MetaFrame som tillägg till Microsoft Terminal Server. Det är som sagt en dyr lösning, framför allt med tanke på hur få Macar det gäller.

Det behöver även finnas stöd för uppkoppling av bärbara datorer till det tunna klientnätverket. Vi har som vi beskriver i sista stycket i kapitel 7.5.6 inga möjligheter att testa möjligheterna till modempooler men att flera källor menar att det inte är något problem. Vi väljer därför att i denna uppsats inte ta upp möjligheten till extern uppkoppling i vår modell.

8.1.3 Servrar

Efter diskussion med Christer Falk, en av systemadministratörerna här på Institutionen, kom vi fram till följande bild över serverna och dess funktion i lärarnas datornätverket på Institutionen för Informatik. Det är tre servrar i systemet, två PC med WinNT och en med Linux. Linux servern har hand om mail, web och hembiblioteken (de personliga filbibliotekten). Den ena NT-servern har hand om inloggning, profilerna och utskriftshanteringen. Den andra har terminalserver programvara installerad, men används inte i en tunn klient funktion utan endast som programserver. Denna programserver ger möjlighet att alltid kunna använda bland annat Officepaketet, Smartdraw m.m.



Det finns även en fjärde server, en PC med Windows 2000. Denna server, kallad Magic, är ännu inte i drift. Det krävs en del testning av Windows 2000 och andra förberedelser innan man är beredd att eventuellt lägga till den till nätverket. Denna server är delvis tillgänglig för oss att använda till vår prototyp.

Servrarnas påverkan på modellens utformning

Det finns ett väl fungerande nät i dagsläget, det skapar inga problem att implementera en eller flera Terminal Servrar med dessa andra servrar. Tvärt om, det finns med dessa servrar redan ett väl fungerande system för hembibliotek, email, inloggningssystem och tillgång till webben.

Tillgången till Windows 2000 servern medger möjligheter för oss att efter smärre installering använda servern som en terminal server. Det finns även terminal server funktioner (NT 4) installerade på Harrisburg servern med MetaFrame installerat som tillägg.

8.1.4 Tillbehör

De tillbehör som ofta används i lärarnas datormiljö är främst skrivare och scanners men även till viss del CD-brännare och Zipdrive enheter. Fyra personer angav även att de använde PDA:er i sitt arbete och kopplade dessa till datorn.

Hur skall tillbehören stödjas i modellen?

Dagens skriver system fungerar i stort sett bra, vi anser att de tankar som framkommit om helt fristående datorer med skrivare för att kunna skriva ut även om nätet är nere är en bra idé. Dessa datorer skulle då även ha tillgång till scanner och CD-brännare och fungera som en slags tillbehörsstation. Vi väljer att inte utreda om och i så fall hur PDA:er kan kopplas ihop med nätverket enligt de resonemang vi beskriver i kapitel 7.6.1.

8.1.5 Program

Det framkom under intervjuerna att det finns en grupp av program som används av alla, en grupp av program som används av ett flertal och en kategori program som endast har en användare var. Dessa program finns redovisade i kapitel 7.3.2, de är där indelade i nyss nämnda kategorier.

Programmets påverkan av modellens utformning

Snarare än att påverka prototypens utformning så utgör programmen en utvärderings mall av modellen. Programmen skall testas i prototypen, fungerar inte de program som alla användare behöver kommer prototypen och tunna klienter aldrig fungera i lärarnas IT-miljö. Det är även viktigt att i princip alla program som flera av lärarna använder fungerar i den nya IT-miljön.

8.2 Vilken Terminal server version och eventuella tilläggprogram?

Vilken Terminal server version skall användas i modellen och vilket om något tilläggprogram skall användas?

Det finns, som vi beskriver i kapitel 4, några olika val till vilken programvara som skall användas. När det gäller själva terminal service programvaran finns i det nuläget inte något annat alternativ än Microsoft Terminal Server (se kapitel 4.1). Dock måste man ta ställning till vilken version som skall väljas, antingen WinNT 4 eller Win2000.

Därefter behöver man ta ställning till om det behövs tilläggprogram i form av Citrix MetaFrame eller SCO:s Tarantella. Dock har det framkommit att Tarantella har problem med krypteringen och därmed säkerheten (se kapitel 5.2.1). Därmed väljer vi bort Tarantella som ett serverprogram alternativ. De alternativ som finns är därmed följande:

1. WinNT 4
2. WinNT4 + MetaFrame
3. Win2000
4. Win2000 + MetaFrame

8.2.1 Vilka problem är det MetaFrames löser?

Som vi beskriver i kapitel 4.4.1 är det främst dessa brister som MetaFrame tar bort:

- Skalbarhet
- Support för blandmiljö
- Administrations och konfigurations verktyg

Skalbarheten

Skalbarheten, där lastbalansering ingår, är en viktig aspekt i ett tunt klient system, eftersom det direkt kan påverka prestanda och stabilitet. Dessa funktioner finns dock, om än i en enklare utförande, implementerade i Win2000 versionen av TSE.

Support för blandmiljö

Det finns inget större behov av support för blandad miljö, såvida inte de PC datorerna som behöver stödja Linux skall köra Terminal Server (alltså om Linux behovet inte löses genom dualboot eller PC emulering).

De Mac datorer som blir ”över” vid bytet till tunna klienter skulle med MetaFrame kunna komma till användning som terminaler.

Kostnaden för att använda MetaFrame är en viktig aspekt på nyttan av att kunna använda de ”överblivna” Macarna som terminaler och/eller för att på ett enkelt sätt koppla upp Linux datorerna som tunna klienter. Dels kostar programmet mycket köpa in, dels kostar det i sammanhanget mycket för användarlicenserna.

Administrations och konfigurations verktyg

Med MetaFrame finns det bättre möjligheter att konfigurera och ge support till WinNT4 versionen av Terminal Server, för win2000 versionen av TSE finns flera av dessa funktioner redan i ”grundutförandet”.

8.2.2 Win2000 eller WinNT 4 med MetaFrame

De flesta av de problem som MetaFrame löser finns således redan i Win2000 vilket innebär att det inte är särskilt aktuellt att kombinera dessa två. Framför allt med tanke på den höga kostnad som MetaFrame är kopplad till.

När det gäller WinNT 4 så har den inte den viktiga komponenterna lastbalansering och bra administrationsverktyg, vilket i princip innebär att MetaFrame behövs för att denna lösning skall fungera i ett större sammanhang med många användare.

Sålunda finns det i slutändan, enligt oss, endast två alternativ att välja på, antingen Win2000 eller WinNT med MetaFrame. Vi väljer att använda Win2000 eftersom det är en renare (inga tillägsprogram) lösning och för att slippa de extra kostnader som är förknippade med MetaFrame. Med enbart Win2000 som programvara behöver vi ge tillgång till Linux för de som behöver på annat sätt än att använda MetaFrame som tillägsprogram.

8.3 Den nya IT-modellen börjar ta form

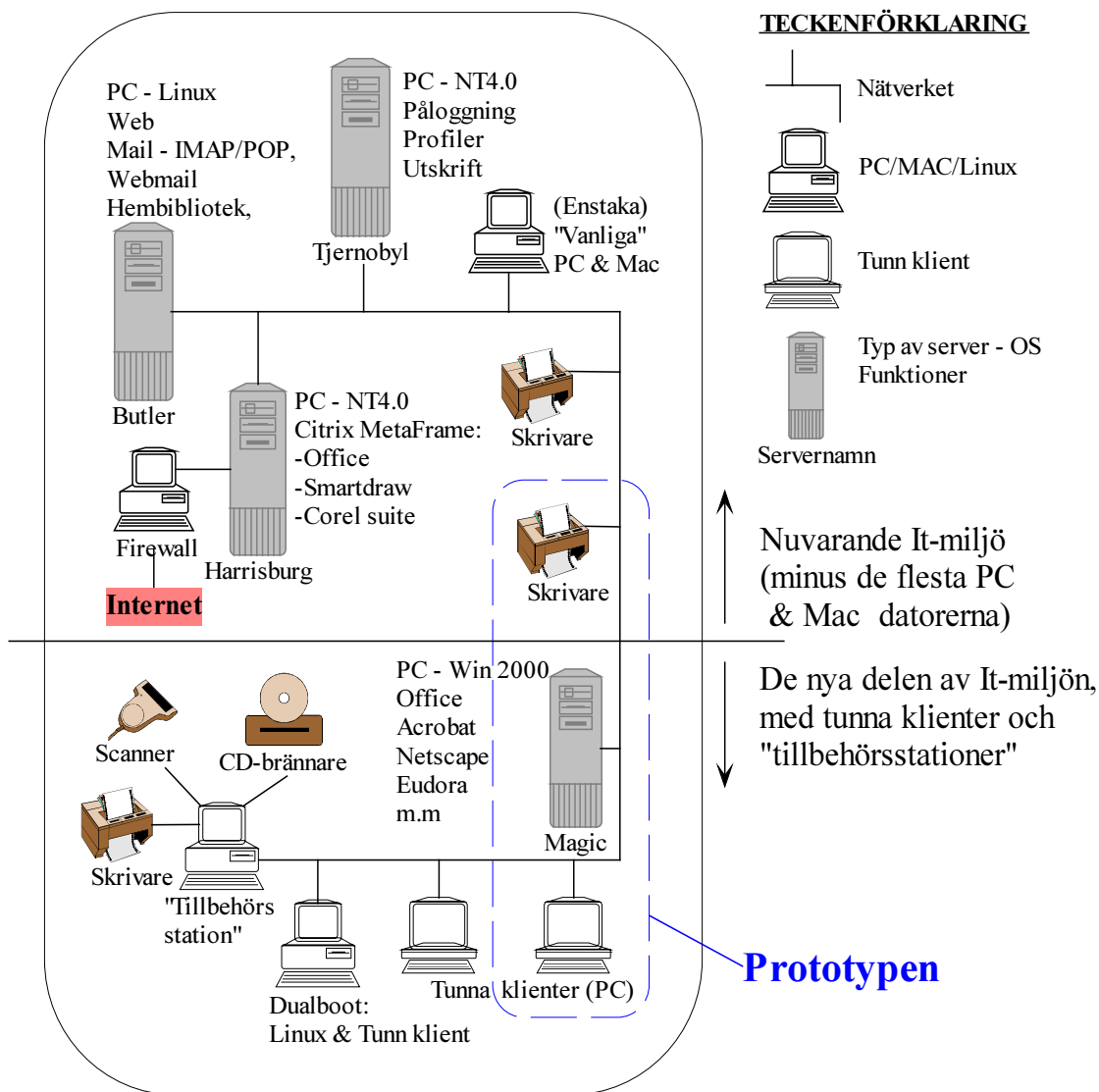
Med hänsyn till IT-miljön, och de kunskaper som hittills erhållits, börjar en modell över en (eventuell) tunn klient miljö ta form. För att få en bättre överblick sammanfattar vi de olika punkterna och aspekterna i detta kapitel:

- Lokala datorer parallellt på nätverket med de tunna klienterna
- Tillgång till Linux genom dualboot eller emulator.
- Bygga vidare på existerande nät med välfungerande servrar
- Win2000 Terminal Server skall användas som serverprogramvara
- Möjlighet att använda (servern) Magic som Win2000 Terminal Servern
- Behålla nuvarande, väl fungerande system för skrivarna
- "Tillbehörsstationer" med lokalskrivare, scanner och CD-brännare

8.4 Tunn klient modell för Institutionen

Med punkterna från föregående delkapitel i åtanke skapar vi en schematisk modell över hur den nya IT-miljön skulle kunna se ut. I denna modell över hela datormiljön ringar vi in de komponenter som ingår i den prototyp vi skall testa.

MODELL ÖVER NYA IT-MILJÖN



Denna modell är endast en schematisk principskiss över de komponenter som ingår i IT-miljön. Det finns således flera tunna klienter, tillbehörsstationer, skrivare mm.

Servern och firewallen finns endast i de exemplar som visas i modellen. De allra flesta datorerna är tunna klienter, några enstaka ”vanliga” PC, Mac samt ett fåtal dualbootade Linux datorer (tunna klienter med möjlighet att använda Linux efter omstart av datorn).

8.5 Prototyp till den tunna klient modellen

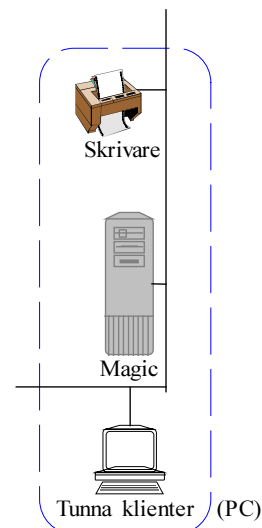
I modellen över den nya IT-miljön har vi ringat in den prototyp vi skall testa. Vår prototyp består främst av tre delar: server, tunn klient och skrivare.

Server

Vi använder oss av Magic Win2000 Terminal server. På denna dator har vi installerat alla de program vi skall testa. För att komma åt Internet, email, inloggning m.m. har prototypen inte varit en helt fristående det existerande nätverket, utan den har varit uppkopplad på nätverket mot de andra servern. På de andra servern har inga inställningar eller program påverkas.

Klienten

Som klient dator har vi främst använt en 486:a (66 MHz, 12 MB RAM) med win95. Vi använder 486:an delvis för att den fanns tillgänglig¹⁹, men även som ett test i sig om det går att använda en så pass gammal och prestanda svag dator som tunn klient.



På klienten installerades först en DOS-version av den mjukvaran som behövs för att använda terminal server funktionerna. Detta gjordes eftersom DOS är ett relativt litet (ej utrymmeskrävande), och minnessnålt program. Det är intressant att undersöka ifall det gick att köra alla Windows programmen på servern, med bara DOS installerat på klienten.. Efter en timmes försök, med hjälp av en av systemadministratörerna, att konfigurera klient programmet gav vi upp detta alternativ. Eftersom varken vi eller han som hjälpte oss har någon utbildning inom tunna klient området, visste vi inte hur alla olika inställningar skulle genomföras. Därefter installerade vi en vanlig Windows 9X/NT version av klient programvaran.

I testet användes även en PentiumIII (600MHz, 128 RAM) med Win2000 Professional vid några tillfällen (se kapitel 9.3).

Skrivare

Den närmaste nätverksskrivaren användes för tester av utskrifter i de olika programmen som testas.

9 Testning av prototypen

Vi har i föregående kapitel skapat en prototyp som skulle kunna ge ett nytt sätt att arbeta för lärarna på Informatik. För att utvärdera prototypen kommer vi här att testa de applikationer som används i den nuvarande IT-miljön. För varje program kommer de viktigaste funktionerna testas. Dessa tester sammanfattas i slutet av detta kapitel i en totalbedömning hur väl programmen fungerar med prototypen och därmed en eventuell framtida tunn klient miljö.

¹⁹ Alternativet var att lägga beslag på en studentdator under hela testtiden, det till de andra studenternas förtret.

9.1 Avgränsning

Det första som vi måste göra i testavsnittet är att avgränsa testningen på grund av tidsbrist. För att fullt ut kunna testa vår lösning, det vill säga testa så omfattande att man kan implementera en stabil och säker produkt i Informatiks IT-miljö, skulle vi behöva ägna några månader istället för några dagar som vi har till förfogande inom detta arbete. Emellertid kommer vi att testa så utförligt som tiden tillåter. Vi kommer endast att testa de mest rudimentära funktionerna på varje applikation.

9.2 Vilka program ska vi testa?

I det tidigare intervjuavsnittet (se kapitel 7.3.2), kom vi fram till en uppdelning av användarnas applikationer i tre grupper. I grupp ett, de program som alla lärare använder, har vi bestämt att vi ska testa alla program i gruppen.

Grupp 1

"Alla" (ca 21)

Officepaketet

Acrobat reader/writer

Netscape

Eudora

Grupp två har ett fåtal användare av de i gruppen ingående applikationerna. Av dessa applikationer har vi valt att testa nedanstående.

Grupp 2

Ett fåtal (>2)

Smartdraw

Programmers File Editor

Visual Basic

Paintshop Pro

Vi har väljer bort Java, C och C++ eftersom programmering i dessa programspråk i allmänhet görs i texteditorer som Programmers File Editor eller Emacs.

Dreamweaver är ett program som ännu inte används av majoriteten lärare. Vidare har författarna av denna uppsats ingen kännedom om hur Dreamweaver fungerar och har ingen tid att tillskansa sig de grundläggande kunskaper som behövs för att testa programmet, vi väljer därför att inte testa detta program.

Photoshop, som endast har fem användare, har väljer vi även bort på grund av att ett likvärdigt program, Paintshop Pro, redan finns som standard applikation. Dessutom säger en av administratörerna att Photoshop, som nu används av några användare, aldrig kommer att läggas på applikationsservern på grund av dess höga pris per användare.

Slutligen har vi exkluderat testning av de administrativa programmen till vilka även Ladoc får räknas. Detta på grund av att vi varken har tillgång till eller tillräcklig kunskap om programmen för att utvärdera dem, samt att de ofta innehåller konfidentiella uppgifter.

9.3 Vad ska vi testa?

För varje program i de två grupper vi skall undersöka kommer vi ta fram en lista över de viktigaste funktionerna. Dessa funktioner kommer sedan testas en efter en, resultatet markeras i listan och eventuell kommentar i en kolumn jämte resultatet. De olika resultat vi använder oss är:

- OK
- Varning, fungerar men felmeddelande/varningsmeddelande erhålls
- Fel!!!

Varje programtestning avslutas med en sammanfattande kommentar om resultat och eventuella problem.

Win2000 klient

I framtagandet av vår IT-miljö modell missade vi problematiken med vilket OS som klienterna skall använda. Det är ingen problemställning vi stött på vare sig i litteraturen eller på webben och därför var oförberedda på. Denna problematik gjorde sig påmind för oss när vi stötte på vissa problem under testningen som vi misstänker beror mer på Win95 klienten än den tunna klient miljön i sig. Detta skulle i så fall bero på att Win95 klienten kan ha svårt att använda vissa program som är gjorda för WinNT.

Egentligen borde vi undersöka vad som orsakar problemen, men varken vi eller den administratör som hjälper oss har utbildning för tunna klienter. Därför blev vi tvungna att även testa med en annan dator än den 486:a som det var tänkt från början. Då det inte fanns tid till att göra om alla test med den nya datorn valde vi att bara göra om funktioner de som inte fungerade med Win95 klienten. Den dator vi kom att göra om vissa tester med är en PentiumIII (600 MHz, 128 Mb) med Win2000 Professional (utan serverfunktioner, tillskillnad mot Win2000 Advanced som är installerad på servern).

9.4 Testresultat

9.4.1 Generella erfarenheter vid testningen

Det märktes inte så mycket skillnad mellan den trötta 486:an och den moderna Pentium III klienten med Windows 2000. Det vill säga i de flesta exekveringar av programfunktionerna märktes ingen större skillnad, men att flytta på programfönster, som ju är grafik krävande, upplevdes som snabbare på 2000 klienten. Eftersom det är servern som gör arbetet i en tunn klient lösning, klienterna behöver endast uppdatera bildskärmen och hålla reda på knapptryckningar och mus. Det är troligtvis därför det inte märks någon större skillnad mellan datorerna förutom vid större uppdateringar av bildskärmen då Pentium III datorn kan utnyttja både bättre grafikkort och processor.

Det allmänna intrycket vi fick av testningen med Win95 klienten, var att det inträffade mycket småfel och varningar/felmeddelanden. Skall en sådan klient användas behövs mycket tid läggas ned på konfigurering och trimning av systemet. Vi misstänker att detta kan bero på att de applikationer som körs på servern är NT versioner som inte är tillräckligt kompatibla (trots Microsoft hävdar motsatsen) med Win95 klienten.

Det var ofta var problem att logga av Win95 klienten, ibland förblev en session aktiv trots avloggning eller så hängde sig klientdatorn.

9.4.2 Testresultat program för program

Programgrupp 1

Word test	Resultat	Kommentar
Öppna dokument	OK	
Skriver text med olika fonter	OK	
Infogar bild	OK	
Testar stavningskontrollen	OK	
Infogar hyperlänk, testar den	OK	
Sparar som html och öppnar filen med Netscape	OK	
Skapar pdf dokument i Word	OK	
Spara och öppna igen	OK	
Skriver ut dokumentet	OK	Svart/vit Laserskrivare Gäller samtliga utskrifter

I Word öppnar vi vår uppsats, i skrivande stund 36 sidor. Vi skriver lite text användandes olika typsnitt så långt allt väl. Vidare infogar vi en bild, inga problem. Härnäst infogar vi en hyperlänk som vi testar, den öppnar en webbrowser, och voila rätt sida visar sig i browsern. Vi sparar dokumentet och skriver ut det, utskriften stämmer med vårt dokumet. Vi stänger dokumentet och öppnar det igen utan problem. I Word gör vi om/sparar dokumentet till en pdf fil (se även Acrobat testdata), det fungerar lätt och smidigt. Kontrollerar filen genom att öppna den med Acrobat Reader, den öppnar sig snabbt och ser ut som den skall.

Excel test	Resultat	Kommentar
Öppna testdokument	OK	
Summering	OK	
Division	OK	
Multiplikation	OK	
Diagram	OK	
Sortering	OK	
Länkade celler	OK	Från kalkylark till kalkylark
Infogade länk till databas	OK	
Spara och öppna igen	OK	
Skriver ut dokumentet	OK	

Öppnar ett Excel exempel (solvsamp.xls) med försäljnings statistik. Statistiken på första fliken bestod av fyra tabeller numeriska säljdata. Satte in beräkningsformler för den numeriska datan, som division, multiplikation. Testade funktionerna summering och diagram-generering. Sorterade kolumnerna på olika vis. Länkade en cell till två celler på annat kalkylark, med summering en summering av de två till första cellen. Infogade bildobjekt samt upprättade länk till en databas. Slutligen sparar vi dokumentet med ändringar samt öppnade det igen. Skriver ut första sidan och resultatet blir helt korrekt. Det var inga problem att använda detta program.

Access test	Resultat	Kommentar
Försöker skapa ny databas	Fel!!!	Flera felmeddelanden. Vi lyckas inte skapa ny databas med Win95 klienten
Öppnar Northwind.mbd, en exempelfil	Varning	Felmeddelande, men går att öppna. Win95 klient.
Öppnar en ny db, länkar till en annan	OK	Windows 2000 klient
Öppnar Northwind.mbd, en exempelfil	OK	Windows 2000 klient
Bläddrar i tabeller & forms	OK	Win95
Skapar ny tabell	OK	”
Skapar en form av tabellen	OK	”
Spara och öppna igen	OK	”
Skriver ut	OK	”

Öppnar Access, får varningar både när vi försöker öppna en existerande databas och ny databas. Dock går det att öppna existerande databaser, men med flera varningar, alltså öppnar vi Northwind, en standard exempel databas. Testar att öppna några tabeller och forms ändrar lite existerande data. Dessutom skapar vi en ny tabell och en form till den, och så sparar vi resultatet. Öppnar samma fil igen och allt detta gick utan minsta problem.

Eftersom vi misstänker att de inledande felen i Access testet kan bero på inställningar i Win95 klienten väljer vi (se kapitel 9.3) att testa de moment som gick fel på en Win2000 klient. Vi öppnar en tom databas och länkar denna till tabeller i en annan databas. Testar så alla data finns med och tabellerna går att uppdatera. Vi testar sedan att skriva ut en tabell, här går allt detta fint. Vi antar därmed att trots dessa fel med Win95 klienten så kommer Access fungera i den nya IT-miljön eftersom den kommer att baseras på antingen WinNT 4.0 (som den nuvarande IT-miljön) eller uppgraderas till Win2000 klienter.

PowerPoint	Resultat	Kommentar
Öppnar PowerPoint	OK	
Försöker skapa en presentation med AutoContent wizard	Fel!!!	Absolut inget händer, Win95 klient
Försöker skapa en presentation med Templates	Fel!!!	Applikationen hittar inga templates, Win95 klient
Försöker öppna existerande fil	Varning	Det går att öppna, men med varningsmeddelanden, Win95 klient
Skapar en ny presentation	OK	Utan de försvunna mallarna
Öppnar densamma igen	Varning	Samma varning som ovan
Öppnar ny presentation med AutoContent wizard	OK	Windows 2000 klient
Skapar en presentation med Templates	OK	Windows 2000 klient
Skriver ut	OK	Windows 2000 klient

Öppnade PowerPoint, det gick bra. Det första man stöter på är ett fönster med fyra olika alternativ. Vi försöker ett i taget, först klickar vi på Skapa presentation med AutoContent wizard, överhuvudtaget ingenting sker. Så vi går vidare till nästa alternativ och klickar på Templates, en varningstext dyker upp, som förklarar att inga templates hittas. Åter igen, kan det vara ett problem med Win 95 klienten.

Alternativ tre är att öppna en existerande fil, vi klickar igen, men även här får vi felmeddelande, "det går inte att skriva till System Registry". Om man stänger varningen så går det ändå att öppna filen, men någon funktion är alltså defekt. Slutligen sista alternativet, här skapar vi bara en ny presentation, men allt måste göras från grunden vad gäller grafisk trevnad eftersom inga mallar/templates är åtkomliga. Vi skapar ett antal bilder och gör en presentation av dessa med övergångar och exekverar denna. Resultatet är helt normalt.

Vi går över till att testa på en Windows 2000 klient, öppnar ny presentation med AutoContent wizard. Det gick klanderfritt, stänger direkt och prövar att öppna med templates. Nu fungerar templates utmärkt och vi skriver lite text och lägger in en bild i ett par slides. Vi sparar som en presentation och kör densamma, helt utmärkt.

Acrobat	Resultat	Kommentar
Öppnar Acrobat 4.0	OK	
Öppnar en textfil(.txt), den transformeras blixtnabbt till en pdf fil	OK	
Testar att dra en textfil(.txt) till Acrobat	OK	
Sparar filen som pdf fil	OK	
Öppnar ett Word dokument i Acrobat	Fel!!!	Felmeddelande ej <i>.pdf</i>
Testar att dra ett Word dokument till Acrobat	Fel!!!	Felmeddelande ej <i>.pdf</i>
Skriver ut en pdf-fil	OK	Windows 2000 klient
Öppnar Acrobat Distiller	OK	Windows 2000 klient

Öppnar Adobe Acrobat 4.0, som används just för att läsa och förvandla text filer till pdf-format, ett ofta använt publicerings format på Informatik.

Vi börjar med att i Acrobat öppna en text fil av typen .txt, med hög hastighet förvandlas den till en pdf-fil. Vi gör samma sak igen, men nu drar vi samma fil in i Acrobat fönstret, succé. Nu är det dags att testa ett Word dokument, vi börjar med att öppna det, men ett felmeddelande säger att filen inte är en *.pdf* fil. Vi testar med drag-and-drop metoden istället, men resultatet är detsamma. Bara för att bekräfta att det är genomförbart, så gör jag om de två sista momenten direkt på servern (Magic), och det fungerar utmärkt, även med Word filer. Egentligen spelar det inte så stor roll eftersom det går utmärkt att i Word spara ned ett dokument som pdf-fil. Slutligen tar vi det skapade pdf dokumentet och skriver ut.

För att testa alla möjligheter öppnar vi även Acrobat Distiller som även det omvandlar filer till pdf-format. Programmet öppnar sig fint men när vi försöker spara ett Word dokument till pdf, så börjar den analysera filen bara för att meddela att den inte klarade av att skapa en pdf-fil. Även detta fungerar om man gör det direkt på Magic. Det finns således flera frågetecken till hur väl Adobe Acrobat fungerar i den tunna klientmiljön, även om det inte är några problem med viktigaste funktionerna.

Netscape	Resultat	Kommentar
Öppnar och ställer in en default sida	OK	
Allmän surfar på lite olika sajter	OK	Hastighet, OK
Testar sidor med javascript	OK	Helt OK
Testar java applets	OK	
Shockwave	?	Inte testat
Flash	?	Inte testat
Sökmotor	OK	Altavista.com
Skriver ut	OK	

Netscape uppdaterar sina fönster oväntat snabbt, åtminstone jämfört med Paint Shop Pro. Vi surfar in på sajter av olika karaktär, lite generellt surfande för att se om det går normalt. Sen gick vi in på specifika sajter med specifika finesser och funktioner. Vi försöker här testa tillägg som till exempel Javascript och Java applets. Alla javascript gick oklanderligt. Java applets var som väntat en aning segare, men även dessa fungerade helt ok. Macromedias finesser, som Flash och Shockwave, kunde vi inte testa på grund av att de kräver olika slags plug-ins som inte fanns på Magic (applikations servern). Tyvärr har vi inte administrations rättigheter för servern och kunde därmed inte installera och testa dessa plug-ins. Vi väljer att inte gå vidare med dessa tester eftersom det inte, enligt oss, är relevanta funktioner för de flesta lärare. Som avslutning testade vi att göra lite sökningar med sökmotorn Altavista, det gick blixtnsnabbt med både enkla och avancerade sökningar. Allmänna intrycket var att Netscape gick övertygande stabilt och snabbt. Utskriften utan anmärkning.

Eudora	Resultat	Kommentar
Öppnar programmet	Fel!!!	Win 95
Öppnar med 2000 klienten	Fel!!!	Windows 2000 klient
Öppnar programmet	OK	Windows 2000 klient
New mail	OK	Windows 2000 klient
Skriver, olika typsnitt, infogar bildobjekt	OK	Windows 2000 klient
Bilaga	OK	Windows 2000 klient
Kastar brev, från inbox till trash	OK	Windows 2000 klient
Tömmer Trash	OK	Windows 2000 klient
Skriver ut brev		

Av någon anledning fungerade det inte från början att ens öppna Eudora, varken med Win95 eller Windows 2000 klienten. Detta är allvarligt eftersom användarna måste ha ett väl fungerande mailprogram

Efter ominstallation försöker vi åter att öppna programmet och nu går det bra. Vi klickar på ikonerna New Mail, ett brev öppnas och vi börjar skriva. Olika fonter användes med olika färger och storlekar. Därefter infogar vi en bild i textfönstret samt bifogar en bilaga till brevet. Avslutningsvis skickar vi e-målet till ett personligt konto. Allt fungerade! Nu gör vi precis samma som ovan, men nu skickar vi e-målet till oss själva och efter en halv minut kan vi bekräfta att även mottagande av brev går bra. Brevet i inboxen kastas i papperskorgen/trash, sedan öppnar vi trash och tömmer den boxen. Vi skriver ännu ett brev till oss själva och testar reply knappen, det vill säga vi svarar på vårt eget brev. Brevet kom tillbaka till oss som det skulle och till sist skriver vi ut det sista brevet. Alla momenten fungerade utmärkt.

Programgrupp 2

SmartDraw	Resultat	Kommentar
Öppnar nytt dokument	OK	
Skriver, drar in symboler och kopplar samman dessa.	OK	
Använder symbol biblioteket.	OK	
Klistrade in en bitmap bild	OK	
Skriver ut dokumentet	OK	
Stänger filen och öppnar igen	OK	

Öppnar ett nytt dokument i SmartDraw och skriver lite text, men mest drar vi in olika sorters symboler och kopplar samman dessa. Använder även symboler från symbolbiblioteket, kan inte se något fel här. Klistrar in en bitmap bild och det går bra. Vi stänger filen samt öppnar den igen, klanderlöst. Skriver till sist ut filen, normalt!

Programmers File Editor	Resultat	Kommentar
Starta programmet	Fel!!!	System error, Win95
Starta programmet	OK	Windows 2000 klient
Öppnar existerande dokument	OK	Windows 2000 klient
Skapade nytt dokument	OK	Windows 2000 klient
Sparade och öppnade på nytt	OK	Windows 2000 klient
Skrev ut	OK	Windows 2000 klient

Vi försöker öppna Programmers File Editor, en texteditor med programmeringsstöd, men det kommer bara upp ett varningsmeddelande. Det lyder, "System error: cannot create the main PFE registry key, Access denied". Så vi blir tvingade att köra hela testet på Windows 2000 klienten.

Nu startar programmet blixtnabbt, vi öppnar några olika existerande filer. Programmets egna exempel filer samt textfiler går fint att öppna. Vi skapar en egen fil från scratch, skriver lite och sparar. Öppnar samma fil igen, utan problem. Den enda finess som testas är goto line, som gör att kursorn hoppar till angiven rad, och det gick fint. Återstår bara att skriva ut, vilket resulterar i en snygg ren utskrift. Okomplicerat program som antagligen skulle klara ett mycket hårdare test.

Visual Basic	Resultat	Kommentar
Startade VB 6.0	OK	
Försökte öppna fil	Fel!!!	Programmet terminerade, Win 95 klient
Försökte starta ny exe fil	Fel!!!	Programmet terminerade, Win 95 klient
Öppnar en ny exe fil	OK	Windows 2000 klient
Skapar en knapp på en form	OK	Windows 2000 klient
Lägger händelse på knapp, samt testar händelsen	OK	Windows 2000 klient
Skapar en exekverbar applikation	OK	Windows 2000 klient
Testar att exekvera applikationen	OK	Windows 2000 klient

Det gick fint att starta Visual Basic 6.0 med 486 klienten, men sen fungerade ingenting. Så snart man försökte att öppna en fil eller skapa en ny så terminerade programmet helt. Gick därför över till att testa på Windows 2000 klienten.

Vi skapar en ny exe fil och på formuläret till denna fil ritas en knapp. Sedan läggs en händelse på knappen, den ska skriva en mening. Vi exekverar filen och klickar på knappen på det formulär vi skapat, ett meddelande dyker upp på skärmen för varje knapptryckning. Därefter skapar vi en exekverbart program av filen, programmet fungerar utmärkt. Just med detta program tror vi att man måste testa att göra långa komplicerade programmeringsprojekt för att garantera säker drift.

Paint Shop Pro	Resultat	Kommentar
Öppnar en bild	OK	
Klipper ut en del av denna bild	OK	
Skapar ett nytt lager och målar på det	OK	
Skriver text på bilden	OK	
Suddar grafik	OK	
Sparar i formaten .bmp och .jpeg	OK	
Stänger bilderna och öppnar igen	OK	
Använder filter och specialeffekter	OK	
Skriver ut	OK	

Terminal Server klienter kan endast ha en upplösning på 256 färger vilket klart begränsar möjligheterna till bildbehandling. Eftersom vi inte undersökt behovet av fler färger kan vi inte uttala oss om vidden av detta problem.

I Paint Shop Pro öppnar vi en existerande exempel bild. Vi börjar med att markera och klippa ut en del av bilden. Härnäst skapar vi ett nytt lager och på det målar vi på olika sätt, med olika penslar, med airbrush och med olika färger. Därefter skriver vi text på bilden och suddar även lite. Allt fungerar utmärkt så vi prövar att spara i formaten .bmp och .jpeg, det går fint. Sen öppnar vi igen och testar att lägga på lite olika filter och special effekter, det går så bra att vi inte bryr oss om att specificera dessa i onödan, men uppdateringen av bilden är lite irriterande långsam (på Win95 klienten). Till sist skriver vi ut bilden och det går utmärkt.

9.5 Sammanfattande kommentarer om testningen

Testningen av programmen visade sig vara mer tidskrävande än vi förväntade oss, momentet borde egentligen vara uppsats i sig. Med den tid vi hade blev testningen väldigt begränsad både i omfång och djup. För att få klarhet i hur väl programmen fungerar i en tunnclient miljö måste mer omfattande och djupare tester genomföras.

Den oförutsedda problematiken med Win95 som terminal server klient ledde till stora störningar av testresultaten. Med Win2000 försvann de upptäckta felen och problemen, men eftersom vi inte kunde göra om alla tester med den nya Win2000 klienten kan vi inte uttala oss ifall det fanns andra problem, specifika för denna klient.

Med Win95 klienten, som trots den skall fungera felfritt enligt Microsoft, uppstår det för mycket och för allvarliga problem. Dessa problem visar på behovet av grundliga tester, både vi och GUs IT-avdelnings tester (se kapitel 5.2) visar att det inte går att lita programvaruleverantörernas utfästelser.

9.5.1 Omdöme om programmen i grupp 1

Programmen i grupp 1 används ofta av alla användare, därmed är kraven extra höga på dessa applikationer. Därför är det oroväckande att det var problem med både PowerPoint och Access med Win95 klienten. Även om dessa problem försvann med den nya klienten kvarstår frågetecknen för dessa program. För att vara säkra på att dessa program fungerar måste ordentlig vidare testning av dem genomföras.

Problemen med Eudora försvann vid ominstallation av programmet, därmed anser vi att programmet fungerar bra, trots de inledande problemen. Vid installation i ett framtida tunnt klient system bör detta programs funktioner undersökas extra eftersom det även då riskerar att bli problem med installationen.

De problem med ”Windows Drag n Drop” funktioner som framkom i användandet av Adobe Acrobat anser vi vara så ringa att det inte påverkar slutomdömet eftersom det var inga problem med programmets funktioner.

9.5.2 Omdöme om programmen i grupp 2

Dessa program fungerade i stort sett utan problem, dock ville Visual Basic och Programmers File Editor inte alls fungera med Win95 klienten. Men med Win2000 klienten fungerade även dessa program felfritt.

Den enda anmärkning som framkom var att det endast går att använda 256 färger i terminal server miljön. Med så ”få” färger blir det problematiskt att arbeta med fotoredigering och mer avancerad bildhantering. De vanligaste funktionerna som konvertering, beskärning, klippa & klistra med mera fungerar dock utan problem. Även om vi misstänker att lärarnas behov av dessa funktioner är begränsad har vi inte undersökt denna aspekt vet vi därför inte hur allvarlig denna begränsning är.

9.5.3 Totalomdöme av testningen

Det var för mycket fel med Win95 klienten, trots det inte enligt Microsoft skulle vara några problem att använda denna klient med Win2000.

Det enda säkra resultat vi kommer fram till är att det krävs en betydligt mer omfattande testning av programvaran för att vara säkra på att det fungerar i den miljö som skall användas. Det var ett stort misstag av oss att inte använda samma klient som skall användas i ett eventuellt framtida system.

Vi anser dock att de i stort framgångsrika testerna kan ses som en indikation på att alla undersökta program kan fungera väl i en tunn klientmiljö.

10 Slutsatser

Eftersom vi skriver denna uppsats med fokus på lärarna drar vi slutsatserna främst ur lärarnas perspektiv. Först kommer vi sammanfatta våra slutsatser till delproblemen och sedan genom en sammanfattande bedömning av dessa slutsatser kommer vi svara på denna uppsats huvudproblem.

Dessutom skall vi kort redovisa vad vi som författare lärt oss av uppsatsskrivandet, och vad vi skulle kunna ha gjort bättre i uppsatsförfarandet. Som avslutning ser vi lite på vad framtida uppsatser och undersökningar skulle kunna bygga vidare på vår uppsats.

10.1 Slutsatser till delproblemen 1, vad är en tunn klient lösning?

Vilka slutsatser drar vi om tunna klienter, vilka fördelar och nackdelar ger tekniken för lärarna?

10.1.1 Fördelar

- Enhetlig miljö
- Samma enhetliga miljö även utanför institutionen
- Möjlighet att få program lättare och snabbare uppgraderade/installerade
- Bättre möjligheter för support
- Mindre ansvar för datorn och programvaran

Enhetlig miljö

Med en tunn klientlösning får användarna en enhetlig miljö, de möts av exakt samma ”skrivbord” med samma ikoner och program oberoende på vilken tunn klient de loggar in sig på. En klar förbättring jämfört med dagens situation då miljön och installerade program varierar från dator till dator.

Samma enhetliga miljö även utanför institutionen

Den tunna klient arkitekturen stödjer även fjärruppkoppling vilket medger tillgång till den enhetliga tunna klientmiljön även utanför institutionen. En sådan lösning förbättrar möjligheterna för lärarna att arbeta hemifrån i den invanda miljön.

Möjlighet att få program lättare och snabbare uppgraderade/installerade

Eftersom ett program endast behöver bli uppgraderat/installerat en gång för att bli tillgängligt för alla användare finns här en möjlighet för användarna att få snabbare och enklare service inom detta område.

Bättre möjligheter för support

Eftersom de som ger support vet exakt vilka program och vilken version av programmet användarna har ökar möjligheterna till bättre support.

Mindre ansvar för datorn och programvaran

Lärarna kan koncentrera sig mer på sitt arbete och mindre tid till datorkrångel. Som en lärare påpekade under en av intervjuerna ”Det är användandet av programmen som är viktigt, inte var de ligger eller hur de körs, ju mindre jag är inblandad desto bättre”. Med tunna klienter läggs mer ansvar centralt på administratörerna och mindre på användarna

10.1.2 Nackdelar

- Ingen möjlighet att installera program själv, ingen kontroll över den egna datorn
- Endast möjlighet till visning av 256 färger på bildskärmen
- Fungerar inte nätverket fungerar ingenting
- Enbart tillgång till Windows program

Ingen möjlighet att installera program själv, ingen kontroll över den egna datorn

Lärarna får ingen möjlighet att installera egna program utan måste gå till systemadministratörerna om det är något nytt program som önskas. Enligt vår undersökning är denna aspekt inte så viktigt för de flesta. Vi konstaterar i samband med denna undersökning att det finns en grupp vi kallar testare/experimenterare som ställer krav på att ha frihet att själva installera och testa intressanta program. Därför kommer denna grupp inte kunna använda tunna klienter.

Endast möjlighet till visning av 256 färger på bildskärmen

Det framgick i testningen av vår prototyp att det inte går att använda mer än 256 färger på bildskärmarna. Detta innebär att det blir svårigheter med fotobehandling och övrig avancerad bildbehandling. Vi misstänker att det inte finns så stort behov av fotobehandling hos lärarna, men eftersom vi inte undersökt frågan kan vi inte uttala oss hur negativt detta upplevs av användarna.

Fungerar inte nätverket eller serverna fungerar ingenting

Eftersom alla program körs på servrar via nätverket innebär det att om det blir problem med dessa fungerar inga av lärarnas terminaler. Även i dagens IT-miljö begränsas arbetsmöjligheterna då "nätet är nere", men det går att exempelvis använda ordbehandlare m.m.

Enbart tillgång till Windows program

Med dagens teknik för tunna klienter är man hänvisad till att använda enbart Windowsprogram. Det kommer nya lösningar som exempelvis SCOs Tarantella som ger möjligheten att även använda andra plattformars program. Tyvärr är dessa nya lösningar inte riktigt mogna i dagsläget.

Att enbart vara hänvisad till Windowsprogram innebär att de lärare som enbart vill använda Mac-program inte är intresserade av att använda tunna klienter.

10.1.3 Slutomdöme till delproblem 1

De tunn klienterna kan förbättra lärarnas situation inom flera områden. Lärarna får tillgång till en enhetlig, stabilare miljö med större möjligheter till support. Det pris som får betalas för dessa förbättringar är främst att kontrollen över den "egna datorn" går förlorad samt en ökat beroende av nätverk och servrar.

Den mindre grupp användare som antingen har behov av lokal dator för att kunna installera och testa program eller vill fortsätta använda enbart Mac program kommer en IT-miljö med bara tunna klienter innebära en klar försämring. Dessa kommer dock som vi beskriver i delproblem 2 kunna använda sina "gamla" datorer precis som vanligt, parallellt med ett eventuellt nytt tunn klient system. Således anser vi att denna grupp är neutral till att införa tunna klienter på institutionen.

Slutomdömet för delproblem 1 blir därmed enligt oss att det för de allra flesta lärarna kommer fördelarna vara större än nackdelarna, en tunn klientlösning skulle därmed ur denna tekniska synvinkel innebära en förbättring för lärarna i sin helhet.

10.2 Slutsatser till delproblemen 2, Hur ser IT-miljön ut?

Vi anser att vi i kapitel 8.1 finner en välfungerande IT-miljö. Vår testning av den framtagna prototypen visar att det inte är några problem att lägga till en tunn klientlösning till den nuvarande miljön. Detta innebär att de användare som skulle få klara försämringar i en tunn klientmiljö (de så kallade testarna/experimenterarna och ”endast Mac” användarna) kan fortsätta använda sina PC eller Macar parallellt med de tunna klienterna.

10.2.1 Hinder

De hinder som föreligger för en tunn klientlösning är enligt oss följande:

- Uppkoppling för fjärranvändare
- Tillgång till Linux
- Möjlighet att använda datortillbehör
- Program kompatibilitet

Uppkoppling för fjärranvändare

För att de som använder bärbara datorer skall kunna använda sina datorer som tunna klienter måste det finnas goda möjligheter för fjärruppkoppling till systemet. Detta gäller enligt oss i slutändan väldigt få användare. Möjligheten för lärarna att koppla upp sig och arbeta hemifrån genom en fjärruppkoppling skulle för många leda till en klar förbättring.

Tillgång till Linux

En mindre del av lärarna behöver tillgång till Linux. Vi har i vår modell över en eventuell framtida IT-miljö löst detta problem genom att antingen använda PC-emulator eller genom så kallad dualboot, installera både Linux och WinNT eller Win2000 för uppkopplingen som tunn klient. Eftersträvas en enhetlig datormiljö för de tunna klienterna kan denna lösning användas på alla datorer.

Möjlighet att använda datortillbehör

Det kan vara svårt att installera tillbehör till terminalerna i tunna klient system. Vår lösning till detta problem är att skapa tillbehörsstationer, som alla har tillgång till, bestående av ”vanliga datorer” utrustade med skrivare, scanner och CD-brännare. Vi anser att denna lösning om den inte en förbättring, åtminstone ger lärarna samma möjligheter som förut och därmed ställer dem neutrala till förändringen.

Program kompatibilitet

Även om vår testning gav en indikation på av de viktigaste programmen för lärarna fungerar i en tunn klientmiljö, kan vi inte dra slutsatsen att alla dessa program fungerar. Med mer kunskap om konfigurering av den nya miljön och vidare tester av programmen tror vi problematiken med programkompatibiliteten kommer att lösas sig.

10.2.2 Slutomdöme för delproblem 2

Dagens IT-miljö på institutionen lämpar sig väl för att byggas ut med tunna klienter. Vi anser att hindren i form av möjligheter till uppkoppling för fjärranvändare, tillgången till datatillbehör, program inkompatibilitet och Linux kommer gå att bygga bort med de förslag på lösningar vi redovisar.

Slutomdömet blir således att vi finner goda möjligheter för att lägga till tunna klienter till dagens IT-miljö.

10.3 Slutsatser till delproblemen 3, Vilka krav och behov har lärarna?

Av intervjuerna härleder vi följande krav och behov hos lärarna:

Krav och behov som tunna klienter enligt våra erfarenheter förbättrar:

- Enkelhet
- Stabilitet
- Slippa krångel
- Uppkoppling hemifrån
- Senaste program versionen
- Snabb support

Krav och behov som inte går att uppfylla med enbart en tunn klient lösning:

- Använda Linux
- Möjlighet att installera egna program
- Använda endast Mac
- Bärbara datorer

Eftersom dessa aspekter redan tagits upp i delfrågorna ett och två väljer vi att inte gå in närmare på dem.

10.4 Förbättrar en tunn klientlösning det för lärarna här på institutionen på Informatik?

Slutligen vårt huvudproblem:

Förbättrar en tunn klient-lösning det för lärarna här på institutionen på Informatik?

När vi lägger ihop de slutomdömen vi fick fram för delproblemen kommer vi fram till följande slutsats:

Eftersom det enligt oss finns fler fördelar för de flesta lärare än det finns nackdelar och med tanke på de goda möjligheterna som finns att lägga till tunna klienter till den nuvarande miljön, kommer en tunn klientlösning förbättra det för lärarna här på institutionen.

Med de möjligheter att använda den gamla miljön som förut, parallellt med den nya drabbas inte de lärare som skulle få klara försämringar av den nya miljön. Därmed sker inte förbättringarna för majoriteten av lärarna på bekostnad av försämringar för någon minoritetsgrupp.

10.5 Vad har vi lärt oss?

Vad har vi lärt oss av att skriva denna C-uppsats? Vilka lärdomar kan vi ta med oss in i framtiden?

Först och främst har vi givetvis lärt oss mycket om tunna klienter, hur tekniken fungerar, vilka olika lösningar som finns, teknikens möjligheter och begränsningar m.m.

Uppsatsen har även givit oss en större insikt hur det är att arbeta med större projekt under en längre tid. Hur viktigt det är att planera och strukturera från första början. En viktig lärdom är att allt tar längre tid än planerat, det är därför väldigt viktigt att avgränsa och fokusera på det som är viktigt.

Genom våra misstag har vi lärt oss en hel del om att skapa intervjufrågor och genomföra undersökningar med dessa frågor. Det är en komplicerad process som behöver mycket tid och eftertanke. Dels är det svårt att skriva tydliga och sakliga frågor som alla tolkar på samma (rätt) sätt, dels är det svårt att ställa frågorna på ett objektivt och sakligt sätt utan att påverka den som intervjuas. Det var även svårt att på ett objektivt sätt berätta för lärarna vad vår uppsats handlar om och varför vi intervjuar dem, det var lätt att ge en lite för ensidig och positiv beskrivning av tunna klienter.

Vi har blivit mycket mer kritiskt inställda mot (program)leverantörer och säljare, det går inte att lita på deras utfästelser om vad deras produkter klarar av.

10.6 Förbättringar

Hur skulle denna uppsats förbättras, eller vad skulle vi göra annorlunda om vi gjorde om uppsatsen med de kunskaper vi har nu? Vi avslutar detta kapitel med aspekter på tunna klienter som skulle kunna undersöka som en eventuell fortsättning på denna uppsats.

10.6.1 Vad skulle vi kunna ha gjort bättre?

Trots alla goda råd och förmaningar vi fick från ansvarig lärare och handledare lades för mycket tid ner på litteraturforskningar. Vi var även lite för dåliga med att kontinuerligt dokumentera de kunskaper vi erhöll genom litteraturforskningen.

Hade vi vetat vilka komplexa områden vi gav oss in på hade vi först och främst avgränsat oss bättre. Med både intervjuer av användarna och testning av prototypen tog vi oss vatten över huvudet. Det hade varit bättre om vi inriktat oss på ett av dessa två områden och antingen gjort djupare intervjuer eller grundligare testning.

Intervjuer

Vi borde arbetat fram tydligare och mer precisa frågeställningar, istället fick vi problem med att de som intervjuades hade svårt att svara på vissa frågor samt att frågorna till viss del gled in i varandra.

Även om vi hade avsatt tillräckligt med tid för intervjuerna så var en vecka en för begränsad period för att på kort varsel få möjlighet att intervjuar alla lärare. Vissa lärare var bortresta eller arbetade hemma hela perioden, andra var sedan länge fullbokade.

Testning

Testningen väldigt enkel i både omfång och djup. För att få ett ordentligt besked om hur väl de vanligaste programmen fungerar i en tunn klientmiljö behövs mycket grundligare tester, framför allt på djupet.

Det var ett stort misstag av oss att bara ta hänsyn till vilket operativsystem som skulle driva servrarna och därmed glömma av OS problematiken för klienterna. Detta ledde till att validitet för testerna är klart begränsad eftersom det resultatet vi fick fram är en blandning av resultaten från tester av olika klienter med olika operativsystem.

Skulle vi göra om uppsatsen skulle vi därmed även utreda vilket operativ system som skulle passa bäst till klienterna i ett eventuellt framtid tunt klientssystem på institutionen. Vid en grundligare testning finns möjligheten att testa programmen med olika terminal server versioner (WinNT 4 eller Win2000).

10.7 Områden att utforska vidare, eventuell fortsättning på uppsatsen

Som vi påpekar i tidigare delkapitel finns det behov av att utföra både djupare intervjuer och grundligare tester. Det skulle även vara intressant att i dessa grundligare testerna blanda in användarna och låta dem testa den tunna klient miljön.

Det finns några intressanta områden som vi valt att inte skriva om i denna uppsats. Intressantaste området är, enligt oss, möjligheterna till de stora besparingar som utlovas av anhängare till tekniken. Dessa besparingar skall gälla för hårdvaru, support och underhålls aspekter.

Vidare har vi inte undersökt hur en tunn klientlösning påverkar datorsäkerheten. Det framkom ju klara säkerhetsproblem för Tarantella lösningen när Göteborgs Universitets IT-avdelning testade olika tunna klientlösningar (se kapitel 5.2.1), hur är det med de andra lösningarna?

Eftersom vi undersökt hur en tunn klientlösning skulle kunna se ut för lärarna på Institutionen för Informatik ligger det nära till hands att i ett framtida arbete undersöka hur en liknande lösning skulle kunna se ut för studenterna.

Ordförklaringar

Application server – se *program server*

AutoContent wizard - en hjälp guide

DNS - Domain Name System (Service), en Internet service som översätter domän namn till IP adresser

Dualboot - I uppstarten av en dator, med dubbla operativsystem, kan man ha *dual-boot* som ger en möjlighet att välja vilket OS man vill starta upp med

Emulator - Ett program som kan imitera ett annat program och anta alla dess egenskaper

Groupware - En speciell typ av program designade att hjälpa kolleger/workgroups inom ett LAN eller en organisation, att organisera sina aktiviteter. Typiskt ingår program som: schemaläggning, resurshanterare, e-mail, fil-distribution, etc.

ICA - Independent Computing Architecture är ett distribuerat presentations service protokoll, som i tar hand om tangenttryckningar, musklick och skärm uppdateringar över nätet.

Javaklient - En klient som med hjälp av java virtual machine kan köra applikationer översatta till java bytekod, via en browser.

Program server - Server med program som flera användare kan använda samtidigt.

RDP - Microsofts variant av ICA (se ovan).

Round-Robin - Round Robin är en algoritm som arbetar på rotations basis, den utför en process, lägger sedan den sist och tar nästa på listan av processer osv. i en loop.

Session - kallas den stund man sitter uppkopplad mot någon dator/server.

Smartboard - En digital whiteboard. Det man skriver på whiteboarden förs i realtid över till en dator, eller flera om man sitter i konferens.

Templates - Mallar – i Power Point tex bakgrundsmallar till slides.

Terminal server - En server med en programvara som tillåter terminaler utan, tex Windows operativsystem att ändå köra windowsapplikationer.

TSE - Terminal Server Edition heter terminal server programvaran till NT 4.0.

Källförteckning

Metodikböcker:

Jan Backman, *Rapporter och uppsatser*
Studentlitteratur 1998

Eriksson och Wiedersheim-Paul, *Att utreda, forska och rapportera*
Lieber Ekonomi, 1997

Böcker & artikel:

Todd W. Mathers, *Windows NT – Thin Clients Solutions*
MacMillan Technical Publishing 1999

Joseph T Sinclair och Mark Merkow, *Thin Clients Clearly Explained*
Morgan Kaufmann, 2000

Dwana Travis Dewire, *Thin Clients, Delivering Information Over the Web*,
McGraw-Hill, 1998

Jeffrey Schwartz, *Thin Clients Shed Unwanted pounds*, Publicerad den 6 juni 1999 i
Internetweek nr 768

Paul Lewis bok ”*Information-Systems Development*”
Pitman Publishing, 1997

Websidor:

Thin Client Homepage,
www.national.com/appinfo/thinclient/index.html

About Thin Clients,
www.national.com/appinfo/thinclient/About.html

A Shot Over the Bow: SCO Challenges Citrix, David Friedlander, 991214
www.gigaweb.com

What Protocol is Right For You?, Thin Planet Inc., 1999
www.thinplanet.com/opinion/Protocols.asp,

IT-tjänster Göteborgs Universitet
www.it.gu.se/admsys/ladok/

Intervjuer:

Christer Falk, Systemadministratör vid Institutionen för Informatik.

Niklas Paulsson, Systemadministratör, vid Institutionen för Informatik.

Per Mattson, GU:s IT-avdelning.

Dan Ekstrand, GU:s IT-avdelning.

21 lärare på Institutionen för Informatik.

Websidor till nämnda företag:

The Santa Cruz Operation, Inc. (SCO),
aktuell i denna uppsats med Tarantella.
www.sco.com

Citrix Systems Inc.,
aktuell i denna uppsats med MetaFrame och WinFrame.
www.citrix.com

Microsoft Corporation,
aktuell i denna uppsats med Win95, WinNT4 Terminal Server Edition (TSE),
Win2000 Advanced och Win2000 Professional.
www.microsoft.com