

# Filminspelningsstation för idrottsbruk!

Av: Pär Assargård  
[c97pad@cs.umu.se](mailto:c97pad@cs.umu.se)

Handledare: Greger Wikstrand  
[greger@cs.umu.se](mailto:greger@cs.umu.se)

Institutionen för datavetenskap vid Umeå Universitet



## Sammanfattning

Den här rapporten innehåller en behovsförklaring av, beskrivning av och framför allt en redogörelse av tillvägagångssättet för framställningen av projektet *Filminspelningsstation för idrottsbruk*.

Behovet för detta projekt tänks vara idrottare som för förkovran eller för rent nöjes skull, efter ett träningspass, vill ha möjligheten till att se sin egen idrottsprestation.

Beskrivningen av projektet ligger först och främst i en teknisk förklaring av projektets olika fysiska, men även logiska, komponenter. Utöver detta har en kort sektion skrivits om hur systemet som helhet ska användas. Detta är skrivet ur en användares synvinkel då den tekniska förklaringen är tillräcklig för att support ska kunna utföras på ett korrekt sätt.

Redogörelsen av tillvägagångssättet inkluderar en rad olika delar. Allt från personliga intryck av framstegen till en redogörelse över hur väl de uppsatta målen har möts. Denna del av rapporten innehåller också en redogörelse över varför förändringar gjordes på projektets mål under framställningstiden.

## Abstract

This report includes a description of the needs for the project, a description of the project and the methods of achieving the final prototype of the project *Video recording for athletic use*.

The uses include athletes who, for their own pleasure and/or gain would like to be able to view their performance in retrospect.

The bulk of the description is first and foremost aimed at the technical aspects of the project's physical and logical components. There is also a section on how to use the project as a whole. This part is written from a user's point of view, since the technical explanation is a sufficient basis for correctly administering support.

The account of the methods include several different parts, ranging from personal impressions of the progress to how well the goals were met. This part of the report also include an account of why changes to the goals were made during the production period.



# Innehållsförteckning

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Inledning.....                   | 7  |
| Bakgrund .....                   | 7  |
| Uppgiften.....                   | 7  |
| Begränsningar.....               | 8  |
| Metod .....                      | 8  |
| Hemsidorna .....                 | 8  |
| Hårdvara och OS .....            | 9  |
| Systembeskrivning .....          | 10 |
| Användarhandledning .....        | 10 |
| Projektets delar.....            | 12 |
| Databas .....                    | 12 |
| PC med kamera .....              | 13 |
| PC .....                         | 13 |
| Inspelningshemsida .....         | 13 |
| Inspelnings/hemside-skript.....  | 13 |
| Inspelningsskript .....          | 14 |
| Videoprogram.....                | 14 |
| Komprimerings program .....      | 14 |
| Uppspelning/hemside-skript ..... | 14 |
| Diagram .....                    | 15 |
| Fysiskt diagram .....            | 15 |
| Logiskt diagram.....             | 15 |
| Algoritmförklaring .....         | 16 |
| Säkerhetslösning.....            | 17 |
| Resultat.....                    | 18 |
| Referenser.....                  | 19 |
| Bilaga A.....                    | 21 |
| Felmeddelanden .....             | 21 |



## Inledning

Den här rapporten ska i första hand redovisa uppgiften och tillvägagångssättet för att lösa den. Kortfattat kan uppgiften beskrivas som ett system som ska ge idrottare möjlighet att på elektronisk väg spela in sig själva under utövandet av sin idrott. Detta görs för att de i efterhand ska kunna studera sina prestationer, antingen som underhållning eller för att kunna studera och på så sätt förfina sina tekniker och prestationer. En inspelningsstation måste finnas på plats vid utövandet av aktiviteten och någon av idrottarna får själv starta inspelningen på denna station.

## Bakgrund

Bakgrunden till att det här projektet skapades var det samarbete som Umeå universitet och företaget Nolia har. Nolia och Umeå universitet skapade flera förslag på examensarbeten som skulle kunna demonstreras på en av Nolias mässor [8]. Dessa förslag lades sedan upp på en hemsida på universitetet som möjliga examensarbeten.

## Uppgiften

Examensarbetet går ut på att ett par badmintonspelare (ett sekundärt mål är också att systemet ska kunna omkonfigureras för andra idrottsgrenar) ska få möjligheten att spela in sig själva under utövandet av sin sport. Detta görs för att spelarna och en eventuell tränare i efterhand ska kunna undersöka hur matchen förflöt. Utgångspunkten var från början följande scenario [2]:

Two persons have rented a badminton court at Nolia. They want to be able to get re-runs of their game play during and after the game, e.g. to be able to improve their techniques. Before starting the game they activate the recording system and enter an optional retrieval code. During the game they can approach the court-side terminal to get instant re-runs. This is done either by active selection or by the terminal always showing a time-lagged re-run of the game (delayed live). When they come home they can access the game from Nolia's webpage by selecting their session from the list and entering their personal retrieval code. Optionally, the players can be able to chat about their game, store key-frames in a diary etc.

Uppgiften är enligt ovanstående scenario följande: Två hemsidor ska skapas. En som loggar användaren och startar inspelningen. En annan som låter användaren titta på den inspelade filmen. För att användaren ska få se "sin" film läggs namn och lösenord in i en databas när användaren startar inspelningen. När användaren sedan vill hämta sin film anger denne åter sitt namn och lösenord och får tillbaka den film som databasen har lagrad vid det angivna datat. För att detta ska fungera praktiskt ska två olika fysiska stationer sättas upp. En stationär dator med Internetuppkoppling som ska stå i tennishallen. Den ska ha inspelningshemsidan uppe i en webbläsare. På detta sätt ska den tjänstgöra som en terminal som startar inspelningen. Utöver detta ska denna dator också komprimera ner den inspelade filmen till *mpg* [11] som är det format vi valt att använda oss av. Den andra stationen ska vara en webbserver. Den ska ha de två hemsidorna upplagda på Internet. Vidare ska den ha en databas över alla de inspelningar som gjorts. Och slutligen så är det även här som filmerna ska lagras mellan inspelning och uppspelning. Databasen har för funktion att dels hålla reda på

användarnamn och lösenord så att rätt film ska visas för rätt användare. Men det är också databasens uppgift att hålla reda på utrymmet på servern och hålla reda på vilken, om någon, film som behöver tas bort för att ge plats för den som ska spelas in härnäst. Det är givetvis den äldsta filmen som tas bort först, enligt *first in first out* principen.

## **Begränsningar**

När det gäller begränsningarna insågs redan vid ett ganska tidigt stadium av utvecklingen att projektet var ganska omfattande. Alla de extra uppgifter som var möjliga skalades redan då bort. De funktioner som inte implementerades men som från början fanns med som extra uppgifter är följande:

- Flera kameror. Systemet stödjer som det är nu bara en kamera.
- Lagringstidsgaranti. Nu lagras filmerna bara så länge som möjligt. Inga garantier är satta.
- Flera bit-rates på filmerna tillgängliga. Som det är nu implementerades en konstant bit-rate som inte går att ändra på.
- All överföringstrafik skulle krypteras. Nu är det bara lösenorden som krypteras.

Utöver detta har, efter en hel del svårigheter med att färdigställa systemet, kravet sänkts till att en fungerande prototyp ska redovisas. Databasen och lagringen av filmerna kommer att ske på ett redan befintligt konto på en av universitetets servrar. Detta för att minska ner arbetsmängden en del men utan att behöva ta bort någon funktionalitet från projektet.

## **Metod**

Det första göromålet var att dela upp projektet i mindre och mer överkomliga bitar. De olika bitarna kommer att beskrivas var och en för sig. Ett diagram över den fysiska och ett över den logiska konfigurationen (nedan) har skapats. Med dessa diagram och dess förklaringar som hjälp, bör projektet som helhet bli lättöverskådligt.

## **Hemsidorna**

Den första uppgiften var att skapa de två hemsidorna som används som användargränssnitt. Dels för att tidigt få en bild av hur det färdiga projektet skulle komma att se ut, men mest på grund av att alla de övriga bitarnas funktionalitet skulle komma att byggas in i dessa. För att skapa dessa två hemsidor användes PHP [5] och för den första funktionaliteten användes databasen PostgreSQL [6]. Det är därför inte så konstigt att det mesta av den första tiden gick åt till inläsning på dessa två områden. Mitt användarkonto på universitetets datorer och min privata hemdator användes till en början för att simulera den server och den PC som används i projektet. Detta gjordes så att projektet skulle komma igång innan leveransen av de datorer som beställdes var utförd.

Den första av de två hemsidorna som skapades var den som lagrar information om användaren i databasen. Syftet är att spara ner ett användarnamn och ett lösenord så att rätt person får se rätt film när han/hon hämtar hem den till sin dator. Utöver detta så får användaren mata in hur länge denne vill att inspelningen ska pågå. Det är PHP som sköter överföringen av det inmatade datat till databasen. Det är också PHP som anropar det bat-



skript som är ansvarigt för att starta och stoppa inspelningen samt att överföra den filmen till servern.

Den andra hemsidan är den så kallade uppspelningshemsidan. Här ska användaren efter att ha matat in sitt användarnamn och sitt lösenord få upp en lista på de filmer som finns sparade i dennes namn. Även här är det PHP som sköter om all kommunikation med databasen och som lägger upp en lista med länkar. När användaren klickar på en av dessa länkar startar hämtningen och senare även uppspelningen av den av länken hänvisade filmen. Eftersom projektet så småningom utfördes under Windows XP sköter Win XPs mediaspelare hämtningen och uppspelningen automatiskt av den länkade filmen. En funktionalitet som tacksamt mottogs då det reducerade arbetsbördan.

## **Hårdvara och OS**

Den andra biten var att beställa hårdvaran som behövs till projektet. Egentligen låg studierna av vilken hårdvara som skulle behövas parallellt med konstruktionen av hemsidorna. Eftersom det filmhanteringspaket (Mpeg4ip) [13] som initialt skulle användas var skapat för operativsystemet Linux [12] blev detta en lite större utmaning än förväntat. Det svåraste var att hitta en kamera som var kompatibel med Linux. En annan begränsande faktor var givetvis den ekonomiska faktorn. Men det visade sig att det som begränsade valmöjligheterna på ett högst påtagligt sätt var leverans tiden. Eftersom projektet skulle gå över en ganska kort tidsperiod fick ingen tid förloras över väntan på leverans av hårdvaran. Därför beslutades att en beställning skulle sättas på en PC och en server av märket Compaq istället för av märket Dell. Dell hade nog så här i efterhand varit det smartaste valet när tiden på projektet ändå, av många olika anledningar, lyckades överskrida det på förhand bestämda. Leveranstiden var som sagt betydligt kortare på Compaq så det var trots allt inte ett alltför svårt val. När de två datorerna väl levererats startades omgående installationen av operativsystemen på dessa båda. Till PCn följde operativsystemet Windows XP Pro med. Min handledare, som även handleder andra examensjobbstudenten, bad mig att installera Linux i en dual-boot med Windows XP. Detta gjorde han för att en av hans andra studenter som också jobbade åt Nolia skulle kunna använda samma dator för sitt projekt. Detta skulle spara in pengar åt Nolia. Problemet med detta var att ansvaret och tiden för dual-boot installationen hamnade som en extra börda på det redan försenade projektet.

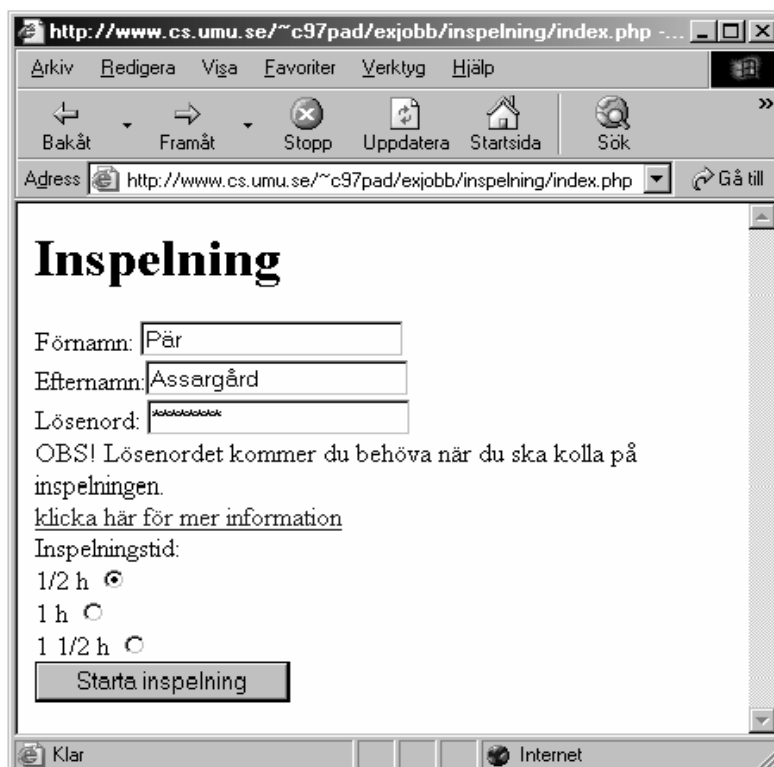
Det programpaket som skulle användas till kameran ställde till en oändlig rad med problem. Allt ifrån uppackningsprogram till fillänkningsprogram bidrog med problem och klurigheter som nödvändigt skulle lösas. Det hela berodde till stor del på att de förkunskaper som krävdes inom operativsystemet Linux helt enkelt inte fanns. Det minsta problem blev nästintill oöverstigligt och tillslut konstaterades att alla dessa problem tillsammans hade dragit över den schemalagda tiden för examensarbetet. Det var sorgligt nog först då beslutet togs att överge detta program paket och istället försöka lösa problemet med ett antal små program istället. I samband med att detta beslut togs beslutades det även om att byta OS från Linux till Windows XP Pro. Ännu mer om anledningar till detta hittas under diskussionsavsnittet nedan. De program som används till Windows är ett ssh-server program från Cygwin (se nedan), inspelningsprogrammet Activ Webcam från PY software (se nedan) och komprimeringsprogrammet avi2mpg1 från John Schlichther (se nedan). Dessa program valdes ut på grund av deras funktionalitet och kompatibilitet med projektet.

## Systembeskrivning

För en så tydlig systembeskrivning som möjligt har den delats upp i flera olika stycken. Först förklaras hur systemet ska användas av en användare. Vidare förklaras de olika delarna av systemet var för sig och efter det är ett stycke där informationsflödet visas mellan de olika delarna. Sist beskrivs hur projektet fungerar. För att förstå sig på denna sista avdelning bör de två föregående ha lästs. En viktig del som därför har extraherats till ett eget stycke är säkerheten och hur den hanterades.

## Användarhandledning

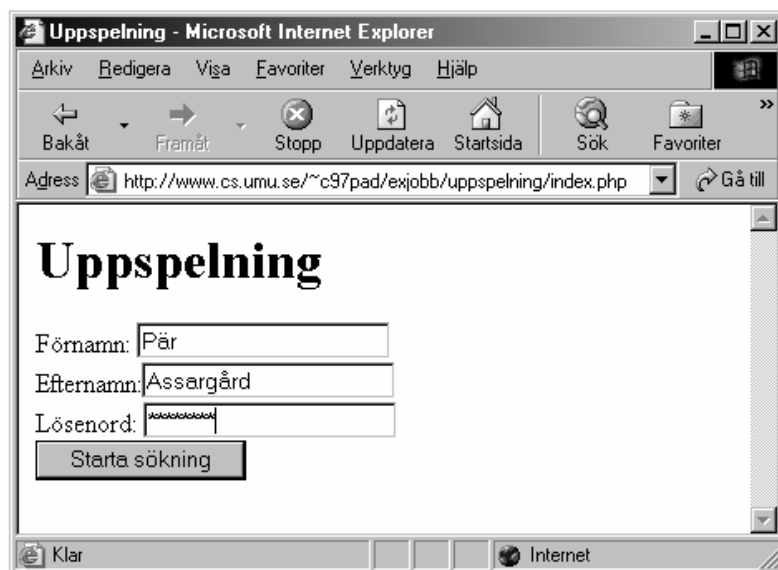
För att kunna starta en inspelning måste användaren fylla i ett formulär som frågar efter vissa data. Dessa är: förnamn, efternamn, lösenord och längd på inspelningen. Detta görs på en hemsida som ser ut på följande sätt.



The screenshot shows a web browser window with the address bar containing the URL `http://www.cs.umu.se/~c97pad/exjobb/inspelning/index.php`. The browser's menu bar includes "Arkiv", "Redigera", "Visa", "Favoriter", "Verktyg", and "Hjälp". The navigation bar contains "Bakåt", "Framåt", "Stopp", "Uppdatera", "Startsida", and "Sök". The address bar also includes a "Gå till" button. The main content area displays the title "Inspelning" in a large, bold font. Below the title are three input fields: "Förnamn:" with the value "Pär", "Efternamn:" with the value "Assargård", and "Lösenord:" with a masked password. Below the password field is a warning message: "OBS! Lösenordet kommer du behöva när du ska kolla på inspelningen." followed by a link: "[klicka här för mer information](#)". Underneath is a section for "Inspelningstid:" with three radio button options: "1/2 h" (selected), "1 h", and "1 1/2 h". At the bottom of the form is a button labeled "Starta inspelning". The browser's status bar at the bottom shows "Klar" and "Internet".

När detta formulär fyllts i och användaren klickar på "Starta inspelning"-knappen så startar inspelningen. Användaren får ett klart besked från terminalen när inspelningen är avslutad.

För att vid ett senare tillfälle kunna titta på den inspelade filmen går användaren in och fyller i sina data på följande hemsida.



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window titled "Uppspelning - Microsoft Internet Explorer". The address bar contains the URL "http://www.cs.umu.se/~c97pad/exjobb/uppspelning/index.php". The main content area displays the heading "Uppspelning" followed by three input fields: "Förnamn:" with the value "Pär", "Efternamn:" with the value "Assargård", and "Lösenord:" with masked characters. Below these fields is a button labeled "Starta sökning". The status bar at the bottom shows "Klar" and "Internet".

När detta är gjort och användaren klickat på "Starta sökning"-knappen får han/hon direkt resultatet av sin sökning. Om ingen film fanns i det angivna namnet och med det angivna lösenordet, får användaren ett besked om detta. Om det å andra sidan fanns en film så får användaren se en sida likt denna.



The screenshot shows the same Microsoft Internet Explorer window. The main content area now displays the heading "Uppspelning" followed by the text "Klicka på en länk för att starta uppspelningen:" and a single search result: "Pär Assargård 2003-12-15". Below the result is a button labeled "Tillbaka". The status bar at the bottom shows "Klar" and "Internet".

Användaren kan nu antingen klicka på den länk (eller en av de länkar om flera filmer hittades) som visas, för att starta filmen, eller klicka på "Tillbaka"-knappen för att komma tillbaka och få göra en ny sökning.

## **Projektets delar**

När man jobbar med ett projekt av den här sorten kan det ibland vara lätt att ta saker och ting för givna. Efter att en längre tid ha jobbat med projektet känns mycket av det som har gjorts självklart och helt logiskt. När man sedan ska försöka förklara det hela märks att olika koncept och delar av projektet nästan har flutit in i varandra och mer bildat ett homogent paket en många distinkta bitar. För att försöka tydliggöra de olika bitarna kändes det nödvändigt att först och främst separera på de fysiska och de logiska beståndsdelarna.

Projektets fysiska delar är följande:

### **Servern**

Först var det tänkt att en server skulle sättas upp för att ta hand om de olika funktioner som krävdes av projektet. Tidsbrist och även bristande förkunskaper på serverområdet tvingade efter ett tag fram beslutet att använda ett redan befintligt konto på universitetets servrar. Detta konto har, i alla de aspekter som är av vikt för projektet, samma funktionalitet som en fristående server skulle ha haft. Det var ett flertal funktioner som behövdes för att projektet på ett tillfredställande sätt skulle kunna genomföras. Den viktigaste av dessa var att ha en PHP och HTML-kompatibel webbserver där hemsidor och inspelade filmer skulle lagras. Det ovan nämnda kontot hade en ganska snäv begränsning när det gällde tillgängligt utrymme. Ett beslut togs att eftersom projektet bara skulle vara ett test så kunde filmernas längd begränsas. Detta ledde till att den tillgängliga platsen på kontot räckte till och att projektet kunde implementeras utan något bortfall på funktionalitet. Det som i det initiala skedet skulle vara ett val på inspelning av en halv, en hel eller en och en halv timme begränsades till en, två eller tre minuter. För att den inspelningsstation (se PC med kamera nedan) som ställdes upp och servern skulle kunna kommunicera med varandra användes ett ssh-server program från Cygwin [7]. Men för att detta skulle fungera, utan att användaren skulle behöva kunna lösenordet till servern/kontot, så lades en nyckeligenkänningsfunktion till. Funktionen ssh-keygen användes för att tillåta de två komponenterna att kommunicera fritt med varandra i "secure shell mode". Den andra viktiga funktionen för servern/kontot var att vara hem för en databas.

### **Databas**

Databasen ligger på ovan nämnda server. I databasen skapades en tabell. Tabellens syfte är att hålla en post för varje film som spelas in. Den information som sparades om respektive film var användarens förnamn och efternamn, lösenordet som användes vid inspelningen, tiden för inspelningen (längden på filmen), filens positionsnummer, inspelningsdatum och ett autogenererat filnamn. Förnamn, efternamn och lösenord användes så att användaren lätt skulle kunna identifiera sina egna filmer och inte få tillgång till andras. Filmerna lagrades enligt ett kösystem (först in, först ut) och det var därför det var nödvändigt med ett positionsnummer. Förenklat fungerar kösystemet ungefär som ett parkeringshus för bilar. Det finns ett fast antal platser i databasen och om alla platser är tagna när en ny film ska läggas till måste först en gammal tas bort. Den enda skillnaden här är att filmerna kan ta upp en, två eller tre "parkeringsplatser" vardera. Detta är givetvis beroende på hur lång filmen är ½, 1 eller 1½ timme. Det autogenererade filnamnet skapades med hjälp av en namngivningsfunktion. Denna funktion såg till att alla filmer fick ett unikt och "ogissningsbart" namn. Mer om detta under avsnittet för säkerhetslösningar nedan.

## PC med kamera

”KameraPCn” är en helt vanlig stationär PC med en webbkamera och en Internet anslutning. På denna PC har ett webbläsningsprogram (exempelvis Explorer) öppnats i kioskläge. Detta betyder att webbläsningsprogrammet inte kan stängas eller byta webbsida. Den enda sida som är tillgänglig är inspelningshemsidan (se nedan under projektets logiska delar). Webbkameran ska, när projektet implementeras i en sportmiljö, vara riktad så att den har en överblick över hela spelplanen. Om möjligt ska den vara monterad på ett sådant sätt så att den inte är i riskzonen av att bli träffad av spelare eller bollar. Det här gäller uppenbarligen inte bara kameran utan även själva PCn. Skillnaden är att PCn kan placeras utanför idrottshallen så att användaren startar inspelningen innan han/hon går in och börjar spela. Kameran å andra sidan måste ju vara i själva salen och är därför i större risk. En annan sak som kan vara värt att poängtera är att de flesta webbkameror (inklusive Logitech QuickCam Express som användes vid utformningen av projektet) ansluts till PCn via en USB port. Enligt USB kabel standarden [9] kan bara 5 meter kabel användas om man vill garantera störfri överförning. Detta kan leda till vissa problem då PCn och kameran inte kan vara längre ifrån varandra än så här. Det kan ju tänkas att man vill installera kameran ganska högt upp för att få bättre överblick över planen.

## PC

Den andra PCn i det här systemet är användarens egen hemdator (givetvis fungerar det med andra datorer också). Meningen är nämligen att användaren efter färdig inspelning ska kunna gå hem och kolla på den inspelade filmen. Vad som krävs av denna PC är att den har en Internetuppkoppling, ett webbläsningsprogram och ett filmuppspelningsprogram som stöder filformatet *mpg*. En normal hemdator med någon version av Windows klarar av detta, liksom de flesta andra datorer om de har rätt program. Om användaren vill spara filmen kommer denne också behöva en hel del hårddiskutrymme då filmfilerna trots komprimering är relativt stora. Då projektet i dess nuvarande form inte kan garantera någon fast tidslängd för lagringen av filmerna kan hemladdning till den privata hårddisken vara att rekommendera.

Utöver dessa fysiska delar har projektet ett antal logiska delar. Dessa är följande:

### Inspelningshemsida

Det är på denna hemsida användaren startar inspelningen. Men för att kunna starta en inspelning måste användaren fylla i ett formulär som frågar efter vissa data. Dessa är: förnamn, efternamn, lösenord och längd på inspelningen. De tre första används för att logga in filmen i databasen som nämndes ovan. Detta sköts av inspelnings/hemside skriptet (se nedan). Tiden på inspelningen är begränsad till de tre alternativen ½, 1 eller 1½ timme. Detta val görs genom att klicka i ett fält med muspekaren, defaultläget för detta är dock ½ timme. På inspelningshemsidan finns också en länk till informationssida som på ett lättförståligt sätt förklarar hur användaren ska använda sig av inspelningshemsidan.

### Inspelnings/hemside-skript

Detta skript är inte bara ansvarig för start och stopp av inspelningen och generering av ovanstående inspelningshemsida. Detta skript är nämligen själva hjärtat i projektet (om någon enskild del nu kan kallas för det). Skriptet, som är skrivet i PHP, har även för uppgift att ta hand om det data som användaren matar in. Ytterligare är det detta skript som loggar in de

inspelade filmerna i databasen (för hur detta fungerar läs databas-sektionen ovan). Det är dock ofrånkomligt att skriptets två största funktioner är att generera den HTML kod som inspelningssidans består av samt att anropa inspelningsskriptet (se nedan) med rätt attribut så att filmen blir så som tänkt.

## **Inspelningsskript**

Detta skript sköter om inspelning, komprimering och uppladdning av filmen till servern. Detta skript anropas av inspelnings/hemsida-skriptet (se ovan) och får en rad attribut. Dessa attribut är namn filmen ska få, längd på filmen och var filmen ska placeras på servern. Efter det att inspelningsskriptet har tagit emot dessa data, startas inspelningen med hjälp av ett inspelningsprogram (se videoprogram nedan). Detta skript "sover" sedan i så lång tid som filmen ska bli. Skriptet "vaknar" bara för att på en gång stoppa den pågående inspelningen. När inspelningen nu är klar startar detta skript en komprimering av filmen till *mpg* format. Även detta görs av ett externt program (se komprimeringsprogram nedan) som anropas av skriptet. När komprimeringen är klar tar skriptet bort originalfilmen (som nu är överflödigt och bara tar upp en massa onödig plats på PC:n med kameran) och flyttar upp den komprimerade filmen till servern.

## **Videoprogram**

Detta är ett program som spelar in film från en ansluten webbkamera. Programet Active WebCam [3] är en "shareware"-version som hittades på Internet. Programmet har många inbyggda funktioner förutom den rena inspelningsfunktion som används till detta projekt. Anledningarna till att just detta program valdes var främst två. Nämligen att det var gratis och att det kunde styras via DOS-kommandon vilket gjorde skriptskrivandet betydligt enklare.

## **Komprimeringsprogram**

Detta är ett "freeware"-program som också hittades på Internet. Men till skillnad från videoprogrammet ovan, så är programmet avi2mpg1 [4] skapat och distribuerat av en enskild privat person. Detta är ett DOS-program så naturligtvis styrs även detta med DOS-kommandon, alldeles utmärkt med tanke på det inspelningsskript som skapades.

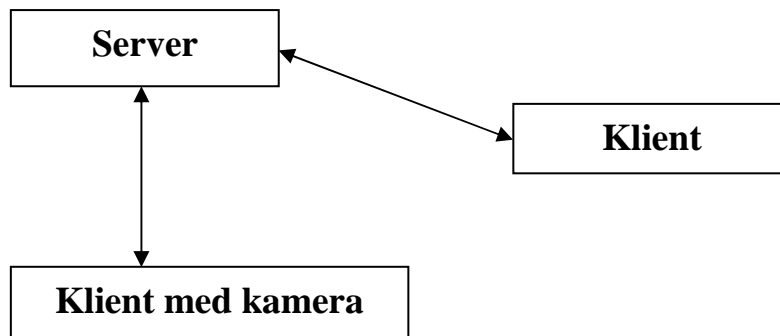
## **Uppspelning/hemsida-skript**

Detta skript är uppspelningens motsvarighet till inspelnings/hemsida-skriptet som beskrevs ovan. Likt inspelnings/hemsida-skriptet har detta skript en hemsida med ett formulär på och utifrån det data som matas in skapar detta skript en kontakt med databasen och skapar en länk till den aktuella filmen. När användaren har matat in sitt för och efternamn samt sitt lösenord skapas en lista över de filmer som står registrerade i detta namn. Sedan är det bara för användaren att klicka på den länk till den film denne vill se. Efter det sköter användarens dator nerladdning och uppspelning av filmen automatiskt.

## Diagram

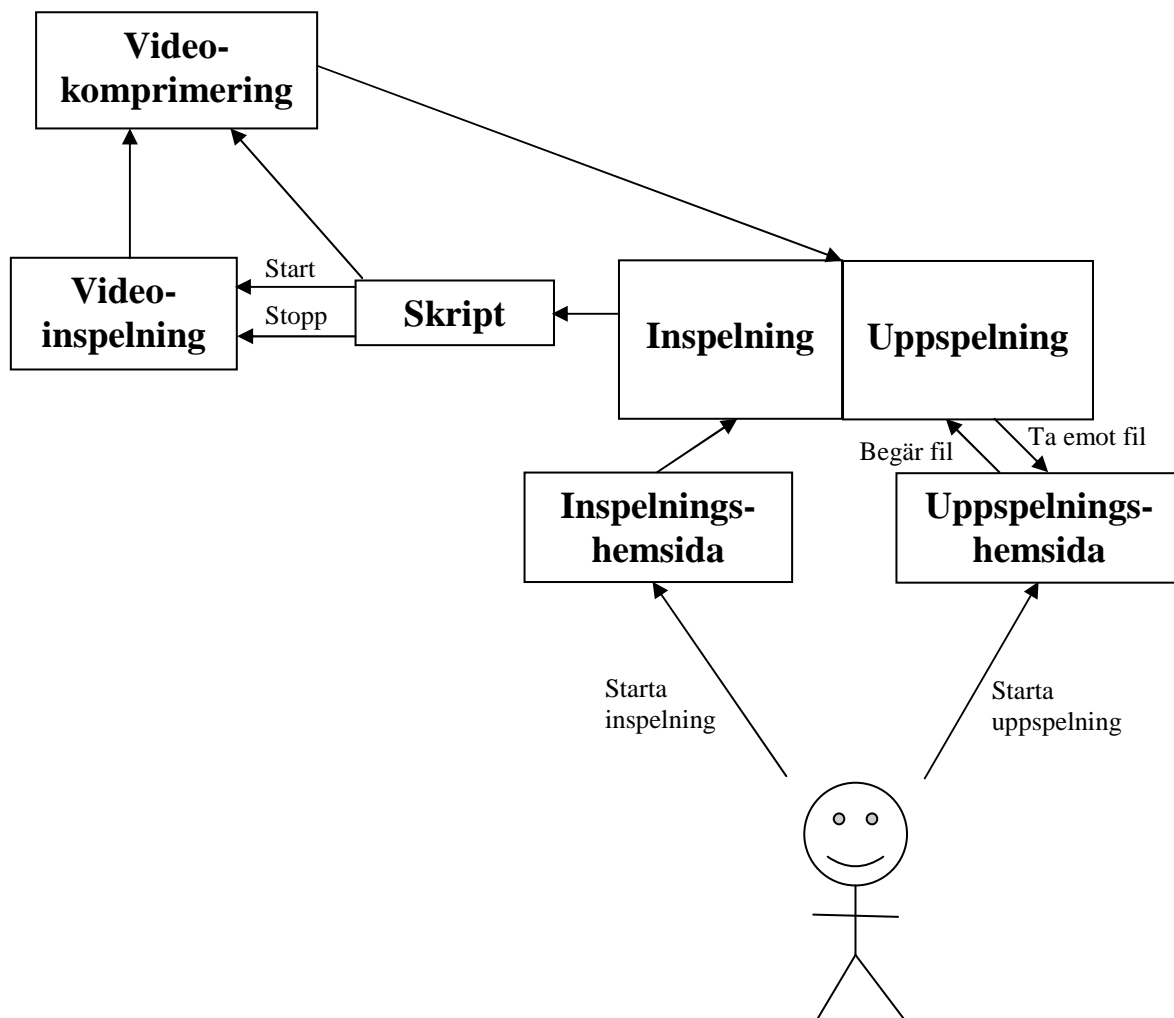
För att beskriva systemet på ett så bra sätt som möjligt behövs precis som ovan två separata beskrivningar. En av den fysiska och en av den logiska konfigurationen. Att det är skillnad mellan dessa två framgår kanske med ännu mer tydlighet av dessa följande två diagram.

### Fysiskt diagram



Dataöverföringen mellan servern och klienten med kamera sker via ssh. Mellan servern och klienten (utan kamera) sker dataöverföringen över Internet med hjälp av TCP/IP och HTML-standarderna.

### Logiskt diagram



Som synes har användaren två olika alternativ i diagrammet ovan. Det första användaren bör göra är en inspelning. Detta görs på inspelningehemsidan som skapas av inspelnings/hemside-skriptet skrivet i PHP. Det är även detta skript som startar inspelningsskriptet. Detta skript i sin tur startar och avslutar både inspelning och komprimering av filmen.

Det andra användaren kan göra är att hämta och titta på sin film. Detta görs på uppspelningshemsidan som skapas av uppspelnings/hemside-skriptet som även detta är skrivet i PHP. Detta skript hanterar begäran och tillhandahållande av användarens redan inspelade film.

## **Algoritmförklaring**

För att få en bättre bild av vad "pilarna" gör i ovanstående flödesschema så kan en algoritmbeskrivning vara på sin plats. I följande beskrivning används en slinga eller en så kallad "loop" i programmet. Detta görs så att inspelningen inte ska pågå i all evighet. Var femte sekund börjar programmet om. Detta betyder att läsningen av algoritmen kan bli lite förvirrande.

1. Kontrollera om användaren ska få tillgång till sidan (detta görs via IP-nummer). Om användaren inte får det skrivs ett meddelande ut och förklarar detta. Annars får användaren fortsätta.
2. Användaren ombedes fylla i namn, lösenord och välja hur länge inspelningen ska pågå.
3. När användaren fullgjort dessa åtaganden startas "loopen" (se ovan).
4. Kontroll av om inspelningen har startat eller ej.
  - 4.1. Om inspelningen har startat letar programmet efter den färdiga filmen på servern.
    - 4.1.1. Om filen hittas är inspelningen av filmen färdig och detta förklaras för användaren samt möjligheten att starta en ny inspelning presenteras.
    - 4.1.2. Om filen inte hittas förklaras för användaren att inspelningen pågår. Efter detta stoppas programmet i väntan på att "loopen" ska börja om.
  - 4.2. Om inspelningen inte har startat kontrolleras så att användarens indata i form av namn och lösenord är korrekt ifyllda.
    - 4.2.1. Om detta inte är fallet får användaren en förklaring av detta och programmet börjar om på steg 2.
    - 4.2.2. Om det angivna indata är korrekt skapas en anslutning till databasen. Ur databasen hämtas nästa lediga position åt filmen. Om det inte finns någon ledig position ges filmen den första positionen i databasen. När filmen har fått en position kontrolleras att positionen är ledig. Om den inte är det tas den/de filmer som ligger där bort. När detta är klart loggas den nya filmen in i databasen på den givna positionen.
    - 4.2.3. Med en position i databasen klar startas nu det skript som sköter inspelningen. Skriptet förses med det namn (positionsnummer) filmen har fått från databasen samt längden på filmen. Skriptet startar ett inspelnings program. Sedan räknar skriptet ner tiden till den ska stoppa inspelningen. När filmen är klar komprimerar skriptet filmen till en mer hanterlig storlek i ett komprimeringsprogram. När komprimeringen är klar skickas filen upp till servern. Efter det väntar programmet på att "loopen" ska starta om vid steg 4.



## **Säkerhetslösning**

Säkerheten har varit en fråga som vid ett flertal tillfällen under utvecklingen varit aktuell. Det första man får lära sig när man studerar säkerhet och skydd av olika slag är att nivån på säkerheten ska stå i relation till värdet på det som skyddas. Utan att förminska värdet detta projekt kan ha för idrottsutövare kan man argumentera att säkerheten på detta projekt kanske inte skulle vara av högsta prioritet. Detta till trots har i alla fall vissa av de mer elementära säkerhetslösningarna använts.

Att använda sig av lösenord när man spelar in och senare spelar upp filmerna kändes helt naturligt. Det är ett beprövat sätt att avskräcka hackförsök. Men för att detta ska vara riktigt effektivt skulle nog en begränsning av antal försök behövas (till exempel så får man bara slå sin kod tre gånger vid en bankomat – är alla dessa fel beslagtogs kortet). En sådan är inte implementerad.

När det gäller kommunikationen mellan PC:n med kameran och servern så går detta över en ssh-kanal. Tidigare nämndes att funktionen ssh-keygen användes för att låta dessa två stationer automatiskt identifiera varandra. Ett smidigt och väldigt säkert tillvägagångssätt.

Då filmerna ligger direkt i en HTML-mapp på servern kan vem som helst som har rätt sökväg till dom hämta hem dem. För att göra detta så svårt som möjligt användes en PHP-funktion som heter md5 [10]. Vad denna funktion gör är att den genererar ett långt, svårgissat och unikt namn åt filmen. Detta namn sparas också i databasen och på så sätt kan en länk skapas till filmen när en auktoriserad användare gör en förfrågan efter den.

## **Diskussion**

Det största problemet under detta examensarbete, och därför även den största anledningen till diskussion, var programpaketet för MPEG4IP från sourceforge. Detta paket kunde bara köras på Linux. Mina förkunskaper om Linux var helt enkelt otillräckliga. Lätt att säga i efterhand men inte så lätt att veta på förhand. Det ovan nämnda programpaketet förde med sig en hel uppsjö av problem som skulle lösas på Linux. En del lite mindre men de flesta ganska komplicerade problem. Dessa problem tog väldigt mycket tid och kraft. Till slut insåg både jag och min handledare att för lång tid hade gått utan särskilt mycket framsteg. Vi beslutade att byta OS till Windows XP och där med inriktning på projektet. Givetvis stötte jag på problem även efter byte av OS, men då jag nu hade mycket bättre förutsättningar på grund av bättre förkunskaper så visade det sig att de var små i förhållande. Min handledare hjälpte mig också med att organisera upp arbetet på ett nytt sätt. Jag kan tycka att jag borde ha klarat detta på egen hand men så var inte fallet. Jag storrade mig blind på problemen istället för att leta alternativa lösningar. Detta blev mycket bättre efter övergången till Windows. I slutet av projektet (efter den fysiska biten hade blivit godkänd) närmare bestämt under rapportskrivningen, kolliderade mina studier med lite andra aktiviteter så som jobsökning. Det var aldrig några direkta problem under rapportfasen av projektet men ändå drog även denna fas ut på tiden.

## **Resultat**

Projektets omfattning och inriktning ändrades ett par gånger under färdens gång. Det första och största var när beslutet togs att byta från Linux till Windows XP. Detta medförde dock inte några begränsningar på funktionaliteten. Vidare så begränsades projektet till att bara vara en fungerande prototyp och inte en färdig produkt. Detta innebar att serverbiten sköttes på ett CS-konto och lite andra liknande saker. Utöver detta begränsades omfattningen på projektet vid ett flertal tillfällen och funktioner som försvann var t.ex. stöd för flera kameror, lagringstidsgaranti, flera bitrates på filmerna och kryptering av all överföringstrafik. Dessa begränsningar gjordes framför allt för att minska tidsåtgången då projektet drog över den schemalagda tiden.

Bortsett från dessa begränsningar, som gemensamt beslutades, så färdigställdes alla de funktionaliteter som krävdes och i slutändan presenterades en fungerande prototyp.

## **Slutsats**

Den största lärdomen jag har dragit av hela det här projektet är att man bör vara ganska så noga när det gäller förkunskaper och att tillsätta rätt person till rätt jobb. När projektet kördes under Linux var jag helt enkelt inte rätt person att slutföra det. Visst kan man tycka att inläring av Linux kunde ha varit en del av projektet men då det bara var ett 10 poängs-arbete på C-nivå, inser nog det flesta att detta inte vore rimligt. Linux i sig är större till sin omfattning än att man kan lära sig det på 10 veckor.

Även utan Linux har det här projektet inneburit instudering av en hel mängd nya områden, där PHP och PostgreSQL var de två allra största. Det är med andra ord inte så lätt att genomföra ett projekt på bara 10 veckor.

## Referenser

### Hemsidor:

1. Assargård, Pär <c97pad@cs.umu.se>: Examensarbete av Pär Assargård C-nivå 10 p, 2003-01-23 <<http://www.cs.umu.se/~c97pad/exjobb/index.html>> (2004-05-12)
2. Wikstrand, Greger <greger@cs.umu.se>: Exjobbsförslag / MSC Thesis proposals, 2003 <<http://www.cs.umu.se/~greger/exjobb/>> (2004-05-12)
3. PY software <sales@pysoft.com>: About Active WebCam, 1997 <<http://www.pysoft.com/ActiveWebCamMainpage.htm>> (2004-05-12)
4. Schlichther, John <avi2vcd@cogeco.ca>: MPEG encoders, 2000-07-11 <<http://home.cogeco.ca/~avi2vcd/>> (2004-05-12)
5. The PHP group: PHP: Hypertext Preprocessor, <<http://www.php.net/>> (2004-05-12)
6. <webmaster@postgresql.org>: PostgreSQL <<http://www.postgresql.org/>> (2004-05-12)
7. Erdely, Michael: Cygwin – sshd setup <<http://tech.erdelynet.com/cygwin-sshd.html>> (2004-05-12)
8. Enstedt, Jeanette <jeanett.enstedt@nolia.se>: Nolia – norrlands största mötesplats <<http://www.nolia.se/>> (2004-05-12)
9. Gowdy, Stephen J. <gowdy@slac.stanford.edu> : Linux USB <<http://www.linux-usb.org/>> (2004-05-12)
10. Rivest, Ronald L <rivest@theory.lcs.mit.edu> : RFC 1321 - The MD5 Message-Digest Algorithm, 1992-04 <<http://www.faqs.org/rfcs/rfc1321>> (2004-05-12)
11. Savatier, Trista: MPEG Pointers and Resources, 2000-05-31 <<http://www.mpeg.org/MPEG/index.html>> (2004-05-12)

### Hemsidor till delar som tillslut inte blev del av projektet:

12. Red Hatt Inc : Red Hat | Linux <<http://www.redhat.com/>> (2004-05-12)
13. SourceForge :Mpeg4ip <<http://mpeg4ip.sourceforge.net/>> (2004-05-12)
14. Apache HTTP Server Documentation Project: Apache HTTP Server Version 1.3 <<http://httpd.apache.org/docs/>> (2004-05-12)



# Bilaga A

## *Felmeddelanden*

Denna lista över felmeddelanden är tänkt att användas av administratören av systemet. Meddelanden med 1.X är från inspelningssidan och meddelande med 2.X är således från uppspelningssidan.

### 1.

- 1.1. Kontrollfel. Det finns fler eller färre än en kontrollpost (filnamn 101) i databasen. Administratören bör manuellt gå in i databasen och fixa detta fel.
- 1.2. Positionsfel. Kontrollposten (filnamn 101) har inget nummer för nästa lediga position. Administratören bör manuellt gå in i databasen och fixa detta fel.
- 1.3. Databasfel. Programmet kan inte hitta kontrollposten (filnamn 101) i databasen. Antingen fick programmet inte kontakt eller så finns inte posten. Administratören bör kolla att kontrollposten finns i databasen. Gör den det är det bara att försöka igen. Ett temporärt nätverks fel är den troligaste anledningen.
- 1.4. Insättningsfel. Kontrollposten (filnamn 101) lyckades inte läggas till i databasen. Administratören bör manuellt gå in i databasen och se om posten finns. Om inte dör denna omedelbart återskapas.
- 1.5. Insättningsfel. Den post som skapats från användaren kunde inte läggas till i databasen. Administratören bör kontrollera databasens funktionalitet. Annars är det bara för användaren att testa igen.
- 1.6. Databasfel. Programmet kan inte kontakta databasen. Administratören bör kolla nätverksuppkopplingen. Om den är okej, kolla att användarnamn och databas namn inte har ändrats.

### 2.

- 2.1. Databasfel. Programmet kan inte kontakta databasen. Administratören bör kolla nätverksuppkopplingen. Om den är okej, kolla att användarnamn och databas namn inte har ändrats.
- Sökningsfel. Programmet kunde inte söka i databasen. Administratören bör kontrollera databasens funktionalitet. Annars är det bara för användaren att testa igen.†
- 2.2.