

Interaktiv arbetsbeskrivning

Jörgen Andersson

Maskinteknik

Sektionen för teknik

Blekinge Tekniska Högskola

Karlskrona

2004

Följande arbete är utfört som en obligatorisk del av utbildningen på programmet "*Maskiningenjör med datavetenskap*" vid maskinteknik på Blekinge Tekniska Högskola.

Sammanfattning

Under framtagandet av nya produkter måste ett antal prototyper tillverkas för att verifiera konstruktionen. För en metodingenjör som tar fram reparationsmetoder innebär prototyp tillverkning att tankar som växt fram under utvecklingsfasen kan provas för första gången på en fysisk produkt. Detta sker relativt sent i produktutvecklingen och eventuella ändringar som kan uppstå på grund av att servicevänlighet inte uppnås blir mycket kostsamma. Om däremot prototypen där metoderna verifieras för första gången är digital och detta sker tidigt blir kostnaderna för eventuella ändringar avsevärt mycket mindre. Modellen som ligger till grund för metodstudierna kan sedan användas för att skapa ett utkast till service litteratur, detta medför att även den delen av slutprodukten kommer att vara i fas med övriga utvecklings avdelningar.

Under detta projekt har en digital prototyp av en Scania motor använts för genomförandet av metodstudier. Dessa studier har resulterat i animationer och illustrationer som sedan använts i ett exempel av en dynamisk interaktiv arbetsbeskrivning, även den skapad under projektet. Användandet av digitala prototyper har resulterat i ett förtydligande av hur användbart 3D modeller är i produktutvecklingsprocessen.

Under arbetets gång har delar av Fredy Ohlssons principer för produktutveckling använts.

Abstract

Under the development of new products a number of prototypes must be built to confirm the products construction and strength. For an engineer whose job is to create instructions for repairing methods, building a prototype means that new ideas can be tested for the first time. This often happens rather late in the development process which means that changes made because of lack of serviceability becomes expensive. If the prototype is digital and confirmation of serviceability is done early this cost can be reduced. This digital prototype can be used as a basis for creating images to increase the understanding of an instruction.

During this project a digital prototype of a Scania engine has been made and used to create repairing methods. This studies results in animations and illustrations which has been used in an example of a dynamic interactive work instruction, created under this project. Applying digital prototypes in this project has resulted in a clarification of the benefits when using 3d models in the development process.

During the work with the project parts of “The principles of product development” by Fredy Ohlsson has been implemented.

Förord

Detta examensarbete om 10 poäng utfört vid Scania CV AB i Södertälje är en avslutande del i utbildningen Maskiningenjör 120 p på Blekinge tekniska högskola. Projektiden stäckte sig ifrån den 19 januari 2004 till och med den 19 maj 2004. Ett varmt tack till Christer Branzell, Göran Johansson och Anders Nylund för stöd och visat intresse under projektet gång.

Södertälje den 2 april 2004 Jörgen Andersson

Innehållsförteckning

Bilagor och figurer	- 8 -
Förkortningar	- 8 -
1 Introduktion	- 9 -
1.1 Bakgrund	- 9 -
1.2 Syfte och mål	- 9 -
1.3 Tillvägagångssätt	- 10 -
1.4 Tidsplan	- 10 -
2 Interaktiv arbetsbeskrivning	- 11 -
2.1 Produktdefinition	- 11 -
2.1.1 Produkt	- 11 -
2.1.2 Process	- 11 -
2.1.3 Omgivning	- 12 -
2.1.4 Människa	- 12 -
2.1.5 Ekonomi	- 12 -
2.2 Produktundersökning/kriterieuppställning	- 13 -
2.2.1 Produktundersökning arbetsbeskrivning	- 13 -
2.2.2 Kriterieuppställning	- 14 -
2.2.3 Kriterieförklaring	- 15 -
2.2.4 Kriterieviktning	- 16 -
2.3 Produktförslag 1	- 16 -
2.3.1 Produktbeskrivning	- 16 -
2.3.2 Utvärdering av produktförslag 1	- 18 -
2.4 Produktförslag 2	- 19 -
2.4.1 Produktbeskrivning	- 19 -
2.4.2 Utvärdering av produktförslag 2	- 21 -
2.5 Produktförslag 3, slutgiltigt resultat	- 22 -
2.5.1 Produktbeskrivning	- 22 -
2.6 Utvärdering av produktförslag 3	- 24 -
2.7 Slutsats interaktiv arbetsbeskrivning	- 26 -
3 3D-miljö i dagligt arbete	- 27 -

3.1	Frågeställning och bakgrund	- 27 -
3.2	Nuläges undersökning	- 27 -
4	Referenser	- 30 -
5	Bilagor	- 31 -
5.1	Bilaga 1 Tidsplan	- 31 -

Bilagor och figurer

Bilaga 1. Tidsplan.

Figur 2.1. Produktförslag 1, första sidan.

Figur 1.2. Produktförslag 1, länkad instruktion.

Figur 2.2. Produktförslag 2, första sidan.

Figur 2.3. Produktförslag 2, instruktions sida.

Figur 2.4. Produktförslag 3, instruktions sida.

Figur 2.6. Produktförslag 3, verktygs instruktioner.

Förkortningar

BTH Blekinge tekniska högskola

DMU Digital mock-up

3D Tredimensionell

OOP Objekt orienterad programmering

1 Introduktion

Detta projekt har genomförts på Scania CV AB i Södertälje för att visa hur en interaktiv arbetsbeskrivning kan fungera och se ut. Projektet kommer att vara en grund för fortsatt utveckling av arbetsbeskrivningar inom Scania.

1.1 Bakgrund

Prototyp tillverkning är en av de större ekonomiska posterna i ett projekt när det gäller utveckling av nya produkter inom Scania. Under produktutvecklingsfasen bygger man ett antal prototyper för att kunna verifiera konstruktionen mot bland annat servicevänlighet och servicemetoder. Prototyperna tillverkas relativt sent i utvecklingsfasen vilket gör att eventuella ändringar i konstruktionen på grund av utfall i verifieringen blir mycket kostsam. Risk finns även att ändringarna genererar nya prototyper som ska testas. Till detta hör även att dagens produkter blir allt mer komplexa vilket medför att arbetsinstruktioner blir allt svårare och mer omfattande i sitt utförande. När det gäller arbetsinstruktionerna har Scania under många år använt sig av ett system med servicehäften av papper som samlas i pärmar ute på verkstäderna, detta medför att när ett avsnitt har uppdaterats måste det skickas ut till berörda parter via post. I serviceinstruktionerna finns det uppgifter om arbetsgång, specialverktyg och åtdragnings moment.

1.2 Syfte och mål

Syftet med examensarbetet är att utreda hur en metodingenjör kan använda 3D verktyg i sitt dagliga arbete för att tidigt i utvecklings fasen kunna påverka konstruktioner samt skapa en arbetsbeskrivning som vara dynamisk i sitt utförande. Samt visa hur skaparen av arbetsbeskrivningar, med hjälp av 3D-programvara, tidigt ska kunna påverka konstruktionen i strävan mot en optimal servicelösning.

1.3 Tillvägagångssätt

Rapporten är uppdelad i två delar den första behandlar hur en dynamisk arbetsbeskrivning kan skapas och hur en sådan fungerar den, andra delen behandlar metodingenjörers arbete och hur denna skall kunna tillgodose sig 3D-miljöers fördelar och användningsområde.

Under första delen av projektet har utvalda delar av Fredy Ohlssons principer för produktutveckling [1] använts samt tankar och idéer ifrån pågående projekt på Scania. Under den andra delen har diskussioner med personal inom metodverkstaden på Scania genomförts för att få en bild över deras arbetsgång och behov av arbetet med 3D modeller.

1.4 Tidsplan

Projekttiden omfattade 400 timmar fördelat på tiden mellan den 19 januari 2004 till den 19 maj 2004. En detaljerad tidsplan samt en utvärdering av tidsplanen visas i bilaga 1.

2 Interaktiv arbetsbeskrivning

Men en interaktiv arbetsbeskrivning menas att användaren kommer själv att kunna påverka instruktionens utseende och innehåll. Vid skapandet av denna genomförs en produktdefinition för att bestämma vilka egenskaper som en sådan bör innehålla. Där efter görs en produktundersökning för att utreda vad som används på företaget idag och vilka kriterier som finns för en ny produkt.

2.1 Produktdefinition

En POME analys [1] genomfördes för att definiera vad som krävs av en arbetsbeskrivning och förutsättningar för en sådan. Med POME menas att punkterna produkt, process, omgivning, människa och ekonomi utvärderas för att skapa en definition av en framtida produkt.

2.1.1 Produkt

Produkten som utvecklas i projektet benämns dynamisk arbetsbeskrivning. Projektet kommer att utmytna i en modell över en arbetsbeskrivning där användaren själv kan interagera genom att välja vilken information som ska presenteras i form av bilder, text och animationer. Produkten kommer att innehålla information om hur ett arbete skall utföras, standardtider, vilka special verktyg som skall användas och vart man kan finna dessa verktyg. All information bör vara tillgänglig för utskrift i programmet.

2.1.2 Process

Huvuduppgiften för produkten är att underlätta för mekaniker på en serviceverkstad men den ska även kunna fungera som ett utbildnings material på en serviceskola. När mekanikern har för avsikt att utföra en reparation ska mekanikern lätt kunna finna den information som är nödvändig vid tillfället för utförandet av arbetet som t ex. Arbetsinstruktioner, förbruknings material, reservdelar och special verktyg utan att behöva leta i olika dokument. Om det är så att en arbetsinstruktion finns med flera gånger under en reparation skall endast tiden inräknas för en av gångerna. Detta för att kunna skapa en rättvisande totaltid.

2.1.3 Omgivning

Produkten ska kunna användas på en vanlig persondator utan komplicerade program eller svåra instruktioner. Storleken på filer bör vara så pass små att dom med lätthet kan uppdateras via Internet från en dator med modem uppkoppling. Tillverkandet av produkten får inte vara så komplicerat att det tar längre tid att göra en beskrivning än vad det gör idag.

2.1.4 Människa

Användare av produkten är en mekaniker som dagligen använder datorn som hjälpmedel för att ta fram instruktioner till reparations arbeten.

Skaparen av produkten är en van dator användare som skapar instruktionen med hjälp av ett inmatningsdokument. Materialet som skaparen lägger in kommer ifrån metodstudier utförda av metodingenjör och animationer skapade av tecknare.

Administratören av programmet är en van programmerare som underhåller programmet i händelse av problem. Denne kan även vara samma som skaparen.

2.1.5 Ekonomi

Kostnaden för att kunna framställa produkten kommer i ett startskede vara kostsam för tecknaren och administratören med tanke på inköp av programvara för att skapa animationer dock är den kostnaden avtagande. För användaren kommer inte programmet medföra några merkostnader då varje verkstad bör ha en pc med åtkomst till Internet enligt rekommendationer från Scania. Det kan dock uppstå en kostnad som inte funnits tidigare i och med utskriftsmöjligheterna ifrån programmet.

2.2 Produktundersökning/kriterieuppställning

Under den här delen av projektet genomförs produktundersökningen för att utreda vad företaget använder sig av idag, detta för att undvika att skapa produkter som redan finns.

2.2.1 Produktundersökning arbetsbeskrivning

Dagens arbetsbeskrivningar finns samlade i häften som sparas i pärmar, det finns även ett pdf dokument där alla instruktioner är sparade. Detta pdf dokument är åtkomligt ifrån Scantias service program Multi, men dokumentet kan vara mycket svårt, för en ovan användare, att hitta i. När det gäller animeringar används det till en viss grad för att visualisera produkter och arbetsförfarande vid utbildning av mekaniker inom service. För att göra dessa animeringar används Macromedia Flash 5. Avancerade animeringar görs först i 3D-Studio Max för att sedan exporteras i vektor format till Flash och där färgläggas. Inom Scania använder man även 3D-Studio Max för att visualisera produkter och skapa planscher för reklam.

När en reparation utförs på en Scania verkstad kan det ofta vara svårt att bestämma den exakta tiden som krävs för ett arbete, för att underlätta detta finns idag standard tider för ett fördefinierat arbete. Tyvärr är inte alla fel exakt lika varje gång och det blir ohållbart att bestämma tider för alla möjliga varianter av arbeten. Detta gör att det finns ett intresse för att skapa en dynamisk arbetsbeskrivning som vet hur mycket tid det går åt för att demontera en viss artikel och kan bygga en instruktion runt en specifik detalj.

Därför har det genomfördes en förstudie under 2003 tillsammans med Consulting AB för att se om deras ”dynamiska” system, som idag används av många personbils tillverkare, skall kunna användas på Scania. Consulting AB’s system bygger, i korthet, på att alla artiklar har en demonterings tid och är kopplade till varandra genom en hierarki i en databas. När användaren väljer att byta en artikel kan datorn automatiskt visa alla delar som behöver bytas innan den trasiga delen och viken tid det kommer att ta för att utföra arbetet. Om användaren sedan väljer att byta andra delar under arbetets gång läggs inte dess totala demonteringstid till den totala arbetstiden eftersom det inte medför någon direkt extra arbetsinsats. Consulting AB:s system är mycket bra, tyvärr är det inte förenligt med det artikel system som Scania använder sig av idag, så ett införande av detta skulle medföra stora omställningar och stora omkostnader.

2.2.2 Kriterieuppställning

Produkten ”en dynamisk arbetsbeskrivning” bör vara så utformad att användaren lätt skall kunna få en överblick om vad arbetsuppgiften kommer att kräva i tid och svåra moment. Produkten bör även ha funktioner som visar vilket eller vilka verktyg som kommer att krävas för att reparationen skall kunna utföras på ett enkelt sätt. Arbetsbeskrivningens bör bestå av förklarande text, visualiserande animationer.

Arbetsbeskrivningen bör vara dynamisk så att den ändrar utseende efter vilka moment som redan har utförts. Produkten skall vara så konstruerad att det kan användas på en standard dator utan komplicerade eller dyra specialprogram och svåra inställningar. När det gäller framställning av produkten skall detta inte vara så komplicerat att tiden för framtagning blir längre än vad det idag tar att göra en arbetsbeskrivning, utan produkten måste upplevas som ett hjälpmedel.

2.2.3 Kriterieförklaring

Kriterierna som visas nedan är framtagna ifrån kriterieuppställningen ovan. Kriterierna visar vad som skall vara med i en instruktion och vad som bör vara med i form av önskemål till en eventuell utbyggnad.

Skall kunna visa/vara:

Förklarande text, krav

Texten som förklarar arbetsmomentet skall vara så förklarande att det inte kan uppstå missförstånd, reparationen skall kunna utföras endast med hjälp av denna.

Visa specialverktyg, krav

För att visa vilka special verktyg som kommer att behövas för reparationen, skall detta visas tydligt i ett tidigskede.

Lätt använt på standard PC, krav

Produkten skall vara så utformad att den går att använda på en vanlig standard PC.

Lätt framställt, krav

Det skall vara lätt att framställa så att det inte krävs special kunskap för skapandet.

Förklarande animeringar/bilder, krav

För att undvika missförstånd vid svåra moment skall dessa förklaras med animeringar eller illustrationer som förtydligar hur ett moment ska utföras.

Reservdelar, önskemål

För att öka användningsområdet för programmet bör Scantias reservdels system kunna integreras.

Standard tid, önskemål

För att underlätta för användaren bör en standardtid integreras i instruktionen.

Dynamisk uppbyggnad, önskemål

Om ett arbetsmoment redan har genomfört bör det inte visas igen för att minimera onödig text och undvika felaktiga standardtider.

2.2.4 Kriterieviktning

Krav och önskemål har inte viktats för att bestämma vilka som är viktigast på grund av att begränsningarna i ett datorprogram är mycket små. Samtliga krav och önskemål kommer i möjligaste mån att uppfyllas dock kommer självklart kraven att prioriteras i första hand.

2.3 Produktförslag 1

Förslag till utformning av arbetsbeskrivning genom konvertering av befintlig text. Ett exempel på produktförslag 1 samt källkod finns på cd-skivan "Examensarbete interaktiv arbetsbeskrivning av Jörgen Andersson" under mappen exempel märkt beskrivning 1.

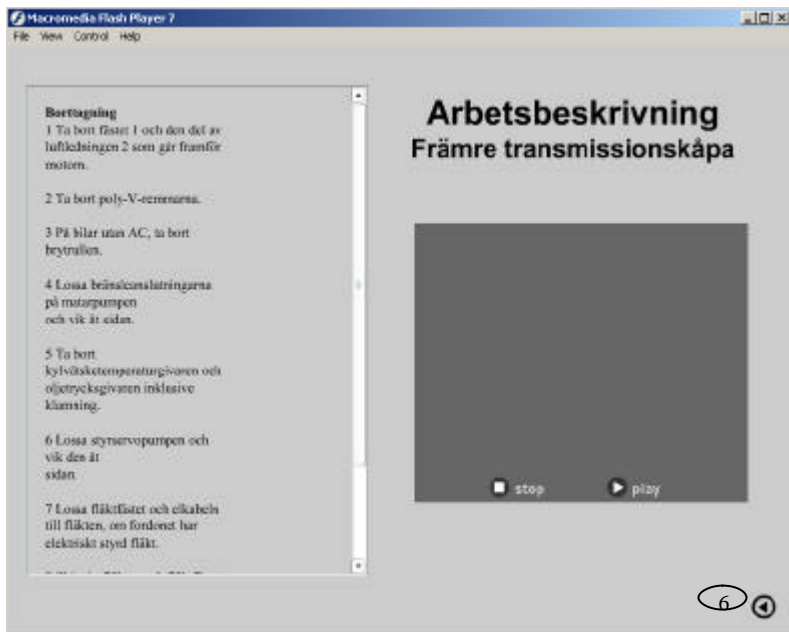
2.3.1 Produktbeskrivning

Produktförslag nummer ett blir en applikation skapad i Macromedia Flash MX som inte har den dynamik som önskas utan texten är tagen ifrån befintlig instruktion konverterad och inlagd i programmet. Animationerna är skapade i 3D-Studio Max. Applikationen består här av en sida där instruktionen för demontering av kamaxel presenteras, se Figur 2.1. Instruktionstexten visas i textrutan (1) till vänster i bilden. Där det krävs en animation för att förtydliga arbetsmomentet finns det en animations knapp (2) till höger om instruktionen. När denna väljs visas en animation i animationsfältet (3) och animationen kan startas med hjälp av knappsatsen (4). För att återgå till instruktionerna och ta bort animationen används åter knappen (5).



Figur 2.1. Produktförslag1, första sidan.

Om momentet som väljs är en länk till en annan instruktion länkas användaren med automatik till den önskade instruktionen genom att texten i textrutan (1) ändras till den nya instruktionen. För att återvända till den ursprungliga instruktionen används åter knappen (6), se Figur 2.2, som nu visas i det nedre högra hörnet. Användaren kan avsluta applikationen genom att använda sig av krysset i övre högra hörnet eller välja "File" och sedan "Exit" i menysystemet.



Figur 2.2. Produktförslag1, länkad instruktion

2.3.2 Utvärdering av produktförslag 1

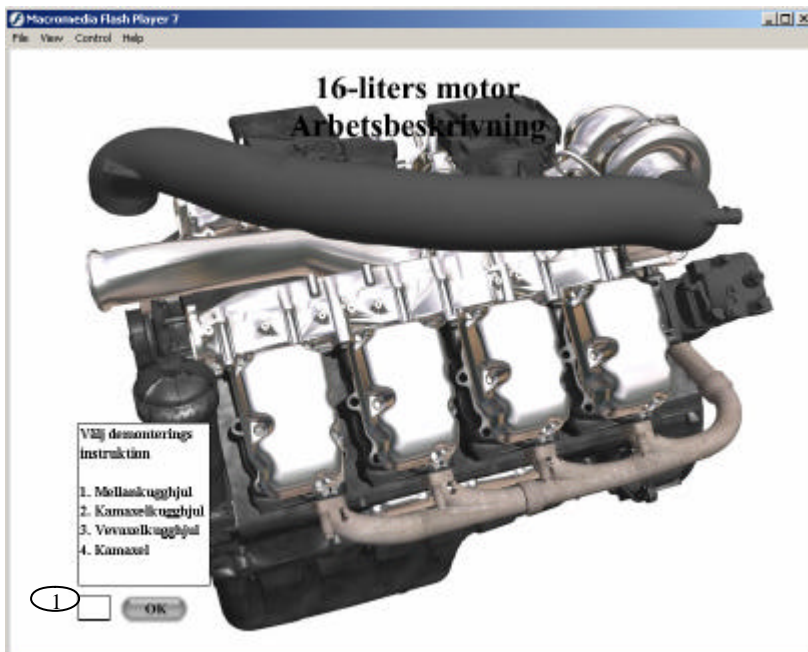
Produktförslag 1 är ett mycket enkelt sätt att skapa en viss grad av interaktivitet och förklarande animationer. Texterna som är tagna direkt ifrån dom befintliga instruktionerna i pdf format gör applikationen mycket lätt skapad. Till skillnad från pdf dokumentet blir strukturen mellan instruktionerna bättre och där med lättanvänt för ovana användare. Arbetsmomenten är lättåtkomliga i och med rullningslistan på instruktionsfönstret. Tack vare att applikationen är skapad i programmet Flash finns även möjligheten att zooma in och ut i animationer och texter precis som i ett pdf dokument. En stor fördel mot pdf dokumentet är att det inte finns någon begränsning för hur många animationer och illustrationer som får plats i instruktionen.

2.4 Produktförslag 2

Objektorienterad interaktiv arbetsbeskrivning. Till detta produktförslag finns det inte någon källkod på grund av datorhaveri, dock kunde ett exempel räddas som finns på cd-skivan "Examensarbete interaktiv arbetsbeskrivning av Jörgen Andersson" under mappen exempel märkt beskrivning 2.

2.4.1 Produktbeskrivning

Produktförslag 2 är en applikation skapad i Macromedia Flash MX med en viss grad av dynamik inbyggd i sig. Animationerna är även här skapade i 3D-Studio Max. Arbetsmomenten är uppbyggda med hjälp av objekt orienterad programmering (OOP), vilket betyder att varje moment har egenskaper som är specifika just för dom. Varje moment har här ett identifikations nummer, en text som innehåller arbetsbeskrivningen, en text som sparar eventuella specialverktyg eller speciell information, en parameter som sparar tid och en länk till eventuell animation eller bild. Momenten sparas i fältt, varje fält innehåller en komplett instruktion. Användaren gör ett val på förstasidan, se Figur 2.3, för att välja vilken instruktion som ska presenteras med (1).



Figur 2.3. Produktförslag 2, första sidan.

När detta är gjort plockar programmet fram det fält där instruktionen finns lagrad, växlar till visnings mode och lägger upp instruktionstexten i informationsfönstret (2), se Figur.2.4. Där efter väntar programmet på att användaren skall göra ett val om denna vill veta mer om en specifik uppgift, om så är fallet väljer användaren genom att skriva in den siffra som står framför varje moment i rutan (3) och trycker sedan på ok knappen (4). Då hämtar programmet informationen som önskas ifrån det objekt som är valt och visar den i verktygsfältet (5) om det finns någon animation knuten till objektet laddas den upp i animationsfältet (6) som kan startas och stoppas med hjälp av knappatsen (7). Om momentet är en länk till en annan instruktion länkas användaren direkt till önskad instruktion. För att komma tillbaka till föregående instruktion väljer användaren 0. För att återgå till huvudmenyn trycker användaren på "Exit" knappen (8). För att avsluta applikationen trycker användaren på krysset i övre högra hörnet eller via menyn "File" och sedan "Exit".



Figur 2.4. Produktförslag 2, instruktions sida.

2.4.2 Utvärdering av produktförslag 2

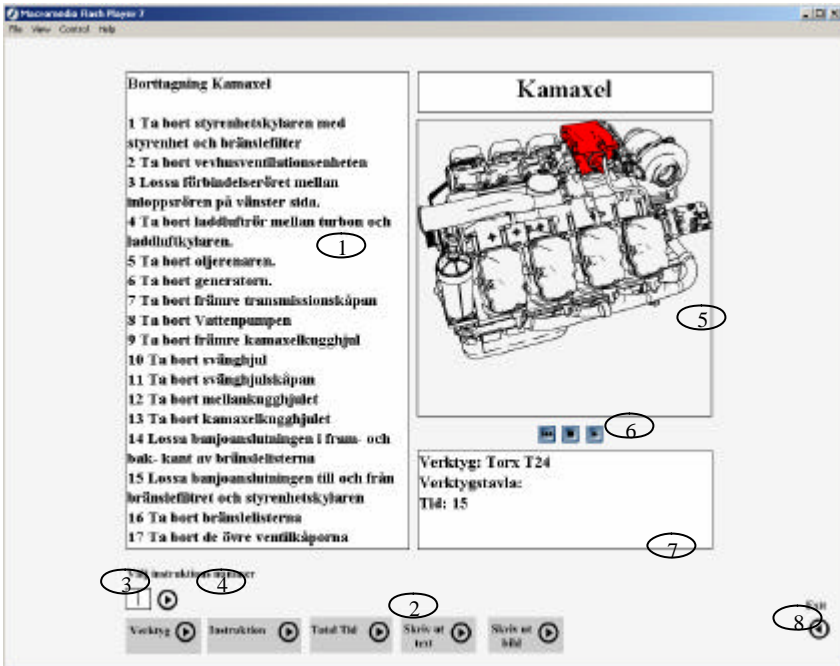
Produktförslag 2 har inte den önskade dynamiken, att inte visa redan genomfört moment, men är genom sin uppbyggnad kring objekt ändå ett förslag med viss dynamik. Om användaren väljer att gå till en instruktion via en annan instruktion visas valet för att kunna gå tillbaka som inte finns om användaren väljer att gå till samma instruktion från första sidan. Att länka till animationerna gör att dessa inte behöver ligga i instruktionen vilket i sin tur medför att uppdatering av animationer blir mycket enkelt och flera instruktioner kan ha länk till samma animation.

2.5 Produktförslag 3, slutgiltigt resultat

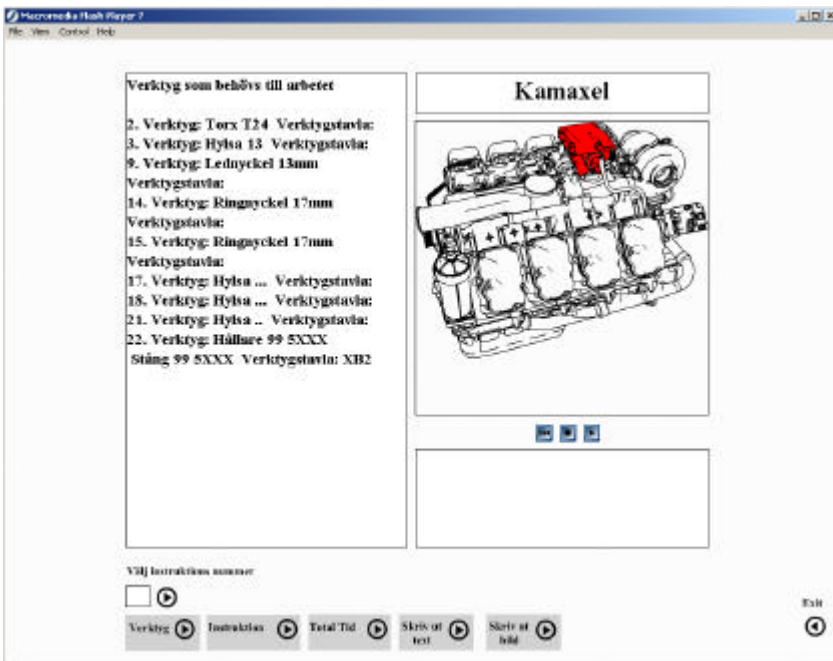
Från dom två föregående produktförslagen används erfarenheter och delar av källkoden för att sammanställa det slutgiltiga förslaget vilket redovisas nedan. Ett exempel på produktförslag 3 samt källkod finns på cd-skivan "Examensarbete interaktiv arbetsbeskrivning av Jörgen Andersson" under mappen exempel märkt beskrivning 3.

2.5.1 Produktbeskrivning

Den slutgiltiga produkten är en förfining av produktförslag 2. Även denna instruktion är uppbyggd med hjälp av OOP med liknade egenskaper som produktförslag 2. Ett av tilläggen i denna instruktion är verktygens position på verktygstavlan. Användaren väljer som tidigare vilken instruktion som skall visas på första sidan och arbetsmomenten läggs upp i informationsfältet (1), se Figur 2.5. Användaren kan nu välja mellan att endast se vilka specialverktyg, se Figur 2.6, som kommer att behövas eller hur lång tid reparationen kräver. Det finns även möjlighet att skriva ut information ifrån sidan i form av text och bild. Dessa val görs med hjälp av special knapparna (2). Om användaren vill ha information om ett speciellt arbetsmoment anges numret på denna i sifferfältet (3) och knappen (4) aktiveras. Om arbetsmomentet är kopplat till en animation visas denna i animationsfältet (5), animationen kan styras med hjälp av knappsatsen (6). De Eventuella specialverktygen presenteras i verktygsfältet (7), där visas verktygsnummer och position på Scantias standard verktygstavlor samt eventuellt moment som ska användas i samband med verktyget. Om användaren väljer ett moment som är en länk till en annan instruktion visas denna automatiskt i informationsfältet (1) för att sedan återgå till föregående instruktion väljs 0 i sifferfältet (3). Om det är så att instruktionen som länken leder till skulle ha liknande arbetsmoment som den föregående känner programmet igen momentet och tar bort detta från informationsfältet. När användaren vill återvända till huvudmenyn för att välja en ny instruktion görs detta genom användandet av knappen "Exit" (8). För att avsluta programmet använder sig användaren av krysset uppe i högra hörnet eller via "File" och sedan "Exit".



Figur 2.5. Produktförslag 3, instruktions sida



Figur 2.6. Produktförslag 3, verktygsinstruktioner

2.6 Utvärdering av produktförslag 3

Produktförslag 3 är det förslag som bäst uppfyller kraven och önskemålen på en arbetsbeskrivning. Instruktionen är interaktiv genom att användaren själv kan välja vilken nivå av instruktionen som skall visas, den är dynamisk genom uppbyggnaden med hjälp av OOP och programmet Macromedia Flash MX. Tack vare att Flash har använts blir filstorlekarna mycket små vilket gör distributionen av programmet mycket lätt över Internet. Applikationen kan även läggas som en hemsida och vara åtkomlig via Internet. Animationerna/illustrationerna i produktförslag 3 är exporterade till ett vektorformat ifrån 3D-Studio vilket gör att det finns möjlighet att färglägga och ändra dessa i efterhand utan tillgång till 3D-Studio. Samma illustration kan då återanvändas för att markera olika artiklar. Strukturen mellan instruktionerna blir mycket bättre i produktförslag 3 än tidigare förslag och dom instruktioner som finns samlade i ett pdf dokument. Stora fördelar finns även i att redan visat arbetsmoment inte visas igen och dess standardtid inte läggs till på den totala tiden. Då det inte finns något inmatnings dokument för instruktionen blir tillverkanet lite svårare än vad det är idag. Något som saknas i programmet är även möjligheten att bekräfta gjorda val med enter tangenten.

Utvärdering mot krav och önskemål

Förklarande text

Texten som visas i informationsfältet är hämtad ifrån befintliga instruktioner framtagna vid metodstudier, texten anses vara tillräckligt förklarande.

Visa specialverktyg

Programmet kan visa specialverktyg, dels tillsammans med en vald instruktion eller visa endast verktygen.

Lätt använt på standard pc

Programmet kan köras ifrån en *.exe fil vilket gör att inga special program krävs för användandet.

Lätt att framställa

Programmet är inte så lätt att framställa som önskat, men det kräver inte några stora kunskaper i programmering.

Förklarande animeringar/illustrationer

Programmet innehåller illustrationer och animationer vilket gör att detta krav uppfylls.

Visa reservdelar

Programmet visar inte reservdelar men det är inte ett stort ingrepp att lägga till denna tjänst.

Visa standardtid

Programmet visar en dynamisk arbetstid som ändras beroende på vilka instruktioner som visas.

Dynamisk uppbyggnad

Programmet har med hjälp av OOP och vissa algoritmer blivit dynamiskt och ändrar utseende beroende på vilka instruktioner som har visats tidigare

2.7 Slutsats interaktiv arbetsbeskrivning

Det finns stora pengar att spara för Scania genom att förbättra sitt system med standardtider och arbetsinstruktioner. Avsikten med det program som skapades under detta projekt är att starta tankar och diskussioner angående utformning och innehåll i en arbetsinstruktion. Programmet Macromedia Flash MX är inte ett krav för att skapa en interaktiv arbetsbeskrivning, vilken applikation som är bäst för detta får utredas i framtida projekt av Scania. En arbetsinstruktion kan inte vara statisk för det är inte verkligheten. Pågående projekt på Scania bör ha utformning och funktion i åtanke vid skapandet av nästa generations arbetsbeskrivning. För ett system med objektorienterad struktur krävs en ökad arbetsinsats för att bestämma standardtiden för samtliga betydelsefulla artiklar som ingår i en lastbil.

3 3D-miljö i dagligt arbete

3 dimensionella miljöer används idag inom industrin för att undvika tillverkning av prototyper och på så sätt förenkla produktutvecklingsprocessen. Med denna del av projektet förklaras kort värdet av att använda 3D modeller och en sammanställning om hur 3D används på Scania CV AB idag.

3.1 Frågeställning och bakgrund

Hur kan metodingenjören använda interaktiva programvaror i sitt dagliga arbete och vilka är dom mest lämpliga programmen med avseende på vad som finns på Scania i dag?

För att en metodingenjör skall kunna göra ett bra jobb krävs att det finns prototyper tillverkade för verifiering av service- och reparationsmetoder. Dessa prototyper tillverkas ofta relativt sent i utvecklingsfasen vilket medför att eventuella ändringar i konstruktionen på grund av utfall i verifieringsprocessen blir kostsamma.

3.2 Nuläges undersökning

Idag används interaktiva programvaror på Scania för att geometrisäkra artiklar på lastbilen. För att göra detta framställs en DMU med hjälp av struktur information taget ifrån databasen Spectra, informationen kommer i form av en lista med alla dom artiklar som ingår i önskad produkt. Denna lista med artiklar laddas in (idag) i CatiaV4 och en DMU är skapad. I Catia kan nu användaren skaffa sig en bild av hur den nya produkten kommer att se ut och vara uppbyggd genom att vända och vrida på produkten. Det finns här även möjligheter att kunna demontera delar ifrån produkten med hjälp av datorns mus. Produkten sparas i en konstruktions miljö som bestäms i spectra. Miljön som artikeln skall presenteras i kan bestå av en komplett lastbil där detaljen visas på sin verkliga plats i rummet eller i en miljö där detaljen visas tillsammans med omkringliggande artiklar. Om miljön är en komplett lastbil blir storleken på datamängden som skall hanteras mycket stor näst in till ohanterbar för en standard cad station på Scania idag. För användare som inte har tillgång till en cad station finns det light modeller som han beskådas i en viewer. I viewern kan endast modellen röras, ingen

demontering kan genomföras. Modeller kan beställas ifrån geometrisäkringsavdelningar för att underlätta för ovana användare. Till sin hjälp har geometrisäkrarna ett antal virtuella lastbilar som är färdiga i datorn, dessa uppdateras med jämna mellanrum för att ständigt kunna ha den senaste varianten.

Under utvecklingsfasen genomförs konstruktionsgenomgångar där en ny produkt presenteras för metodingenjören i ett relativt tidig skede, här förväntas deltagare kunna ge konstruktiv kritik för att påverka konstruktionens utformning och funktion.

Det pågår idag ett projekt, Carina, vilket syftar till att byta cad programvara på Scania från Catia V4 till Catia V5. Catia V5 är pc-baserat och kommer att innehålla ett antal inbyggda applikationer som underlättar hantering av 3D modeller för ovana användare. Möjligheten att beställa DMU modeller av geometrisäkrare grupperna kommer att kunna utnyttjas i större utsträckning då fler kan få tillgång till Catia V5. Att cad programmet blir pc-baserat medför även att större modellfiler kan hanteras i och med att mera minne kan allokeras till cad programmet jämfört med föregående Unix baserade system.

Slutsats 3d miljöer

Det förlösande ordet för att kunna använda sig av 3D modeller i metodstudier är ”Carina”, I och med införandet av ett pc baserat cad system ökar möjligheterna att använda 3D modeller för att studera produkter för användare som inte har tillgång till en cad station som idag är Unix baserade. Om sedan Catia V5 är tillräckligt för att kunna skapa sig en uppfattning om modellers utformning och demonterings förfarande är inte något som kan klagöras i dagsläget då det inte funnits tillgång till programvaran.

Stora pengar kan sparas i och med minskat antal tillverkade prototyper, att övergå till digitala prototyper kräver ett intresse och engagemang ifrån berörda personer som skall använda dessa. Detta engagemang finns inte idag men med uppmuntran och kurser kan det troligen väckas. Det är viktigt att så många som möjligt inom en avdelning får utbildning i programvara och metoder vilket underlättar för alla inblandade.

4 Referenser

1. Olsson F, (1995), *Principkonstruktion*, Institutionen för Maskinkonstruktion, Lunds Tekniska Högskola.

