

## ERFARINGSRAPPORT MASTER I INDUSTRIEL IT

---

*Af*

*Ole Borch, Jan Helbo, Per Printz Madsen,  
John Nørgaard Nielsen & Ole Rokkjær*

*Aalborg Universitet*

---

Der er til Flexnet-projektet udviklet to moduler på hver 15 ECTS. De to moduler udgør tilsammen grunduddannelsen i uddannelsen til "Master i Industriel IT". Denne rapport beskriver de to moduler i detaljer, og kan således inspirere andre til strukturering af indhold og aktiviteter i netbaserede undervisningsforløb.

---

*Redigeret af  
John Nørgaard Nielsen*

## INDHOLDSFORTEGNELSE

A. Indledning	3
<hr/>	
B. Modul 1: Netværk og databaser. (15 ECTS).	4
<hr/>	
B.0. Indledning.	4
B.1. Kursus: Arkitektur, operativsystemer og netværk. (4 ECTS).	4
B.2. Kursus: Databaser. (3 ECTS).	6
B.3. Kursus: Projekt og IT. (2 ECTS).	7
B.4. Projekt: Database med web-access. (6 ECTS).	8
<hr/>	
C. Modul 2: Objektorienteret analyse, design og programmering. (15 ECTS).	9
<hr/>	
C.0. Indledning.	9
1. Kursus: Objektorienteret analyse og design. (3 ECTS).	9
C.2. Kursus: Objektorienteret programmering. (3 ECTS).	10
C.3. Kursus: Objektorienteret netværksprogrammering. (3 ECTS).	10
C.4. Projekt. (6 ECTS).	11
<hr/>	
D. Applikationer	12
<hr/>	
D.1 Shared Whiteboard application.	12
D.2 Audio applikation	12
<hr/>	
Appendix 1. Projektarbejde i et virtuelt rum.	13
<hr/>	
Referencer.	18
<hr/>	

## **A. INDLEDNING**

Denne rapport beskriver Flexnet leverancerne vedrørende projektet "Industri- el IT". Nogle af kurserne i projektet er på engelsk, og det gælder også nogle af be- skrivelserne i denne rapport.

Flexnet projektet "Industri- el IT" har løbet over godt to år fra ultimo 2001 til primo 2004. Det er sket sideløbende med videreudvikling og afviklingserfaring med fjern-uddannelsen "Master i Industri- el IT", (MII), der nu har været kørt i nogle år.

En af de væsentlige konsekvenser af denne parallellitet er, at master-uddannel- sen, MII, er blevet modulariseret, således at elementer af den kan tages som en- kelt-kurser og moduler.

Der er til Flexnet projektet udviklet to moduler på hver 15 ECTS. De to modu- ler udgør tilsammen grunduddannelsen i uddannelsen til "Master i Industri- el IT". Målgruppen er mennesker med en bachelorgrad eller tilsvarende og en vis er- hvervsmæssig IT-erfaring, primært fra industrien.

I afsnit B og C beskrives de to moduler. De består hver af 3 kurser og 1 projekt. Hvert af de 4 elementer kan tages særskilt. Hvis en studerende tager et helt modul eksamineres kurserne sammen med projektet, der skal indeholde væsentlige ele- menter fra alle 3 kurser. Hvis en studerende kun tager et eller flere kurser, men ikke projektet, eksamineres hvert kursus særskilt, og der gives karakteren bestået/ ikke-bestået.

Der er desuden udviklet to applikationer, "Shared Whiteboard" og "Audio Communication".

Applikationerne leveres med dokumentation og kode og gøres tilgængelige for Flexnet parterne. (Se afsnit D).

Appendix 1, "Projektarbejde i et virtuelt rum" giver en grundig vejledning i, hvordan en projektgruppe kan samarbejde indbyrdes og med projektvejlederen via internettet. (Se også kurset B.3: "Projekt og IT").

Projektet "Industri- el IT" har arbejdet tæt sammen med projektet "IT diplom- uddannelsen" (Ref. 1), og visse afsnit fra de to rapporter er fælles.

## **B. MODUL 1: NETVÆRK OG DATABASER. (15 ECTS).**

### **B.0. INDLEDNING.**

De 15 ECTS består af følgende kurser og projekt:

Kurser:

1. Arkitektur, operativsystemer og netværk. (4 ECTS).
2. Databaser. (3 ECTS).
3. Projekt og IT. (2 ECTS).

Projekt: Database med web-access. (6 ECTS).

Hvert af de 4 elementer kan tages særskilt. Hvis en studerende tager et helt modul eksamineres kurserne sammen med projektet, der skal indeholde væsentlige elementer fra alle 3 kurser. Hvis en studerende kun tager et eller flere kurser, men ikke projektet, eksamineres hvert kursus særskilt, og der gives karakteren bestået/ikke-bestået. Modulet som helhed udgør første halvdel af grunduddannelsen i uddannelsen til "Master i Industriel IT".

### **B.1. KURSUS: ARKITEKTUR, OPERATIVSYSTEMER OG NETVÆRK. (4 ECTS).**

Udviklet af ppm@control.aau.dk © opdateret: marts 05, 2004

#### **INTRODUKTION.**

#### **MATERIALE:**

"Structured Computer Organization" Fourth Edition af Andrew S. Tanenbaum, Printice-Hall ISBN 0-13-020435-8. I de enkelte lectures benævnt 'Tanenbaum(SCO)'.

"Modern Operating Systems" Second Edition af Andrew S. Tanenbaum, Printice-Hall, ISBN 0-13-031358-0. I de enkelte lectures benævnt 'Tanenbaum(MOS)'.

"Computer Network and Internet" third edition af Douglas E. Comer, Printice-Hall, ISBN 0-13-091449-5. Med bogen følger en CD, som også vil blive anvendt i kurset. I de enkelte lectures benævnt 'Comer'.

### **AFVIKLING:**

Kurset er opdelt i syv blokke nemlig:

Blok 1: Computerarkitektur. (Tidsforbrug for studerende ca 20 timer)

Blok 2: Introduktion til operativsystemer. (Tidsforbrug for studerende ca 10 timer)

Blok 3: Processer og tråde. (Tidsforbrug for studerende ca 20 timer)

Blok 4: Input/Output. (Tidsforbrug for studerende ca 10 timer)

Blok 5: Filsystemer. (Tidsforbrug for studerende ca 10 timer)

Blok 6: Netværk. (Tidsforbrug for studerende ca 15 timer)

Blok 7: Internetworking (Tidsforbrug for studerende ca 35 timer)

### **AFVIKLING AF EN BLOK:**

Hver enkelt blok indeholder en "Lecture" med en grundig læsevejledning , en "Selftest" og nogle opgaver "Problems" som du skal aflevere.

### **LECTURE:**

Jeg har valgt at opdele læsningen i fire niveauer, nemlig:

Niveau I: Her skal teksten læses grundigt, og de begreber og metoder der introduceres, forventer jeg at du kan forstå og anvende.

Niveau II: Her skal teksten læses og jeg forventer et overblik over begreber og metoderne.

Niveau III: Her skal teksten skimmes, og jeg forventer at du har stiftet bekendskab med begreber og metoder.

Niveau IV: Referencemateriale som du ikke skal læse, men er medtaget, da det kan være relevant for videre arbejde med emnet.

Desuden findes i hver blok en yderligere specifikation af jeres forventede tidsforbrug på de enkelte delemner.

Der er i de anvendte lærebøger en del opgaver. Jeg har i læsevejledningen udvalgt hvilke af lærebøgernes opgaver du skal løse. Der er ingen besvarelse med til disse opgaver. Jeg regner med at du anvender disse opgaver til at vurdere om du har forstået centrale elementer i læsestoffet

**SELFTEST:**

Hver blok afslutes med en lille quiz, hvor du kan teste om du har forstået emnerne. Hvis du har stor erfaring med emnerne i den enkelte blok kan du eventuelt først prøve om du kan løse quiz'en. Det er dog stavgæk en god ide at læser de enkelte lectures igennem så vi får det samme begrebsapparat.

Problems: Hver blok afsluttes med nogle få opgaver som du skal besvare skriftligt, og som skal afleveres via mail til mig.

**B.2. KURSUS: DATABASES. (3 ECTS).**

Developed by jnn@control.aau.dk. Revised MAR 2004.

This course is planned as a distant learning course for students with small or no experience in database design.

Databases are generally considered as a layered structure of 3 levels :

- User interface and view level.
- Logical database
- Physical database

The course covers analysis, specification, design and implementation of relational databases on the logical level. (See "Program" below). It is narrowly coordinated with the book of Riccardi, which uses Microsoft Access as the database manager for its examples. (See "Literature" below). The students are expected in the run of the course to deliver 3 exercise solutions to the teacher. Together these comprise a "pilot project".

The course does NOT cover design and implementation of web based user interfaces. Neither does it cover the inner structure and workings of a database manager except on the introductory level.

Students are expected to be - generally speaking - on a bachelor level. No extensive programming experience is required.

**PROGRAM:**

Block 1. Introduction - getting started. (Chap. 1, (2), 6.1-5 (ca. 40 pages))

Block 2. Entity-relationship models. (Chap. 3,4 (ca. 50 pages))

Block 3. From ER-models to tables. (Chap. 5, 6 (ca. 50 pages))

Block 4. Database design - normalization. (Chap. 7, notes (ca. 30 pages))

Block 5. The database language SQL. (Chap. 8, 9 (ca. 70 pages))

Block 6. Concurrency - transactions - security. (Chap. 15 (ca. 26 pages))

**LITERATURE:**

Greg Riccardi: Database Management With Web Site Development Applications. Addison Wesley 2003. 417 pages. ISBN 0-201-74387-6. XXX DKR. <http://www.aw.com/riccardi>. Online supplementary material for the book.

Introduction to Structured Query Language. (Online)

Optional: Cannan and Otten: SQL. The Standard Handbook. McGraw-Hill, 1993. (This, otherwise excellent, book describes the 1992 SQL standard).

Optional: Abraham Silberschatz, Henry F. Korth and S. Sudarshan : Database System Concepts. McGraw-Hill, International editions, 4. ed. 2002. (This is an excellent book on databases. It is more academic than Riccardi and covers a bigger area of theory and practice).

Help: Students may get help from the teacher via e-mail.

**B.3. KURSUS: PROJEKT OG IT. (2 ECTS).**

Udviklet af [oro@itorg.aau.dk](mailto:oro@itorg.aau.dk), [jan@control.aau.dk](mailto:jan@control.aau.dk), [borch@control.aau.dk](mailto:borch@control.aau.dk).

Dette kursus er udviklet på baggrund af flere års erfaringer med Masteruddannelsen i Informationsteknologi, Industriel IT (MII), og har til hensigt at give de studerende en fælles forståelse af og et fælles udgangspunkt for studiets aktiviteter i krydsfeltet mellem projektarbejdet og de IT-støttværktøjer, som er en forudsætning for at udnytte samarbejdets mangfoldige styrker i den ofte sparsomme tid der er til rådighed som fjernstuderende med fuldtidsjob.

**KURSUSOPBYGNING**

Kurset er opdelt i 3 blokke:

- Lidt om teorier og læringsopfattelser
- Hands-on erfaringer, i særdeleshed med kommunikation over internettet
- Realisering af miniprojektet

Kurset omfatter følgende elementer:

**LÆRINGSOPFATTELSE:**

Teoretisk baggrund for teknologistøttet projekt- og gruppesamarbejde, generelt og i forbindelse med fjernundervisning og -studier.

**INTRODUKTION TIL ARBEJDSFORMER OG VÆRKTØJER:**

Hands-on erfaring med benyttelse af CSCW-værktøjer til planlægning, synkron og asynkron kommunikation, dokumenthåndtering, programdeling m.m.,

**MINIPROJEKT:**

Et miniprojekt med en konkret opgave til afprøvning af metodik og værktøjer.

**B.4. PROJEKT: DATABASE MED WEB-ACCESS. (6 ECTS).**

A subject/domain is chosen as the reality background for analysis, specification, design and implementation of a database with web user interface. A report and an implementation is to be delivered. The pilot project of the database course may, if the same subject is chosen, be used as a sort of prototyping for this main project.

## **C. MODUL 2: OBJEKTORIENTERET ANALYSE, DESIGN OG PROGRAMMERING. (15 ECTS).**

### **C.O. INDLEDNING.**

De 15 ECTS består af følgende kurser og projekt:

Kurser:

1. Objektorienteret analyse og design. (3 ECTS).
2. Objektorienteret programmering. (3 ECTS).
3. Objektorienteret netværksprogrammering. (3 ECTS).

Projekt. (6 ECTS).

Alle tre kurser er struktureret som illustreret i beskrivelsen af kurset "UML og Object Orienteret Programmering". Se Ref. 1 og 2.

Hvert af de 4 elementer kan tages særskilt. Hvis en studerende tager et helt modul eksamineres kurserne sammen med projektet, der skal indeholde væsentlige elementer fra alle 3 kurser. Hvis en studerende kun tager et eller flere kurser, men ikke projektet, eksamineres hvert kursus særskilt, og der gives karakteren bestået/ikke-bestået. Modulet som helhed udgør anden halvdel af grunduddannelsen i uddannelsen til "Master i Industriel IT".

### **1. KURSUS: OBJEKTORIENTERET ANALYSE OG DESIGN. (3 ECTS).**

Developed by borch@control.aau.dk.

The course is about object oriented software and development. (Introduction to UML, analysis, design and development methods). But it is NOT a course on programming and implementation.

There are 4 blocks in the course: UML, Analysis, Design and Development.

The UML (Unified Modelling Language) is used for development and documentation. Analysis is about "What is it all about?" and design is "How is it going to be built?". Object oriented implementation is not part of the course. Development is about two important methods (Domain-driven and Case-driven) on an introduction level in developing large software systems.

All blocks should be studied in the shown sequence. If UML has been learned elsewhere, that block can be omitted. It is also possible to learn about UML while taking the other blocks.

The 4 sessions are equal in terms of study load.

Recommended communication: A reflective forum for the course is established, and is used for course matters.

Recommended as regards problem solving: A reflective forum for the project group is established, and is used for discussions when solving problems. Solutions to problems may be compared with the teachers suggested version.

All self test is only to support the individual learning process.

Evaluation : If the course is part of the project unit, it is evaluated via the project. Otherwise an exam is performed.

The material for the course is online.

### **C.2. KURSUS: OBJEKTORIENTERET PROGRAMMERING. (3 ECTS).**

Developed by borch@control.aau.dk.

This is a course in Java, where the participant is going to read and program a lot. It should be seen as an OOP course following the OOAD course.

Since 'learning by doing' is the only way to learn programming, the actual amount of work may depend on interest, prior proficiency with programming, etc. Apart from the java activities, a session on implementation is given.

2 blocks are available.

- Java is the main activity (90% load)
- Implementation tells about the coding environment and process (10% load)

Problems are solved in the project group and using the News forum for the group. Solutions are not submitted to the teacher but may be compared with the offered teachers solution.

### **C.3. KURSUS: OBJEKTORIENTERET NETVÆRKSPROGRAMMERING. (3 ECTS).**

Developed by borch@control.aau.dk.

The change from tight coupled objects to loose coupled objects involves some kind of network within the same machine or between machines. This also opens up for distributed processing and thus may solve problems with limited computer power.

Developing client/server or agent systems involves programming at different levels from pure socket programming to RMI, CORBA etc. which hides the basic network programming. Also when developing distributed systems, the OOA and OOD methods can be used either on the whole system as such or multiple development where the network is an actor.

Material is online.

**THERE ARE 5 LEARNING BLOCKS:**

- *Deployment* is about how to develop object oriented in a loose coupled system
- *Basic* is about communication between objects in light and tight coupling, multi-threaded communication via networks using sockets and multicast sockets
- *Servlets and Message Passing* is about how to exchange messages between communication partners.
- *RMI* is about how to work with distributed objects - like RPC in the non-object oriented world.
- *Database connection* is an introduction to how a database can be consulted from Java. It is recommended to have a minimum knowledge in OO-development, UML and Java since examples are shown in UML and Java language.

It is recommended to study in the shown sequence. It is up to the reader to bypass topics if knowledge is captured and go straight to the self test and problem solving activity

**C.4. PROJEKT. (6 ECTS).**

The subject of the project is chosen by the student(s); but it must include the use of essential parts of all three courses. A report and an implementation is to be delivered.

## **D. APPLIKATIONER**

(Kopieret fra rapporten om IT-diplomuddannelsen).

### **D.1 SHARED WHITEBOARD APPLICATION.**

I forbindelse med virtuelle universiteter og samarbejde over datanet, er en fælles tavle meget anvendelig. Løsningen skal være modulær så den kan indsættes som komponent i digitale platforme og samtidig være en selvstændig applikation. Der skal være sikker opdateringer hos brugerne selvom disse afkobles og senere tilkobles. Der skal anvendes unicast netforbindelser og Internetprotokolstakken skal anvendes.

Dette produkt er produceret i version 1.0 som frem til afleveringen dokumenteres, testes og udbygges.

### **D.2 AUDIO APPLIKATION**

Lyd som 'alle til alle' over Internettet er et meget stort problem m.h.t. netværksskvalitet, lydskvalitet og forsinkelser. Mange lydkanaler anvender multicast for at mindske delay og minimere udstyr, men denne netværksservice tilbydes langtfra i alle net og sjældent på WAN.

Derfor er der udviklet et produkt som anvender en replicator og unicast. Lydskvaliteten er fin og forsinkelse (læs latenstid) er i orden.

Dette produkt er produceret i version 1.0 som frem til afleveringen dokumenteres, testes og udbygges.

## **APPENDIX 1. PROJEKTARBEJDE I ET VIRTUELT RUM.**

(Kopieret fra rapporten om IT-diplomuddannelsen).

Nedenstående er baseret på flere års erfaring på AAU, og som vi i dag anser som værende 'best practice'. Yderligere referencer kan rekvireres via [borch@control.auc.dk](mailto:borch@control.auc.dk)

### **TEMA**

Der defineres et tema, som kan rumme forskellige projekter til opfyldelse af tema-formålet og samtidig afstikker nogle klare rammer for mulige variationer. Se eksempel for et tilfældigt valgt on-campus semester.

### **OMFANG**

Projektarbejdet er udmålt til 6 ECTS, som er et gennemsnit blandt typiske brugere.

### **FORMÅL**

Projektarbejdet har til formål:

- at indlære og afprøve de væsentlige teorier og metoder, som karakteriserer temaet og som understøttes af de tilhørende kurser.
- at lære gruppesamarbejde omkring indhold og proces

### **FORUDSÆTNINGER**

De problemstillinger som skal bringes i anvendelse i gruppeorienteret projektarbejde kræver som forudsætning:

- Deltagerne skal have et kompetenceniveau som giver god grobund for faglig samarbejde. Dette betyder ikke, at alle skal have samme faglige baggrund, men de skal være i stand til i tide at erhverve faglig kompetence, så projektgruppens medlemmer kan samarbejde og inspirere hinanden.
- De kurser som skal understøtte projektarbejde skal udvælges
- Deltagerne skal kunne beherske IT så der kan produceres og kommunikeres i det virtuelle rum.

### **INDHOLD**

Væsentlig teorier og metoder fra de understøttende kurser skal finde indpas i projektarbejdet. Typiske og 'up to date' værktøjer skal bringes i anvendelse i det praktiske arbejde, herunder 'collaborative' værktøjer.

#### FORM OG PROCES

Projektarbejdet udføres som projektorganiseret og problembaseret læring (POPBL) i det virtuelle rum. Hertil anvendes en portal (digital platform) til dokument samarbejde (f.eks. UNIFLEX) og værktøjer til processamarbejde (f.eks. Yahoo Messenger).

I samarbejdet er det vigtigt, at alle deltager ligeligt i projektets udvikling og påtager sig ansvar. Uddelegering af opgaver er en selvfølge. Etik og ansvarlighed vægtes højt i et løst koblet samarbejds miljø (forståelse, hjælpsomhed, små svartider, venligt sprog o.s.v)

#### FAGLIG PROGRESSION

Den faglige udvikling hos deltagerne sker i takt med løsning af projektopgaven. Dette skal forstås på den måde, at faglighed er til stede hos alle deltagerne inden der samarbejdes i projektet (parallel kompetenceudvikling). Dette sker i praksis ved at fremstille en velovervejet kalender for projekt- og kursusaktiviteter.

Løsning af projektarbejdet sker typisk gennem en sekvens af følgende aktiviteter:

- **Projekt titel** Her vælges en titel og det initierende problem beskrives
- **Foranalyse** Denne aktivitet undersøger problemområdets mulige objekter som kunne have interesse for projektarbejdet. Foranalysen munder ud i:
  - *Problemformulering.* En kort klar beskrivelse af det problem som skal løses og uden detaljer
  - *Hypotese* En kort begrundet påstand om at problemet kan løses
  - *Mål og delmål* Beskrivelse af det overordnede mål som projektarbejdet skal nå på det faglige område indeholdende en komponentarkitektur, der gør det muligt at opdele projektet i delmål med henblik på distribueret arbejde i projektgruppen.
  - *Projektafgrænsning* Ud fra målbeskrivelserne foretages afgrænsninger og antagelser, så det bliver muligt at nå målene indenfor den fastsatte tidsramme og de ressourcer, som er til rådighed.
  - *Projektbeskrivelse* Målbeskrivelse og projektsafgrænsning munder ud i en projektbeskrivelse, som er det grundlag, hvorpå projektarbejdet bygger fra nu af.
- **Analyse** Analyse handler om: "*Hvad drejer det sig om?*", hvor de vigtigste er krav, bruger- og systemgrænseflader og systemets strukturer. Analysedokumentet er grundlag for design.
- **Design** Design handler om: "*Hvordan skal systemet opbygges?*", hvor det vigtigste er organisering af systemets objekter i komponentarkitekturer. Dynamiske processer organiseres og kommunikationer fastlægges. Alle funktioner til opfyldelse af kravene beskrives i detaljer. Bruger- og systemgrænseflader fastlægges i detaljer. Designdokumentet er grundlag for implementation.

- **Implementation** Implementation handler om: "Lav det!". Væsentlige aktiviteter er måden hvorpå systemet bygges d.v.s. struktur, strategi og test.
- **Resultat** Projektet munder ud i en projektrapport og et produkt - en implementation.

#### EKSAMEN

On-line projektevaluering kan med fordel afholdes som beskrevet her.

Efter at rapporten er afleveret elektronisk via projektværktøjet (f.eks. UNIFLEX) og rettet af vejlederen indkaldes til gruppe-evaluering over Nettet, hvor lydkanalen er den vigtigste facilitet. Whiteboard er godt at have, men ikke nødvendig, og det er vigtigt, at dokumenter, der anvendes ved evalueringen er sidefaste og alle har disse liggende ved deres side. Billede er ikke nødvendigt, men kan være rart i forbindelse med velkomst og til identifikation.

Vejlederen indbyder deltagere – herunder censor – til at deltage i konferencen (f.eks. ved brug af Yahoo Messenger) og hvis lydsystemet pludselig fejler melder vejleder (via chat) at alle skal lukke ned, hvorefter en ny indbydelse udsendes.

Kun een deltager bør tale ad gangen, og hver person i gruppen fremlægger en del af projektet, og til slut kommenterer vejleder og censor fremlæggelsen. Derpå stilles spørgsmål til projektet, som vejleder kan 'route' til bestemte personer. Når vejleder og censor mener at kunne votere sker dette i en separat konference, og der returneres når voteringen er slut.

#### VEJLEDERMØDER

Under projektarbejdet kommunikeres skriftligt og mundtligt. Den mundtlige kommunikation sker typisk vha. konferenceværktøjet, hvori chat også findes, men som ikke er anvendelig til livlig kommunikation, hvis der er flere end 3 personer samtidigt. Med flere end 2 personer skal chat have en ordstyrer valgt på forhånd tillige med en tidssat dagsorden. Vejleder og gruppe mødes ca. en gang om ugen, hvor vejleder hovedsagelig er med 'på en lytter' for ikke at påvirke debatten.

#### PROJEKTFORSLAG

Som nævnt tidligere skal projektforslagene naturligt lægge op til at væsentlige teorier og metoder for studieaktiviteten behandles. Disse findes ud fra temabeskrivelsen og de kursusbeskrivelser som skal støtte projektarbejdet og som skal evalueres gennem projektarbejdet. Kompetencer erhvervet tidligere kan naturligvis inddrages, men det skal være således, at alle deltagere i projektarbejdet kan arbejde på lige vilkår og derfor skal have den samme relevante baggrund.

**EKSEMPEL PÅ TEMABESKRIVELSE.**

<b>Tema</b>	Distribution og lagring af information
<b>Formål</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• at sætte de studerende i stand til at foretage syntese af teorier, metoder og teknikker til fordeling, lagring og behandling af data i et distribueret system.</li> <li>• at sætte de studerende i stand til at anvende teorier, metoder og teknikker til at sikre at tidsmæssige krav til distribution, lagring og behandling kan overholdes</li> <li>• at sætte de studerende i stand til at anvende teorier, metoder og teknikker til at sikre at krav til performance, sikkerhed og robusthed kan overholdes.</li> </ul>
<b>Indhold</b>	<p>I forlængelse af 6. semester fokuserer 7. semester på distribution, lagring og behandling af den opsamlede information i distribuerede miljøer. Med udgangspunkt i information repræsenteret som objekter, skal de studerende beskæftige sig med hvorledes objekter kan transmitteres via netværk og lagres i en database. Netværksmæssigt vil såvel små lokalnet som store verdensomspændende net, eks. Internettet, blive behandlet. Lagrings-problematikken belyses i form af såvel almindelige databaser som distribuerede databaser. Idet transmission og lagring ofte kan være underlagt tidsmæssige krav vil sandtidsproblemstillinger vedr. transmission og lagring også blive belyst. Som resultat af den hastige udvikling indenfor netværksteknologi og udbredelse af netværk bliver distribuerede systemer til løsning af en fælles opgave mere og mere almindelige. De studerende vil få en indføring i de problemstillinger der er forbundet med design og implementation af distribuerede systemer. Med udgangspunkt i en konkret problemstilling foretages en overordnet analyse og design af det totale system. Relevante delsystemer vedr. transmission og lagring udtages til detail design og implementation.</p> <p>Projektet dokumenteres på følgende former:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ved hjælp af en videnskabelig engelsksproget artikel</li> <li>• ved hjælp af en engelsksproget poster</li> <li>• ved hjælp af et procespapir som uddyber projektdetaljer</li> <li>• et engelsksproget mundtligt indlæg på 7. semester konferencen</li> </ul>
<b>Kurser</b>	I forbindelse med projektenheden afholdes blandt andet kurser i Distribuerede systemer, samt Objektorienteret netværksskommunikation.

<b>Prøve</b>	Mundtlig prøve med intern censor. Prøven tager udgangspunkt i den udarbejdede dokumentation. I forbindelse med prøven gives individuelle karakterer efter bestået/ikke bestået.
--------------	---

**EKSEMPEL PÅ PROJEKTFORSLAG*****Titel***

Flerbruger chatsystem over Internettet

***Beskrivelse***

Et chatsystem skal udvikles således, at flere brugere samtidigt kan udføre chat over Internettet. Udviklingen sker ved anvendelse af UML og objektorienteret programmering med Java som sprog. Brugergænsefladen skal bestå af 4 'vinduer' i en enkelt applet, som anvendes til beskedafsendelse, beskedmodtagelse, liste af medlemmer i konferencen og status. Derudover skal der være andre relevante interaktioner. Systemet skal være server-løst og brugerne kendes kun på deres IP adresse.

***Kurser***

Fra modulet anvendes nedenstående kurserne:

- UML & OOP
- Grundlæggende datanet.

Kurserne evalueres gennem projektet, hvis disse ikke allerede er evalueret selvstændigt.

## REFERENCER.

*Reference 1.* Rokkjær, Ole : Flexnetprojektet – IT diplomuddannelsen. (Rapport marts 2004).

*Reference 2.* Template for netstøttet undervisning :

Kursus templatens som er anvendt som struktur for kurserne er beskrevet i følgende artikel:

Ole E. M. Borch, Jan Helbo, Morten Knudsen, Ole Rokkjær: *UniFlex : A WWW-environment for project-based collaborative learning*, præsenteret på 4th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET03, July 7-9, 2003, Marrakech, MOROCCO, <http://www.emi.ac.ma/ithet03/>

Artiklen kan findes her: <http://www.control.auc.dk/preprint/4634.pdf>