

B0802D Bacheloroppgave – dataingeniør

Studiespesifikke retningslinjer

Sist oppdatert 14.01.2011, Else Lervik

Små justeringer 30.01.2012.

Dette notatet beskriver studiespesifikt tillegg knyttet til bachelorprosjekt for dataingeniør.

Merk at dette er et *tillegg* til retningslinjene som gjelder for alle studieprogram. Disse retningslinjene finner du på [Fagside bachelorprosjekt].

Følgende gjennomgås

1. Valg av utviklingsprosess
2. Dokumentasjon knyttet til utvikling av et programsystem
3. Utforming av hovedrapporten
4. Vurderingsgrunnlag

Notatet begrenser seg til utviklingsprosjekter, da de aller fleste ingeniørprosjekter er av denne kategorien.

Notatet inneholder flere referanser til stoff du har vært gjennom i studiet. Du finner fullstendig referanseliste til slutt i dette notatet.

Med hensyn til faglig nivå på de som skal lese den dokumentasjonen dere produserer, så kan dere, dersom oppgavestiller ikke krever noe annet, gå ut fra at dette er studenter som er ferdig med 2.ingeniør. Unntaket er brukerdokumentasjon som må tilpasses den eller de brukergruppene som systemet lages for.

Mange studenter viderefører studieretningsprosjektet som bachelorprosjektet. Forholdet mellom disse er tatt opp der jeg har funnet det naturlig.

Veileder leser gjennom og kommenterer:

Veileder skal ikke lese gjennom og kommentere på hovedrapporten før innlevering. Øvrige dokumenter forventes det at veileder leser gjennom og kommenterer på én gang.

1. Valg av utviklingsprosess

Valg av utviklingsprosess er vesentlig, og dere skal tidlig i prosjektet velge hvilken dere vil bruke. Valget gjøres gjerne i samarbeid med oppgavestiller og veileder. Til enhver prosess hører en bestemt mengde dokumenter/modeller (såkalte artefakter) som skal benyttes underveis. Det er sjelden aktuelt å benytte hele mengden av artefakter i et gitt prosjekt. Dere må tidlig i prosjektet vurdere hvilke artefakter som skal benyttes.

Dere vil antakelig ha god nytte av læreboka fra systemeringsfaget, [Larman 2005]. På side 38 finner dere et eksempel på et såkalt development case. Merk at dette er et eksempel som viser et mulig oppsett, men innholdet vil selvfølgelig variere fra prosjekt til prosjekt.

Videre bør dere lese "Mer om iterative utviklingsprosesser" [Hansen 2005].

Valg av prosess og artefakter må dokumenteres i for eksempel referatet fra oppstartmøtet.

2. Dokumentasjon knyttet til utvikling av et programsystem

Følgende dokumentasjon er aktuell

- Forstudierapport eller visjonsdokument
- Underveisdokumentasjon
 - Kravdokument
 - Designdokument
 - Arkitekturdokument
- Permanent dokumentasjon
 - Systemdokumentasjon
 - Driftsdokumentasjon
 - Brukerdokumentasjon

På [Maler og standarder] finner du generelle tips om dokumentasjon og maler til mange av disse dokumentene. Mye av dette kjenner du igjen fra systemerings- og programvareutviklingsemnene.

Forstudierapport eller visjonsdokument

Alle skal levere **forstudierapport** eller **visjonsdokument** tidlig i prosjektet.

Bachelorprosjekt som videreføring av studieretningsprosjekt: Hvis bachelorprosjektet i sin helhet er beskrevet i forstudierapporten/visjonsdokumentet fra studieretningsprosjektet, trenger dere ikke gjenta dette arbeidet. Ellers vil det være aktuelt med en forenklet utgave med referanser til dokumentet fra studieretningsprosjektet.

Underveisdokumentasjon

Underveisdokumentasjon er dokumentasjon som hjelper en i utviklingsprosessen. Dette er *arbeidsdokumenter* som fortløpende revideres og utvides. Ofte er det ikke dokumenter i word-doc-forstand, men heller en samling klassediagram eller use-case. Begrepet artefakter brukes. Det er en stor utfordring for dere å finne en hensiktsmessig måte å organisere dette på, slik at det blir mest mulig nyttig. Det er selvfølgelig også viktig at dere klarer å overbevise sensor om at dere jobber på en fornuftig måte. Dette gjelder spesielt studenter på studieretning Systemutvikling. Se under "Resultater" på side 5.

Testing er en del av prosessen. Pass på å dokumentere dette spesielt.

Permanent dokumentasjon

Permanent dokumentasjon omfatter system-, drifts- og brukerdokumentasjon og vurderes som del av produktet ved karaktersettingen

System-, drifts- og brukerdokumentasjon skal vanligvis leveres av alle studenter. Organiseringen i et eller flere dokumenter, eventuelt som et nettsted eller hjelpesystem (brukerdokumentasjon) er avhengig av omfang, type og kompleksitet av systemet. Det er en utfordring å lage denne dokumentasjonen slik at den blir lett tilgjengelig for leseren. Det kan hjelpe å forsøke å sette seg i leserens situasjon. Eksempelvis vil leseren av systemdokumentasjonen i utgangspunktet ofte være helt ukjent med systemet, men han har fått i jobb å vedlikeholde eller videreutvikle det.

Bachelorprosjekt som videreføring av studieretningsprosjekt: Systemet som beskrives av denne dokumentasjonen vil ofte omfatte komponenter utviklet både i studieretningsprosjektet og i bachelorprosjektet. Sørg for at det er et tydelig sted framgår klart hva som er utviklet når. Hvis deler av dokumentasjonen er skrevet i studieretningsprosjektet, må det også klart framgå.

3. Utforming av hovedrapporten

Dette er hovedrapporten som skal dokumentere bacheloroppgaven. Mye av det øvrige dere har laget kommer som vedlegg til denne rapporten.

Som utgangspunkt for skriving av tekniske rapporter kjenner dere [Ellerås 2005]. I teksten nedenfor er enkelte deler av disse retningslinjene gjentatt – dette for at dere stadig skal slippe å slå opp. Det anbefales imidlertid at dere i alle fall én gang leser gjennom [Ellerås 2005]. Når det gjelder kapittel 10 ("Hva ser sensorene på?"), så er det å bemerke at for bacheloroppgavene til dataingeniørstudentene, så teller både produkt, prosess og dokumentasjon ved vurderingen.

Generelt:

- Denne rapporten uten vedlegg bør være på 10.000-15.000 ord (15-25 sider).
- Som rapportforside skal AITeL-standard for bachelorprosjekter benyttes. Se retningslinjene som er felles for alle studieprogram på [Fagside bachelorprosjekt].
- Og - husk at du i teksten skal ha referanser til alle figurer og tabeller, til alle vedlegg og til alle kildene som du har satt opp i referanselisten.

Overskriftene i resten av dette kapitlet er identiske med kapitteloverskriftene du skal bruke i rapporten. Unntaket er nummereringen av kapitlene 1-7. Her velger du selv formatering.

Forord

Beskriv kort prosessen som har ført fram til resultatet. Ta med hvorfor oppgaven ble valgt. Husk å takke for hjelp og støtte fra ulike hold.

Dato, sted, navn og underskrift av alle prosjektdeltakerne.

Et forord i en rapport av denne typen bør ikke være på mer enn én side.

Bachelorprosjekt som videreføring av studieretningsprosjekt: "Arbeidsfordelingen" mellom de to emnene (fagene) beskrives her.

Oppgavetekst

Erfaring viser at oppgavetekster for utviklingsoppgaver endres underveis. Du kan lime inn oppgaveteksten slik den var opprinnelig dersom det fortsatt er i samsvar med virkeligheten. Ellers gjør du kort rede for oppgaven slik den opprinnelig var og slik den har utviklet seg underveis. Hvorfor ting har blitt som de har blitt, hører kanskje hjemme lenger ut i rapporten – det kommer litt an på hva det er.

Sammendrag

Dette er et mer omfattende sammendrag enn det som er på forsiden av rapporten. Ca 1 side.

[Ellerås 2005, side 10] *"Det vil ofte være sammendraget som avgjør hvor interessant noen finner det å begynne å lese rapporten din."*

Innholdsfortegnelse og ev. figur- og tabelliste

Ja, dette skal altså inn mellom Sammendrag og Kapittel 1.

Husk sidenummerering. Se også kapittel 4.1 i [Ellerås 2005].

Kapittel 1: Introduksjon og motivasjon

De fleste oppgavene våre er blitt til fordi en oppdragsgiver har et behov som skal dekkes. Han har ønsket om at våre studenter skal utvikle et produkt. Det er likevel en grunn til dette behovet. Gjør kort rede for dette her.

Husk også å beskrive rapportens struktur. Det vil si en oversikt over hva de forskjellige kapitlene inneholder.

Kapittel 2: Akronymer og forkortelser

[Ellerås 2005, side 11] åpner for at dette kapitlet kan utelates, men vi anbefaler at dere alltid har det med i bacheloroppgaver.

Her kan du referere til prosjektets ordbok (vedlegg), om du har laget en slik.

Kapittel 3: Teori

Eventuelt litteraturstudium skal inn her. Her skal du beskrive og forklare bakgrunnen for det som kommer i neste kapittel. Selv om alternativer beskrives, er det naturlig å bruke mest plass på de teknologiene og metodene som du bruker i prosjektet.

Bachelorprosjekt som videreføring av studieretningsprosjekt: Teoretisk grunnlag som ble lagt i den perioden man arbeidet med studieretningsprosjektet, og som har *direkte* betydning for det som er resultatet av bachelorprosjektet, tas med her. Ta i tilfelle med en merknad om dette. Dersom teorien er beskrevet i rapporteringen fra studieretningsprosjektet, er det tilstrekkelig å ta med en referanse og en kort oppsummering.

Kapittel 4: Valg av teknologi og metode

Aktuelle valg kan gjelde teknologi, algoritmer, overordnet organisering av klasser og referansearkitektur. Del opp kapitlet i underkapitler for hver type valg. Husk å begrunne de valgene du har tatt. Ta med referanser til lærebok eller annen litteratur der det er relevant.

Om arbeidet utføres av flere studenter i fellesskap, skal det være med et delkapittel om arbeidsfordeling og organisatorisk løsning her.

Hvilken utviklingsprosess som er valgt skal beskrives her. Spesielt for studenter ved studieretning *Systemutvikling*: Gjør kort rede for alternative utviklingsprosesser og begrunn det valget dere har foretatt. Beskriv den valgte prosessen noe mer utførlig med referanser.

Bachelorprosjekt som videreføring av studieretningsprosjekt: Her beskriver man det systemet som er resultatet fra bachelorprosjektet. Hvis resultatet fra studieretningsprosjektet er en integrert del av dette, må det tas med, dog må detaljeringsgraden vurderes. Henvisninger til studieretningsprosjektet skal i tilfelle være med, og det kan være tilstrekkelig.

Kapittel 5: Resultater

Merk at her skal resultatene beskrives i en nøktern stil. Diskusjoner og vurderinger kommer i neste kapittel.

Dette kapitlet deles i (minst) to deler:

- Faglige resultater: Ta for deg målene som ble satt i begynnelsen av prosjektet og beskriv status for hvert av disse målene. Som del av dette vil det være naturlig å beskrive status på systemet ved leveringstidspunktet.

Resultater fra ulike typer tester hører hjemme her. Eventuelt med detaljer i vedlegg.

- Administrative resultater:

Måloppfyllelse i forhold til framdriftsplan: Planen, slik den var tidlig i prosjektet, og virkeligheten. (Eventuelle kommentarer og forklaringer på at ting ble som de ble, skal skrives i neste kapittel.)

Timeregnskap, samlet fordelt på tid, arbeidsarter og prosjektfaser.

Studenter ved studieretning *Systemutvikling* må dokumentere at prosessen de har valgt virkelig er brukt, ved å beskrive hva som har skjedd når og til hvilke tidspunkter. Detaljene legges i vedlegg. For tyngre prosesser skal de enkelte trinnene framgå av timelister og ukerapporter. For lettvektprosesser må dere bruke fantasien når det gjelder å dokumentere: User stories, sprints, filmer, bilder av tavler er aktuelle muligheter.

Bachelorprosjekt som videreføring av studieretningsprosjekt: Her er det vesentlig at en begrenser seg til resultatene fra bachelorprosjektet. (Det er selvfølgelig tillatt å referere til studieretningsprosjektet, dersom det er relevant.)

Kapittel 6: Diskusjon

Det er naturlig å dele dette kapitlet på samme måte som kapittel 5. Her skal du drøfte årsaker til at resultatene som ble som de ble, spesielt der det er avvik fra planer og oppsatte mål.

[Ellerås 2005, side 12]: *"I tillegg bør du her peke på både svakheter og styrker ved oppgaveløsningen din. Tro ikke at sensor ikke kommer til å se eventuelle svakheter – vær heller føre vår og kommentér dette selv. Hvis du viser at du er klar over svakheterne ved ditt eget arbeid, men kan forklare disse og gi anbefalinger til videre arbeid med liknende oppgaver, vil du kunne snu dette til en styrke."*

Studenter som jobber i gruppe skal skrive et avsnitt der de reflekterer over gruppearbeidet og hvordan det har fungert. (Dette kommer i tillegg til det individuelle refleksjonsnotatet som skal leveres i lukket konvolutt.)

Studenter som jobber alene skal reflektere over egen arbeidsinnsats og læring.

Kapittel 7: Konklusjon og anbefalinger

[Ellerås 2005, side 12]: *"Konklusjonene skal ikke være bare 'den siste delen i rapporten'. Konklusjonen skal ikke være en oppsummering. Den skal være gyldige ytringer og forklaringer som følger direkte av resultatene og diskusjonen. Du kan også gjerne inkludere anbefalinger for personer som skal gjøre liknende oppgaver senere, eller bygge på arbeidet du har gjort."*

Her beskrives aktuelle utvidelser og videreutviklinger av systemet som er laget. Hva skal eventuelt til for at systemet skal kunne settes i produksjon?

Referanser

Her setter du opp all litteratur (inkl. egne rapporter fra studieretningsprosjektet) du henviser til i teksten. Det fins flere måter å gjøre dette på. Du henvises til f.eks. kapittel 5 i [Ellerås 2005].

Vedlegg

Deler av underveisrapporteringen, m. m.

4. Vurderingsgrunnlag

Fra emnebeskrivelsen: *Prosess, produkt og rapporter teller. Alle tre delene må være bestått hver for seg.*

Her henvises det til retningslinjene som er felles for alle studieprogram, se [Fagside bachelorprosjekt].

For dataingeniør gjelder i tillegg at prosjektet bedømmes på grunnlag av:

- Produktet. Dette betyr det programsystemet dere har laget, inkludert permanent dokumentasjon.
- Prosessen. Dette omfatter måten dere gjennomfører den valgte utviklingsprosessen på, samt ryddighet med hensyn til timelister, møter og lignende. Samsvar mellom planer og resultater inngår også her.
- Rapporter. Her vurderes hovedrapporten med vedlegg. Forstudierapporten (ev. visjonsdokumentet) teller også med her.

Karakteren settes på grunnlag av en helhetsvurdering.

Referanser

[Ellerås 2005] Beate Kristin Ellerås: Guide for utvikling av tekniske rapporter, HiST, 2005.
<http://aitel.hist.no/fag/maler-standarder/GuideTilTekniskeRapporter.pdf>, sist besøkt 22.01.2010.

[Fagside bachelorprosjekt] <http://aitel.hist.no/fag/hpr/>, sist besøkt 22.01.2010.

[Hansen 2005] Tore Berg Hansen: Mer om iterative prosesser. HiST/TISIP 2005.
<http://aitel.hist.no/fag/hpr/DivDok/oos-ls-mer-iterativ.pdf>, sist besøkt 22.01.2010.

[Larman 2005] Craig Larman: Applying UML and Patterns. An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development. 3.Ed. Pearson Education 2005. Ev. nyere utgave.

[Maler og standarder] <http://aitel.hist.no/fag/maler-standarder/index.php>, sist besøkt 22.01.2010.