

DATA3900 - Bachelorprosjekt

Forprosjektrapport

Gruppe 23:

Hansen, Andreas Torres (s338851)

Nguyen, Uy Quoc (s341864)

Ottersland, Anders Hagen (s341883)

Antall sider: [13](#)

Sist oppdatert:

24. januar 2022

Innhold

1	Presentasjon	1
2	Sammendrag	2
3	Dagens situasjon	3
4	Mål og rammebetingelser	4
4.1	Mål	4
4.2	Rammebetingelser	4
4.3	Teknologi	5
4.3.1	Git med Github	5
4.3.2	Python3 med Tensorflow	5
4.3.3	C# i backend	5
4.3.4	Clickup for prosjektstyring	5
4.3.5	L ^A T _E X for rapportskriving	6
4.3.6	Teams, Zoom og Discord	6
5	Løsninger/alternativer	7
5.1	Foreslått løsningsmodell	7
5.2	Alternative løsninger	7
6	Analyse av virkninger	9
6.1	Sentralisert system	9
6.2	Desentralisert system	10
7	Arbeidsplan og fremdriftsplan	11
7.1	Arbeidsmetodikk	11
7.1.1	Gantt-diagram	11
7.1.2	Kanban	11
7.1.3	Scrum	12
7.1.4	Arbeidsdager og møte med veiledere	12
	Bibliografi	13

Presentasjon

Gruppen som skal utføre prosjekt hos Accenture som sitt bacheloroppgave er følgende dataingeniør studenter ifra OsloMet:

Hansen, Andreas Torres	s338851@oslomet.no	Student
Nguyen, Uy Quoc	s341864@oslomet.no	Student
Ottersland, Anders Hagen	s341883@oslomet.no	Student

Oppgaven som gruppen skal løse er en utvidelse av tidligere prosjekt utført av Samset mfl., [2020](#) hos Accenture. I år ønsker Accenture at gruppen skal implementere en IoT løsning slik at disse Raspberry Pi kjøretøyene kan kommunisere med et sentralisert system. Hovedfokuset til oppgaven vår er å bruke dette systemet for å demonstrere hvordan et slikt system kan forbedre trafikkflyten.

I tillegg har gruppen også fått utdelt veiledere og produkteier i de forskjellige institusjonene:

Zhang, Jianhua	jianhuaz@oslomet.no	Veileder
Fauske, Ivar Austin	ivar.austin.fauske@accenture.com	Veileder
Johansen, Solfrid Hagen	s.hagen.johansen@accenture.com	Veileder
Vallestad, Benjamin	benjamin.vallestad@accenture.com	Produkteier

Sammendrag

Gruppen valgte å ta utvide den eldre bacheloroppgaven som handlet om selvkjørende biler. Hovedfokuset til oppgaven vår er å bruke dette systemet for å demonstrere hvordan et slikt system kan forbedre trafikkflyten.

Problemstillingen er som følger:

“Hvordan kan trafikkflyten forbedres ved hjelp av selvkjørende biler som kommuniserer gjennom et sentralisert kommunikasjonssystem?”

Hovedløsningen vi har valgt er å lage et sentralisert system der bilene er koblet opp til en server. Hver vei skal ha en server som er ansvarlig for å unngå overbelastning. Vi valgte denne løsningen fordi den er forhåpentligvis skalerbart, og dermed til nytte for Accenture.

Gruppen skal løse problemstillingen ved hjelp av python, C# og AI-programmer. Vi har bestemt oss for å bruke en blanding av scrum og canban som arbeidsmetodikk fordi vi trenger en smidig arbeidsmetode. Arbeidsplanen har blitt laget ved hjelp av online verktøy.

Dagens situasjon

I henhold til dagens situasjon så har vår produkteier følgende utsagn om hvorfor dette prosjektet er aktuelt for Accenture:

“Det er en rekke potensielle verdier som gjør dette prosjektet aktuelt for Accenture. Norge er et av de landene som i størst grad er klar for å ta i bruk selvkjørende biler, men det er fortsatt mye som må på plass for at dette skal kunne gjennomføres. Det er grunn til å tro at selvkjørende biler ikke vil løse alle problemstillingene knyttet til dagens trafikkbilde og det er en teori om at et selvstyrende system + selvkjørende biler kan utgjøre en større verdi enn kun selvkjørende biler alene. Noen av verdiene for Accenture knyttet til dette er relatert til kunnskapsbygning i form av teknologi og teori. Andre verdier er blant annet potensielle positive miljø og samfunnsutbytter et slikt system vil kunne medføre.”

- Benjamin Vallestad, Produkteier, 2022

Mål og rammebetingelser

4.1 Mål

Målet med dette prosjektet er todelt. I den første delen ønsker Accenture at prosjektets utstilling i konferanser og messer kan føre til økt attraksjon av fremtidelige arbeidssøkere. Dette var også nevnt i tidligere prosjekt av Samset mfl., 2020. Videre var det uttrykket, etter at mange av deres konsulenter har oppdrag hos statens vegvesen, at prosjektet også kan bli presentert til deres klient for å generere interesse for å investere i et lignende prosjekt.

Mer konkret har vår produkteier uttalt følgende:

“Målet er at man ender opp med en prototype som kan vises til interessenter for å demonstrere hvordan selvkjørende biler kan kombineres med et sentralisert system. Rammebetingelsene er at man lager noe som kan demonstreres, om det er digitalt eller fysisk blir opp til gruppen å bestemme. Det er ønskelig at prototypen kan demonstrere minst en situasjon som kan oppstå hvor utfallet blir ulikt ved bruk av selvkjørende + sentralisert vs kun selvkjørende. Systemet burde også kunne skaleres for å legge til eller fjerne enheter ved behov.”

- Benjamin Vallestad, Produkteier, 2022

4.2 Rammebetingelser

Rammebetingelsene er fortsatt ikke fastsatt av Accenture. De har uttrykket at oppgaven kan være åpent til vår tolkning og at gruppen kan selv bestemme hva de ønsker å gjøre med prosjektet. I henhold til det tidligere prosjektet var det visse punkter de ikke rakk å implementere. Gruppen ønsker derfor at disse kravene i dette prosjektet skal realiseres.

I henhold til den åpne naturen av oppgaven ønsker vi likevel å begrense oss

til å videreutvikle det den tidligere gruppen har laget. Dette har vi diskutert med både veileder og internt, for å forsikre oss at løsningen vår skaper verdi for Accenture og dermed forhindre at vi kommer fram til samme resultat som tidligere prosjekt.

4.3 Teknologi

Gruppen har diskutert og har kommet frem til et utkast av teknologier som vi tror vi ender opp med å bruke, med forbehold om at disse muligens kan endres iløpet av prosjektperioden dersom det skulle være hensiktsmessig.

4.3.1 Git med Github

Gruppen er sikker på at Git i samsvar med Github skal brukes til versjonhåndtering under prosjektet. Gruppen har blitt veldig komfortabel med dette verktøyet ved samarbeid av prosjekter igjennom studieløpet og ønsker å bruke dette til dette prosjektet også. Itillegg er Git også mye brukt i arbeidslivet.

4.3.2 Python3 med Tensorflow

I henhold til det tidligere prosjektet har Samset mfl., [2020](#) tatt i bruk Python3 med Tensorflow for å utvikle bilene. Siden gruppen skal fortsette på det prosjektet var dette en helt vanlig språk og bibliotek å velge for å videreutvikle bilene.

4.3.3 C# i backend

Gruppen har diskutert hvilken språk vi skulle bruke i backend. Gruppen har tidligere utført prosjekt i med Python3 i backend og var enig om at språket var for treg i henhold til responstid og skalering. Vi ønsker et raskere språk for å redusere prosesseringstiden serverne måtte bruke for å sende tilbake en respons i potensielt kritiske situasjoner.

4.3.4 Clickup for prosjektstyring

Clickup er en webapplikasjon for prosjektstyring. Her er det mulig å organisere Gantt diagrammer og Kanban boards. Andreas har erfaring med dette verktøyet tidligere og gruppen ser at dette kan være en god verktøy for å styre prosjektet. En bonus er at dette er gratis i forhold til veldig mange andre prosjektstyring verktøy.

4.3.5 L^AT_EX for rapportskriving

L^AT_EX er ofte brukt for føring av vitenskapelige dokumenter. Verktøyet har mye automatisering av innholdsfortegnelse, bibliografi, tabeller og figurer på en ganske fornuftig måte. Tidligere rapporter var også skrevet i L^AT_EX. Gruppen ser for seg at mye av formatering kunne være automatisert av verktøyet.

4.3.6 Teams, Zoom og Discord

I henhold til pandemien er det vanskelig med 100% fysisk oppmøte. Mye av kommunikasjonen foregår digitalt og allerede nå har vi hatt forskjellige kommunikasjonskanaler ut ifra hvem vi skal kommunisere med.

Kommunikasjon med vår interneveileder foregår over Zoom. Dette er fordi dette har vært standard verktøy for skolen å benytte seg av under pandemien for å holde forelesninger osv.

Microsoft Teams har vært kommunikasjonskanalen som er benyttet av Accenture. Vi velger derfor også å bare fortsette å bruke Teams for kommunikasjon med veiledere og produkteier fra Accenture.

Intern kommunikasjon med teamet har vært vanlig for oss å gjennomføre igjennom Discord siden alle har tidligere erfaring med dette verktøyet igjennom gaming og tidligere prosjekter.

Løsninger/alternativer

5.1 Foreslått løsningsmodell

Under interaksjoner med produkteier og veiledere var det diskutert om vi skulle gå for en sentralisert eller en desentralisert løsning. Dette til tross for at Accenture sin oppgavetekst originalt hadde vært beskrevet en sentralisert løsningsmodell. På grunn av pandemien uttrykket de også at prosjektet ikke var helt komplett og derfor var de åpne om at gruppen kunne endre på selve oppgaven og til og med starte hele prosjektet på nytt igjen. Vår foreslåtte løsningsmodell er å utbedre det tidligere prosjektet, og bygge et sentralisert kommunikasjonssystem. Alternativene vi har diskutert er beskrevet nedenfor.

5.2 Alternative løsninger

Oppgaven vi har blitt gitt er svært åpen, og det har gitt oss et stort rom for diskusjon rundt alternative løsninger. Oppdragsgiver har gjort det klart at gruppen har stor frihet til å velge den løsningen som virker best. Ettersom at prosjektet originalt var gjort av en tidligere bachelorgruppe, var et sentralt spørsmål om vi skulle fortsette på arbeidet deres eller å begynne fra bunnen av. Vi har også diskutert om hvorvidt de selvkjørende bilene, istedenfor å kommunisere gjennom et sentralisert kommunikasjonssystem, skal snakke med hverandre.

Å starte fra bunnen av ville innebært å bygge nye biler, lage ny kode for de selvkjørende bilene og også begynne arbeidet på det sentraliserte kommunikasjonssystemet som den forrige gruppen ikke kom i gang med. Fordelene ved å velge dette alternativet innebærer at gruppen vår har en bedre forståelse av koden, at gruppen sparer tid på å lese og forstå det tidligere prosjektets kode og gir potensielt mer mulighet for læring om kunstig intelligens og maskinlæring. En mulig konsekvens for dette alternativet at gruppen vår kommer frem til en relativt lik løsning som den tidligere gruppen. Dette mener vi

ville vært et lite tilfredsstillende resultat for både bachelorgruppen, og for Accenture. Lik den tidligere bachelorgruppen, er det også mulig vi heller ikke får tid til å bygge det sentraliserte kommunikasjonssystemet dersom vi velger dette alternativet.

Det andre alternativet er å utbedre det tidligere prosjektet. Dette innebærer å sette seg grundig inn i det arbeidet som er blitt gjort, og videreutvikle det ved å utvikle kommunikasjon mellom bilene. En av de klareste fordelene er at vi sparer mye tid på å kunne gjenbruke koden og de fysiske modellene som allerede er laget. Vi tror også at dette alternativet lettere kan oppnå målet om å være et skalerbart system. En utfordring ved dette alternativet er at det potensielt kan være vanskelig å sette seg inn i kode som er skrevet av andre.

I diskusjonen om hvorvidt vi skulle velge en desentralisert peer-to-peer-løsning eller et sentralisert kommunikasjonssystem, har vi vektlagt hva vi tror ville vært mest fordelaktig for Accenture. De ulike virkningene av disse valgene er diskutert grundigere under kapittelet om analyse av virkninger.

Analyse av virkninger

Etter mange diskusjoner både internt og med veiledere ble det konkludert med at gruppen ønsker å bygge videre på resultater fra tidligere prosjekt. Gruppen antok at det var både mer verdiskapende og hensiktsmessig for Accenture.

Samset mfl., 2020 ble vellykket med å skape en selvkjørende modell-bil med Raspberry Pi. Prosjektet deres var derfor veldig fokusert på maskinlæring og hadde implementert dette godt i prosjektet sitt. De hadde desverre ikke tid eller kapasitet til å implementere kommunikasjon mellom bilene på grunn av pandemien. Gruppen vår skal derfor utvide dette med IoT prosjektet. I henhold til kommunikasjon mellom bilene måtte det bestemmes om bilene skulle kommunisere med hverandre via peer-to-peer (P2P) eller om det skulle implementere et sentralisert system som tar hånd om alle overordnede beslutninger.

6.1 Sentralisert system

Med et sentralisert system vil alle bilene være koblet opp mot et server. Det ble også under en workshop diskutert hvordan dette skulle gjøres. Siden, skalering av systemet måtte bli tatt hensyn til, ville det vært unødvendig å koble alle biler opp mot det samme nettverket på grunn av overbelastning. Gruppen konkluderte med at en server skulle ha ansvar for alle biler på en og samme vei og en annen server skulle ta hånd om en annen vei osv. Ved kryssninger så skulle det opprettes en annen server som kommuniserer igjen med de involverte servere for veiene.

Fordelene med en sentralisert løsning vil i hovedsak være for å være ansvarlig for tilfeller hvor etiske beslutninger måtte foretas. Siden bilene er automatiserte så var det naturlig at etiske beslutninger måtte bli tatt hensyn til. Samset mfl., 2020 nevnte også dette selvom de ikke hadde implementert noe for å adressere dette.

6.2 Desentralisert system

Det andre alternativet var å implementere et P2P nettverk mellom Raspberry Pi bilene slik at kommunikasjonen mellom dem skjedde på et individuelt nivå. En slik løsning ville potensielt introdusert mer kompleksitet i prosjektet. Siden dette prosjektet gikk ut på å bygge videre på Samset mfl., [2020](#) kunne vi riskere å måtte modifisere på eksisterende og fungerende moduler noe vi prøver å unngå. Itillegg måtte vi også potensielt ha installert ekstra komponenter for å realisere et slikt system. På den andre siden ville det muligens vært lettere å skalere fordi vi hadde unngått loadbalancing på servere.

I henhold til etiske beslutninger var det tenkelig at dette ville vært en utfordring å ta hensyn til i et slikt system. Et eksempel var diskutert: Dersom to biler var i kollisjonskurs med hverandre kunne begge risikere å kjøre ut av veien. Dette ville vært enklere å håndtere av et sentralisert system.

Arbeidsplan og fremdriftsplan

7.1 Arbeidsmetodikk

7.1.1 Gantt-diagram

Per idag har vi laget et Gantt diagram med fornuftige tidsfrister og faser vi ønsker å forhold oss til. Desverre, så får vi ikke med et eksemplar av denne diagrammen på rapporten grunnet at funksjonaliteten er låst inntil vi betaler for den. Det kan tenkes at vi trenger å utforske hvilken prosjektstyring verktøy vi muligens kommer til å benytte oss av under resten av prosjektet.

Grovt sett ihenhold til Gantt diagrammet kan følgende grovt bli beskrevet:

Fase 1: Utvidelse av Raspberry Pi kjøretøy

Fase 2: Implementasjon av server

Fase 3: Sikre kommunikasjon mellom klient og server.

Fase 4: Integrering av maskin læring i serveren.

Fase 5: Testing av løsning

Igjennom hele prosjektet har vi også blitt enig om at utvikleren selv skriver enhetstesting selv for å sikre kodekvalitet. Videre skal det utføres integrasjonstesting når fasene parvis er gjennomført.

7.1.2 Kanban

Medfølgende Gantt-diagrammet ovenfor har oppgavene også blitt lagt til en Kanban board. Disse oppgavene kan bli plukket opp og utviklet av en av medlemmene. Kategoriene vi har under Kanban er:

Open: Her ligger alle oppgaver som ikke har blitt startet på

In progress: Oppgaver som har blitt startet av en utvikler ligger her.

Testing: Oppgaver som er klar for testing legges her.

Review: Oppgaver skal vurderes av alle andre i gruppen før den kan plasseres til neste Kategoriene.

Closed: Her skal alle oppgaver som er ferdig legges

7.1.3 Scrum

Gruppen ønsker å utnytte en agile metodikk på grunn av den åpne naturen av oppgaven. Vi tenker å dele prosjektperioden i sprinter men uten definerte roller siden gruppen er så liten. Dette vil gi oss muligheten til å iterere implementasjonen av løsningen der det kreves og for å få et overblikk av hvilke oppgaver som er ferdige og hvilke som trenger å bli reviewed, lukket eller startet på.

7.1.4 Arbeidsdager og møte med veiledere

Grunnet ekstra fag og deltidsarbeid har vi også bestemt faste arbeidsdager: Mandag, onsdag og fredag, mellom 9 og 16. Vi har også avtalt å alternerer møter med veiledere henholdsvis annenhver uke med interneveileder og veiledere ifra Accenture.

Bibliografi

Samset, T., Bakken, M., Sandberg, H., & Nguyen, E. (2020). *Selvkjørende kjøretøy: En prototype med Raspberry Pi* (tekn. rapp.). Høyskolen Kristiania.