

# Spesifikasjon av bacheloroppgave

## Elektroteknologi

Firma/oppdragsgiver	ATLAS-gruppen ved HVL
Kontaktperson	Steffen Mæland
Telefon	473 01 923
Epost	sma@hvl.no
Prosjektets tittel, norsk	Utvikling av maskinlæringsalgoritmer for FPGA-basert triggersystem i ATLAS
Prosjektets tittel, engelsk	Development of machine learning algorithms for FPGA-based triggering system in ATLAS

## Innledning

ATLAS-detektoren ved LHC-akseleratoren på CERN skal de neste årene oppgraderes for å kunne fungere ved de svært krevende forholdene under neste fase av eksperimentet, kalt High Luminosity LHC (HL-LHC). Blant oppgraderingene er et FPGA-basert triggersystem, som skal velge ut interessante kollisjoner innenfor et svært kort tidsvindu. For dette systemet ønsker vi å prototype maskinlæringsalgoritmer for å klassifisere kollisjoner enten som uinteressante (som forkastes) eller verdifulle (som sendes videre til rekonstruksjon). HVL har over lengre tid vært involvert i utvikling av maskinlæringsmetoder for rekonstruksjon og dataanalyse ved ATLAS, men ønsker å overføre og bygge kompetanse også på maskinlæring for trigger-systemet. Oppgaven må dermed ses på som en forsknings- og utviklingsoppgave med betydelig fokus på å planlegge og etablere en testbench, i tillegg til selve implementasjonen av en prototype maskinlæringsmodell for triggering.

## Faglige elementer

- FPGA-programmering, maskinlæring, [hls4ml](#)

## Dokumentasjonskrav

Oppgaven er av forskningsmessig art, og dokumentasjon må dermed inkludere alle steg som kreves for å reprodusere resultatet, slik som oppsett, kildekode, systemspesifikasjon, og referanser til tidligere arbeid. Dokumentasjonen må gjøre det mulig for påfølgende studenter og ansatte å enkelt kunne videreføre arbeidet.

## Omfang og gjennomføring

Arbeidet vil i utgangspunktet utføres ved HVL Campus Kronstad. Utviklingskit for relevant FPGA-plattform vil bli kjøpt inn og stilt til rådighet, etter at gruppen har identifisert hvilken plattform de ønsker å bruke.

Siden det ventes å gå mye tid til planlegging av gjennomføringsmetodikk settes det fra oppdragsgivers side ikke et spesifikt krav til funksjonaliteten til det endelige produktet, men det forventes at gruppen skal kunne demonstrere bruk av minst én arkitektur av nevrale nettverk, og gjøre realistiske estimat av ytelsen ved bruk av simulerte data fra ATLAS-eksperimentet. Ytterlige nevralnett-arkitekturer og mer presise ytelsesberegninger er ønskelig dersom mulig innenfor oppgavens tidsramme.

## Veiledning og oppfølging underveis

ATLAS-gruppen v/ Steffen Mæland vil stille med veiledning i alt som angår bruksområde og teknisk spesifisering, mens Eivind Skjæveland vil veilede i FPGA-programmering.

## Rettigheter og publisering

Data som skal benyttes er ikke offentlige og kan ikke publiseres sammen med oppgaven, men oppgaven og alle resultater kan publiseres i helhet.

## Annen viktig informasjon

Ved spørsmål, ta kontakt med:

Mathias Chr. Mathiesen, emneansvarlig, ELE350 Bacheloroppgave

[mcm@hvl.no](mailto:mcm@hvl.no) 55 58 72 17