

Lærer rekonfigurerbar logikk ved bruk av fjernlab

Institutt for Informatikk ved UiO har utviklet et system for å lære design med rekonfigurerbar logikk fra «hvor som helst og når som helst». Erfaringen fra studentene som har benyttet dem er så langt positive.

Av Jim Tørresen, Alexander Wold, Yngve Hafting, Tønnes Nygaard, Roar Skogstrøm og Jørgen Norendal, Institutt for informatikk, Universitetet i Oslo

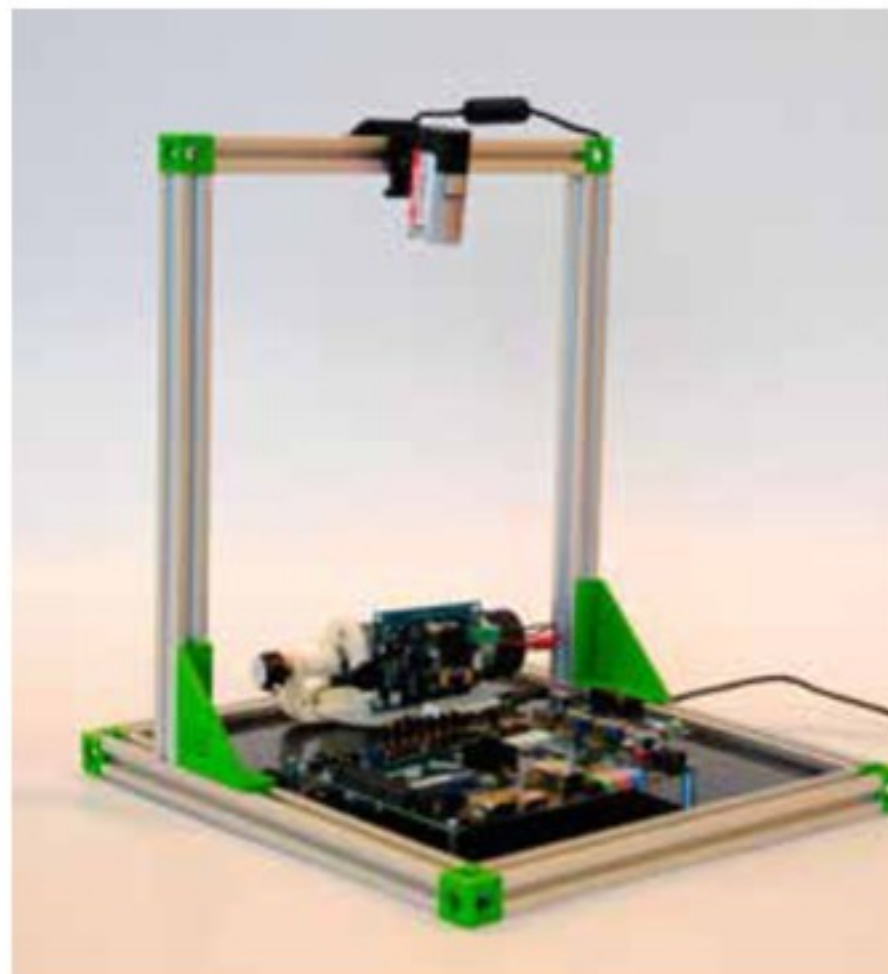
Fleksibel læring er de siste årene blitt mer utbredt med innføringen av Massively Open Online Courses (MOOCs) på internett. Likevel er det å kun motta kunnskap ikke tilstrekkelig for å mestre et emne, men en trenger også å bruke kunnskapen i praksis. Dette gjelder særlig innen utvikling av "innvevde" systemer som består av både programvare og maskinvare.

Interessert?

Undervisningsmateriellet er tilgjengelig her: <http://openedx-test.bibsys.no> i kurset «INF3430 Digital Systems Design» Du kan gratis teste ut kurstilbudet ved å opprette en edX-bruker og melde deg på INF3430-kurset. Der får du tilgang til:

- Lysbilder fra forelesninger, videoer og flervalgsoppgaver som er tilgjengelige under "Courseware"
- Labøvelser/filer og instruksjoner om hvordan bruke fjernlaben ligger under «Lab exercises»

Ta gjerne kontakt med prosjektleder Jim Tørresen jimtoer@ifi.uio.no for mer informasjon eller for å gi tilbakemeldinger.



Oppsett av FPGA fjernlab med kamera, ved Institutt for Informatikk, UiO. Foto: Erlend Norendal

FPGA-basert

Vi har i flere år jobbet med utvikling av læringsressurser for nettopp maskinvaredesign i form av design for de mest vanlige Field Programmable Gate Array (FPGA) kretsene (i kombinasjon med programvare). Studentene skal både kunne få kunnskap om og gjøre praktisk arbeid på FPGA-utviklingskort gjennom en nettleser. Læringsressursene og våre erfaringer vil etter hvert bli publisert i en lengre artikkel, som denne artikkelen er et sammendrag av.

Design via nettleser

Det fins kun noen få plattformer som er utviklet for å lære design av digital logikk gjennom en nettleser. Vår plattform skiller seg fra andre ved å implementere design ved hjelp av kun VHDL maskinvarebeskrivende språk (i stedet for også med skjemategning) og ved å kun fokusere på FPGA-leverandørens designplattform i stedet for et tilpasset verktøy. Studenter både her og ved andre universiteter kan nå gjennomføre hele kurset eksternt, inkludert det å løse lab-oppgaver. Ved bruk av edX-plattformen er det for eksempel også mulig å gjennomføre

Arbeidet er delvis støttet av Norgesuniversitetet som en del av prosjektet Studietilbud For Programmerbar Logikk-Utvikling på Fjernlab (SPLUF) P70 / 2014.

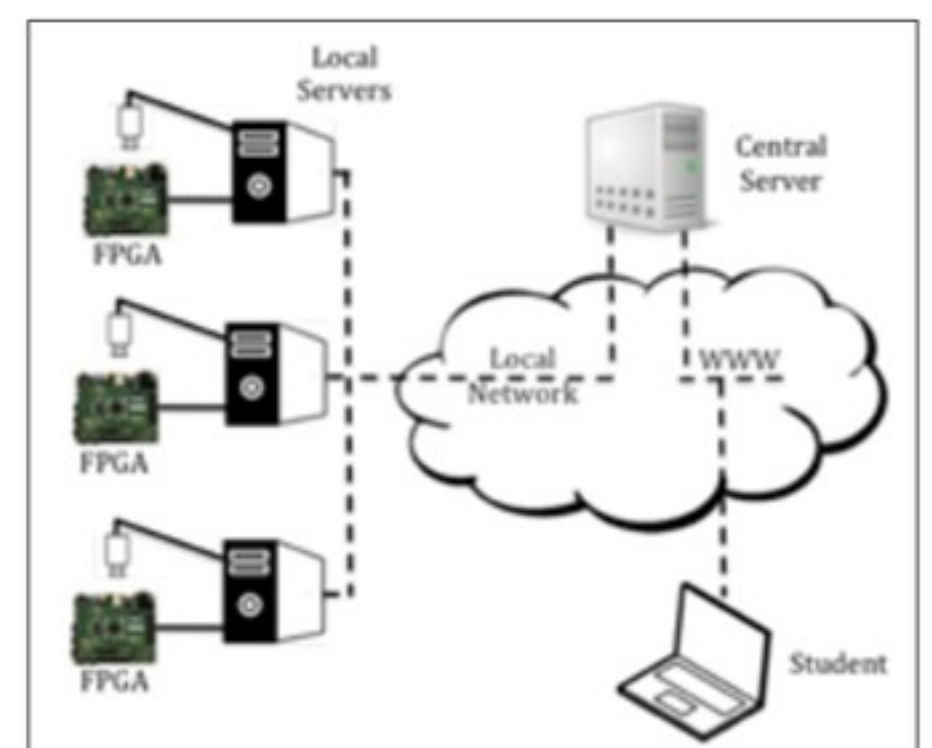
flervalgstester, knyttet til både lysark fra forelesninger og til videoer.

Videoer

Vi har laget videoer til enkelte deler av pensum og har prioritert de delene der vi forventet størst nytte av muntlig forklaring av lysarkene fra forelesningene. Utarbeidede flervalgstester for hver video har i tillegg forbedret læringsutbyttet når videoer blir sett på egenhånd. Videoene ble laget ved hjelp av Camtasia Studio programmet og med en mikrofon av høy kvalitet.

Fjernlabsplattform

Fjernlab-oppsettet er realisert som vist i figur 1. En student kobler seg til via et webgrensesnitt og gis adgang til å laste opp løsningsfiler via den sentrale serveren. Disse blir kompilert på en av de tre lokale serverne, og dersom det skjer uten feilmeldinger, lastes designet ned på den lokale serveren sitt FPGA-kort og brukeren observerer virkemåten gjennom tilhørende videokamera. Ved feilmelding gis tilbakemelding umiddelbart gjennom web-grensesnittet.



Figur 1. Oversikt over fjernlabsløsningen



Figur 2. Skjerm bilde over hvordan det ser ut å teste en løsning i fjernlaben. Kort for fjernstyrte brytere ses plugget i hovedkortet nederst på bildet.

Web-grensesnittet er implementert ved hjelp av Django som er et høynivå Python web rammeverk. De tre lokale serverne (Dell OptiPlex 7020 MT stasjonære mini-tårn med i7-4790 prosessor) gjør det mulig for inntil tre studenter samtidig å observere at deres design kjører. Det er imidlertid åpent for å utvide til 30 studenter totalt som kan bruke systemet til enhver tid.

Godt læringsresultat

Når det er gitt tilgang til å kjøre et design på et FPGA-kort, observeres det gjennom et Microsoft LifeCam Studio kamera (modell 1425), se figur 2. Det er utviklet et kort som gjør fjernstyring av brytere mulig.

Direkte videostream fra kameraet blir vist med 30 bilder per sekund ved hjelp av HTML5 video, med lav forsinkelse. FPGA-kortet som benyttes er et AVNET/DIGILENT ZedBoard (Zynq Evaluering og Development, se www.zedboard.org). Både studenter og forelesere har satt pris

på bruk av video, som har gitt godt læringsresultat.

Flere nivåer

Anvendelsene av fjernlab omfatter mange nivåer, slik at man kan starte med å lære enkel designflyt, til å utvikle et system-på-brikke vha. Zync.

Den implementerte fjernlaben vil bli testet i full skala høsten 2016. Mye av arbeidet med denne har dreid seg om å få infrastrukturen realisert og operativ (programvare og maskinvare).

Studentundersøkelse viser at de oppgavene revidert med nyere design-verktøy førte til at studentene totalt sett brukte mindre tid i forhold til andre oppgaver, til tross for de utfordringene de måtte håndtere. Dette indikerer at design med det oppgraderte Vivado-verktøyet er mer effektivt enn med det eldre ISE-verktøyet. Høsten 2016 vil alle oppgaver være design med Xilinx Vivado som vil være tilgjengelig både i vanlig lab og fjernlab.



NORBIT

- explore more -

EXPLORE MORE

NORBIT EMS provides a full range of electronic manufacturing services in the product life cycle – from purchase to a complete and tested product.

Our factories offer customized production, from low/mid volume high complexity products and box build to high volume automated manufacturing, and thick film manufacturing.

COVERING THE WORLD – UNCOVERING POSSIBILITIES
Explore more with NORBIT | www.norbit.com