

Obligatorisk oppgave 2 IN 240 høsten 2001

I den 2. obligatoriske oppgaven skal dere implementere en tilstandsmaskin som gjenkjenner en kode på i alt fem siffer. Denne skal så integreres med oblig 1, og deretter skal en FPLD programmeres. Til slutt skal systemet testes ved å bruke en keypad.

For å programmere FPLD'en og teste designet skal dere bruke et testkort koblet til en PC. En separat keypad er også koblet til testkortet. Det er satt av i alt 3 PC'er til formålet og disse står på laben i 3. etasje (ark fra kursets første forelesningstid viser hvor lab'en er). Les lab-veiledningen (finnes på IN240 sin web-side og på laben) nøye før dere går i gang med obligen. Vær spesielt oppmerksom på at dere må lagre filene deres på en UNIX-konto mellom hver arbeidsøkt; og at dere må slette filene som lagres lokalt på PC'en mellom hver sesjon.

Siden adgangen til PC og testkort er en begrenset ressurs, må dere gjøre mest mulig av forarbeidet før dere setter dere på lab'en. I prinsippet trenger dere kun å være på lab'en for å programmere FPLD'en og teste designet, alt annet kan gjøres på en annen PC med Altera.

Oppgaven skal løses i grupper på to personer. Hvis du ikke finner noen å jobbe sammen med er gruppelæreren behjelpelig med å finne en. I alle tilfelle skal dere si ifra til gruppelæreren på forhånd hvem dere skal jobbe sammen med.

Det er et krav at løsningen dokumenteres. Det skal brukes et tekstbehandlingsverktøy, f.eks LaTeX, Framemaker eller Word. I dokumentasjonen skal det blant annet fremgå hvordan designet er delt opp i moduler, hvordan hver modul er implementert, ulike forutsetninger dere har gjort, osv. Gruppelærer vil kunne stille ytterligere krav til dokumentasjon. En del av godkjenningen vil bestå i å demonstrere kodelåsen for gruppelærer. Det vil også bli stilt spørsmål om designet under demonstrasjonen

Del 1

Et generelt problem med tastaturer (og alle typer brytere) er at de genererer støy i det bryteren slutes eller åpnes. Denne støyen kan oppfattes som tastetrykk av digitale kretser, og må derfor tas hensyn til. Tegn diagram (i Altera eller annet egnet program) på en "debouncer" krets. Denne skal sikre at enable signalet fra tastatur-dekoderen kun har en transisjon per tastetrykk. Den skal fungere slik at signalet må ha vært satt i rundt 1ms før enable-signalet sendes videre fra dekoderen. Ved klokkefrekvens på 50kHz utgjør dette 50 klokkepulser. Implementer så kretsen som en VHDL beskrivelse.

Del 2a

Kodelåsen skal gjenkjenne en sekvens på ialt 5 tegn som hver kan være 0-9, A-D, '*' og '#'. Lag et ASM-diagram over en tilstandsmaskin som leser inn en sekvens på i alt 5 tegn fra keypad'en og sjekker denne opp mot en predefinert sekvens som er gyldig kode. Dere kan selv velge hva som er den gyldige koden. For at låsen skal være realistisk, skal hele sekvensen på 5 tegn leses før det signaliseres om koden var korrekt eller ikke. Det er et krav at tilstandsmaskinen skal klokkes kontinuerlig av den eksterne klokka.

I tillegg skal 4 lysdioder styres: en grønn som signaliserer at kodelåsen er slått på og i ventetilstand, en gul som skal lyse når man taster inn en sekvens, en rød som skal lyse opp hvis den inntastede sekvensen er feil, og en grønn som skal lyse hvis den inntastede sekvensen er korrekt.

Del 2b

Lag en VHDL beskrivelse av tilstandsmaskinen. Lag toppnivå *skjema* over hele kretsen hvor dekodingslogikken fra oblig1 (eventuelt med modifikasjoner hvis dere finner det nødvendig)

inkluderes sammen med del 1 og 2 fra denne obligen og en krets som senker klokkefrekvensen fra 25.175 MHz til rundt 50 kHz. Alle de forskjellige bitene skal inkluderes som egne symboler. Simuler hele designet. Programmer deretter FPLD'en (EPM 7128S) på testkortet og verifiser at designet fungerer korrekt ved å taste en korrekt og en ugyldig kode, og sjekke at henholdsvis den grønne og den røde lysdioden tennes.

Kretstype velges når en har kompilatorvinduet framme med menyvalget: Assign-Device. Der velger en Device Family: MAX7000S og Devices: EPM7128SLC84-7. Se "Dokumentasjonen av lab-kortet" (finnes på lab og web) for hvordan nedlasting av programinformasjon gjøres. Vær nøye med å spesifisere eksplisitt egne forutsetninger og valg, f.eks tid mellom to tastetrykk, hvor lenge en lysdiode skal lyse, etc.

Innleveringsfrist: 2. november