

Datorteknik TSIU02
Kursinformation
Version för HT2020

Michael Josefsson

31 oktober 2020

1.1 Allmänt

HT2020 För information så går denna kurs nu för andra gången under distansförutsättningar. Det betyder att det fortfarande kan finnas hörn och kanter som inte är avslipade.

Saknar du någon information så meddela det. Det är för närvarande ett levande dokument och ändras då och då. Datumet på framsidan ändras då också.

Inledning

Kursen handlar om praktisk datorteknik på en grundläggande nivå. Programmerar man på en ännu lägre nivå är man processorkonstruktör. Här behandlas assemblerprogrammering, datorarkitektur och binär aritmetik.

För att kunna tillgodogöra dig kursen krävs ett aktivt deltagande i föreläsningar, lektioner och framförallt laborationer. Det förutsätts att du har vissa kunskaper ur grundläggande digitalteknik, speciellt talsystem. Men digitalteknik är inte en förutsättning för att gå kursen.

Laborationerna utförs samtliga på processorkortet Arduino uno med kringkomponenter. Har du erfarenhet av assemblerprogrammering på någon annan processor underlättar det, men kursen förutsätter ingen vana av processorer.

En stor del av kursen utgörs av fyra examinerande laborationer i grupp om två studenter idealt, även i distansundervisning om möjligt. **De schemalagda laborationstillfällena är just nu (31 oktober) under revidering** eftersom distansläget tillåter ett bättre utnyttjande av våra resurser.

Labtillfällena skall ses som resurstillfällen och ingen examination sker vid dessa. Redovisning av laborationerna sker via kursens Lisam-sida (*Inlämningar*). En femte examinerande laboration (LAX) utförs avslutningsvis *live* individuellt på ett 90-minuterspass, fortfarande på distans.

Samtliga laborationer kan ses som ett "miniprojekt". Till skillnad från traditionella laborationer finns här få instruktioner av typen "gör så, gör så... , mät här" och så vidare. För att kunna göra laborationen måste laborationshandledningen läsas noggrant. Är det några oklarheter kan du ställa frågor på den labförberedande lektionen eller via Teams enligt meddelade tider.

Enligt schemat är lektionerna förlagda till utglesad lokal i C-huset. Varje klass kan gemensamt bestämma om den skall ske där eller på distans, båda funkar men det kanske kan vara lättare att ställa frågor osv om det sker på plats?

Det är **viktigt** är det att komma förberedd till laborationstillfällena. Med "förberedd" menas här att du som student har med dig komplett programkod som är simulerad och testad så långt du kan komma. Det går inte att göra labbarna från scratch på schemalagda labtiden.

Observera: Det går inte att få godkänt på laboration enbart genom att närvara på den. Ett aktivt deltagande och genomarbetade lösningsförslag är nödvändiga.

Laborationerna belyser viktiga begrepp i datorsystem på processornivå. Det handlar om att läsa in yttre signaler (digitala som analoga), programmera displayer m.m. Kunskaperna kan vara direkt tillämpbara i senare kurser, till exempel TSIU51 Mikrodatorprojekt som är valbar för vissa.

Till kursen finns föreläsningsunderlag, laborationer och övningsuppgifter att ladda ner.

Kursen består av 10 föreläsningar, 4 lektioner och en laborationsserie för tillsammans 4 hp. På kursen förekommer enbart betygen Godkänd eller Underkänd.

För distansundervisning 2020

måste du ha tillgång till AtmelStudio (helst version 6.2, det är den version vi använder, men senare fungerar också). Den finns tyvärr bara för Windows.

Med VirtualBox kan även Mac och Linux-användare köra programvaran. Instruktioner för installation på VirtualBox finns på

<http://www.isy.liu.se/edu/kurs/TSEA82/atmelarduino/>

Länken ovan innehåller även lokal nedladdningslänk för AtmelStudio6.2.

För att genomföra kursen behövs hårdvara i form av Arduino Uno med LCD Keypad Shield.

Föreläsningarna kommer hållas Zoom och övrig kommunikation via Teams. Installera både zoom-appen och teams-appen till din dator (verkar som att mobilvarianterna inte har samma funktionalitet — och oavsett är skärmen för liten?).

Du behöver mikrofon för att kunna ställa frågor live under föreläsningar och lektioner osv.

Ladda ner programmen och bekanta dig med dem redan idag! Håll kontakt med klasskamrater, det är viktigt.

(För Zoom loggar du in med liu-id efter att ha valt SSO-fliken och fyllt i förledet `liu-se` till den kompletta adressen `zoom.us`. Då styrs du över till vanlig Lisam-inloggning)

1.2 Undervisning

Undervisningen bedrivs i form av **föreläsningar** och **lektioner** samt **laborationer**. Det finns ett häfte med övningsuppgifter främst avsedda för eget arbete och simuleringar. Vi kan dessutom ha video-frågestunder om det skulle önskas utöver lektionerna.

1.3 Föreläsningar

Det nedladdningsbara föreläsningsunderlaget (se Kurslitteratur) innehåller det jag nämner på föreläsningarna. Föreläsningsunderlaget är nödvändig för kursen.

Som student skall du läsa igenom angivna sidor i dokumentet. Det finns även bredvidläsningsmaterial på hemsidan som kan vara av intresse lite längre fram i kursen.

1.3.1 Ungefärligt upplägg

Mindre variationer kan uppstå. Föreläsningarna styrs i stort av det separata föreläsningsunderlaget. Inom parentes nedan anges motsvarande kapitel i föreläsningsunderlaget. Läs gärna några sidor extra om vi skulle hinna längre på föreläsningen.

- F1. **Introduktion** Föreläsningsunderlag, datormodell, programmerarmodell ATmega328. Instruktioner tar sin början. (Kap 1, 2.1)
- F2. **Instruktioner** Vi fortsätter med instruktioner så långt vi hinner. För att förankra instruktionerna skrivs flera korta programsnuttar och kodexempel. (Kap 2.2–2.5)
- F3. **Binär aritmetik** Föreläsningen förutsätter att teckenlösa binära tal (positions vikter osv) redan är inhämtade genom tidigare kurser. Här sker omvandling mellan olika baser och hexadecimala tal dyker upp. Vi kommer presentera negativa tal enligt tvåkomplementrepresentationen och hur de fungerar med carry och spill. (Kap 4)
- F4. **Strukturerad programmering** För all programmering i allmänhet men assemblerprogrammering i synnerhet måste programmet vara skrivet på ett begripligt sätt. I denna kurs används *strukturerad programmering enligt JSP* för att nå detta mål. Metoden går ut på att bryta ner uppgiften i hanterbara delar. Notera att det är ett krav att inlämnad skall vara strukturerad för att kunna godkännas. (Kap 3)
- F5. **Programflöde och I/O** Föreläsningen beskriver hoppinstruktioner, `skip` och hur man konfigurerar I/O-portarna för skrivning och läsning. Olika metoder att komma åt data, s.k. *adresseringsmoder* behandlas. Tabeller i FLASH-minnet. Om det hinns med börjar vi också med subrutiner och presenterar returstacken. (Kap 2.7–2.8, 5, 6?).

- F6. **Stacken** Minnesområdet *stacken* är centralt för både programflöde och variabler. Här används den i samband med subrutiner och lokala variabler. (Kap 6)
- F7. **Preprocessorn** Preprocessordirektiv och MACRO. (Kap 10)
- F8. **Mer om stacken** Mer stackhantering.
- F9. **Avbrott och AD** Avbrott och analog-digital-omvandling.
- F10. **Parameteröverföring** Här ser vi hur parameteröverföring till rutiner skall utföras. Syftet är att minimera sidoeffekter på övriga programmet så mycket som möjligt.

1.4 Lektioner

Lektionerna är labförberedande men även övningsuppgifter och frågor som dyker upp hanteras.

Du kan inte vänta dig få ut något av lektionerna om du inte är förberedd. **Det går inte att lära sig laborationen genom att gå på lektionen** men det ger dig möjlighet att ställa frågor om delar av laborationen som du tycker är speciellt komplicerade.

Lektion	Laboration	Lektionsinnehåll bland annat. . .
1	Lab1 Miniprojekt	simuleringsmiljö, in- och ut signaler, loopar, villkorliga hopp
2	Lab2 Morse	subrutiner, ljud, tabelluppslagning
3	Lab3 Digitalur	LCD-skärm, avbrottsrutiner
4	Lab4 En radeditor	AD-omvandling

1.5 Laborationer

Laborationerna är obligatoriska. I distansläget genomförs laborationerna individuellt eller i grupper med 2 studenter per grupp. Nödvändiga förberedelseuppgifter **skall** vara utförda inför laborationstillfället. Laborationstiden används som en resurstid för att kunna ställa frågor.

Labtillfällena i första veckan kommer bli mjukstart med fokus på installation av AtmelStudio och anslutning av Arduino. Utan installerad programvara kan du inte genomföra kursen på distans.

OBS Labsalarna enligt schemat, Grinden och Freja, har AtmelStudio installerat så det *går* att sitta där (framförallt Freja, Grinden används även till projektkurser så det kan bli kollision där), men det är så oerhört mycket enklare om du har verktygen i din närhet.

Själva laborationshäftet och hårdvarubeskrivning finns på kurshemsidan.

1.6 Kurslitteratur

Kurslitteraturen utgörs i huvudsak av två delar, dels föreläsningsunderlaget, som är den egentliga kurslitteraturen, och dels labinstruktionerna, som behövs för laborationerna.

Per Foyers bok *Mikroprocessorteknik* kan vara av intresse för att få en annan beskrivning av mikrokontrollern. Framförallt de fyra första kapitlen med datorhistoria, terminologi, talsystem, beskrivning av en processor och programmeringsspråk gäller även i denna kurs. **Det egenframtagna materialet på hemsidan skall dock vara tillräckligt för kursen.**

Samtlig kurslitteratur är nedladdningsbara pdf:er vars filnamn är sorterade i följande kategorier:

1. Föreläsningsrelaterat
2. Laborationsrelaterat
3. —
4. LAX-relaterat
5. Processorrelaterat
6. Övningsuppgifter
7. Bredvidläsning
8. Gamla labbar, för den intresserade

Följande material finns att ladda ner:

- Huvudmaterial *assembler*: Föreläsningunderlag (1_Forelasning.pdf)
- Centralt papper (1_UtdelatForell.pdf)
- Laborationshandledningar (2_LAB*.pdf)
- Hårdvarubeskrivning av labutrustningen (2_Hardvara.pdf)
- Övningsuppgifter (6_Ovningsuppgifter.pdf)
- ÖvningsLAX (4_Demolax.pdf) Dokumentet visar ambitionsnivån, de kommer naturligtvis vara anpassade till Arduinokortet.
- Bredvidläsning.
 - Kodlayout (7_Hyfsakod.pdf)
 - Högnivåspråk, Morse i C (7_MorseiC.pdf)
 - Konstruera för felsökning (7_KFF.pdf)
 - Signalbehandling med AVR (7_SDR.pdf)
- Gamla labbarna som referens, giltiga för icke-distans hårdvaran
 - Lab1
 - Lab2
 - Lab3
 - Lab4

1.7 Kursomfattning

- Föreläsningar: $10 \times 2 \text{ h} = 20 \text{ h}$
- Lektioner: $4 \times 2 \text{ h} = 8 \text{ h}$
- Laborationer: $8 \times 2 \text{ h} = 16 \text{ h}$
- LAX: $1 \times 1.5 \text{ h} = 1.5 \text{ h}$