

Projektrapport i Digitala System

Väckarklocka med Wake-up Light



LUNDS
UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg

Handledare: Bertil Lindvall, Lars-Göran Larsson

Utförd: 2019-05-17

Utförd av: Alexander Agertoft, Daniel Boese, Andree Engström, Andreas Kanewoff

Sammanfattning

Projekt Wake-up light är en väckarklocka med ljussignal istället för ljudsignal. Syftet med ljussignalen är att simulera soluppgång, och därmed ge användaren ett mjukare uppvaknande än vid användande av ljudsignal. Projekt Wake-up light innehåller en realtidsklocka(RTC), vilken är en krets som är färdigprogrammerad att för att beräkna tiden. Projekt Wake-up light klarar alltså ett strömavbrott, utan att tappa tiden.

I slutändan blev Projekt Wake-up light precis som avsett, en enkel och användarvänlig klocka med möjlighet att ställa alarm, tid och datum.

Nyckelord

Väckarklocka, Wake-up light, RTC, ATmega 1284, Pulse width modulation.

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Syfte	4
1.3	Målformulering	4
1.4	Motivering	4
2	Komponenter	5
3	Metod	6
4	Resultat	7
4.1	Reflektion	8
4.2	Framtida utvecklingsmöjligheter	8
5	Källförteckning	8
6	Appendix	9

1 Inledning

Rapporten är en sammanfattning och avslutning av projektet i kursen EITA15 Digitala system vid Lunds Tekniska Högskola. Projektet gick ut på att ta fram en produkt inom ramen för kursens innehåll. Den kunskap kursen tillhandahållit ligger till grund för projektets utförande. Projektgruppen har tagit fram ett kopplingsschema, konstruerat kresten, testat, felsökt, utvecklat programvara och programmerat under genomförandetiden för projektet. Produkten som projektet tillslut resulterade i var en Wake-Up Light.

1.1 Bakgrund

Projektet utfördes som en del av kursen EITA15 som ges på ges vid Lunds Tekniska Högskola. Syftet med projektet var att fördjupa våra kunskaper i datorteknik och ge oss praktisk erfarenhet av mikrokontroller och programmering av dessa.

1.2 Syfte

Projekt Wake-up light har resulterat i en ökad förståelse för dels projektet på den tekniska nivån, men även på “projektnivå”. Arbetet har alltså bedrivits på två fronter, dels i utvecklandet av produkten, men även planering och samarbete. Båda dessa aspekter är kritiska för fortsatt arbete inom den sektorn vi studerar. Slutprodukten skall vara så väl genomtänkt att vi själva kan tänka oss att använda produkten.

1.3 Målformulering

En väckarklocka ska konstrueras där tid, datum och en alarmtid ska kunna ställas in med hjälp av tre knappar. När larmet utlöses ska en LED sakta lysa upp från släckt till full ljusstyrka under en förutbestämd tidsperiod. Larmet ska också kunna stängas av och nollställas med en knapptryckning.

1.4 Motivering

Då vi själva upplevt stress av en ljudsignal som abrupt väcker oss ur djupare sömn, insåg vi behovet av att vakna upp mer behagligt. Utgångsläget var alltså en produkt som var tilltalande för oss. Tanken var att vi själva skulle använda produkten vid avslutat projekt.

2 Komponenter

2.1 ATmega 1284

Atmel ATmega 1284, en 8-bitars mikrokontroller med 40 pins, 32 I/O, 128kB Flashminne och 16kB internt SRAM.

2.2 RTC DS1307

DS1307 räknar sekunder, minuter, timmar, dagar, veckor, månader och år, den kompenserar själv för skottår. Den har 56B RAM med oändligt antal överskrivningar och batteribackup och den kommunicerar via I2C.

2.3 LCD Sharp Dot-matrix

16x2 tecken, bakgrundsbelyst alfanummerisk lcd display.

2.4 Diskreta komponenter

- Tre stycken $10k\Omega$
- Två stycken $3,3k\Omega$
- En styck 330Ω
- En styck röd LED 5mm
- Tre stycken tryckknappar
- En styck potentiometer $10k\Omega$ - $20k\Omega$
- En kristall 32.768kHz
- Ett batteripack med 2st AA-batterier

3 Metod

Den första frågeställningen bestod av vad projektet skulle gå ut på. Till en början fanns en del olika förslag, allt mellan grafisk display för fordonsrelaterade data till väderstation. Utsållningen av projektförslag avgjordes genom att ta bort de projekt som inte ansågs vara användbara. Tanken var alltså att välja det förslag som tilltalade flest i projektgruppen. Valet blev då väckarklocka, då det är en produkt man använder dagligen. I någon mening kändes behovet stort av att göra en annorlunda väckarklocka, och förslaget blev då ljussignal istället för ljudsignal. Det första som gjordes sedan typen av projekt bestämts var en kravspecifikation. Därefter valdes de komponenter ut som krävdes för att möta de krav vi satt och ett kretsschema gjordes. Sedan tillverkades en fysisk prototyp utifrån det kretsschema vi gjort. Med den fysiska prototypen började utmaningen, vilket var att programmera ATmega så att den kunde kommunicera via I2C med RTC'n. I2C är en språkstandard som grundar sig på en tvåvägskommunikation. Protokollet innebär att en master och en slav används. Det är alltså mastern som dikterar hur kommunikationen ska ske. I detta fallet är ATmega master, och hämtar och skriver information till slaven RTC. Strategin bestod av att arbeta stegvis, och lösa delmål istället för att börja med en fullständig lösning direkt. Då det bitvis var svårt att arbeta med samma problem samtidigt, delades arbetet upp i två delar för att effektivisera arbetsgången. De andra teamet lyftes sedan in för att få in "fräscha" ögon och upptäcka eventuella felaktigheter.

Det färdiga programmet baserades på en variant av polling, där ATmega väntar på knapptryck. I bakgrunden rullar klockan och visar tiden, medan den väntar på input från någon av knapparna. När någon fördefinierad knapp trycks in går ATmega in i ett tillstånd, där den istället för att visa tiden på displayen, istället visar funktioner som ställa alarm och ändra tiden. Under tiden programmet befinner sig i till exempelvis tillståndet ställa tiden, väntar den på ny knapptryckning för att återgå till ursprungsläget och därefter vänta på nästa kommando.

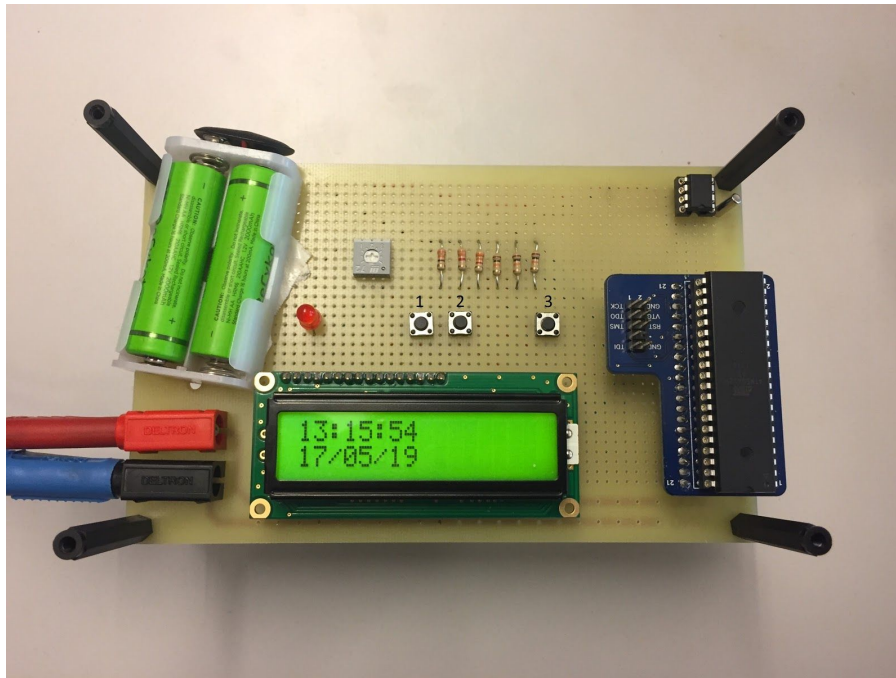
Bortsett från starttillståndet "visa tiden" sattes tre stycken tillstånd. Ett för att sätta ett alarm, som inleds genom att knapp 3 trycks in. Tiden ställs sedan genom att trycka på knapp 1 för timme, och knapp 2 för minut. Knapp 3 lämnar sedan tillståndet och ett alarm sätts.

Knapp 1 initierar tillståndet ställa tiden, där sedan knapp 1 stegar upp timme, och knapp 2 stegar upp minut. Vid tryck på knapp 3 återgår klockan till att visa tiden, och tiden ställs.

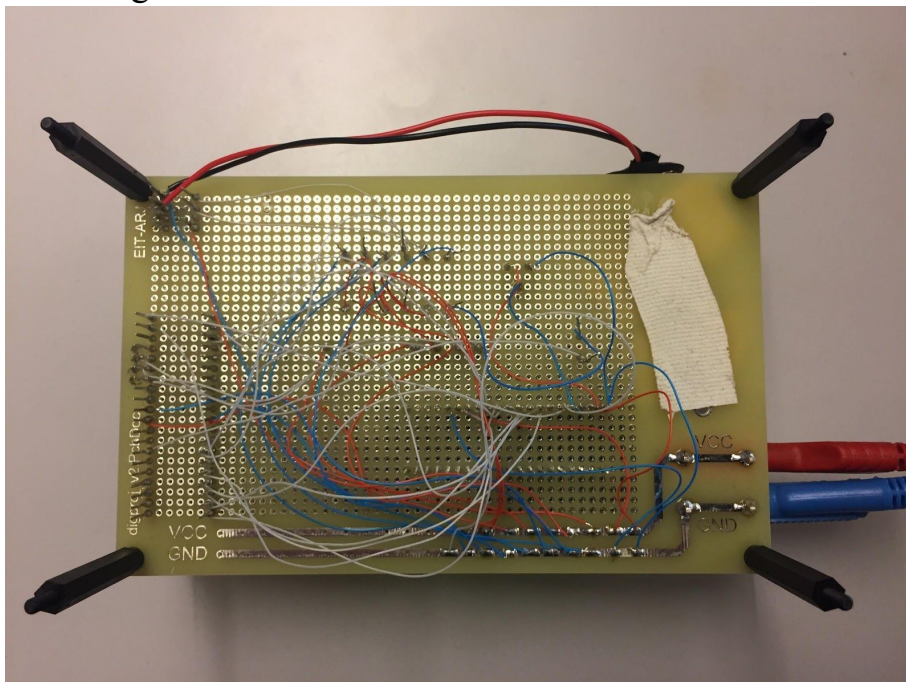
Knapp 2 initierar tillståndet ställa datum, där knapp 1 stegar upp dag och knapp 2 stegar upp månad. När det rullar över 12 månader går året automatiskt upp. Knapptryckning på knapp 3 lämnar tillståndet och ställer datumet.

4 Resultat

Efter avslutat projekt är prototypen färdig. Alla de funktioner som satts upp i kravspecifikationen har mötts i den färdiga prototypen.



Figur 1. Bilden föreställer ovansidan av klockan.



Figur 2. Bilden visar baksidan och kabeldragningen av klockan

4.1 Reflektion

Med facit i hand skulle projektet brutits upp i fler delmoment. Arbetssättet vi använt oss av har varit att tillägna heldagar åt projektet. Istället skulle vi delat upp det och arbetat mer konsekvent över hela veckan, för att på så sätt hålla tankegångarna och farten i trim. Däremot har det varit svårt att göra det på ett annat sätt, då vi arbetat med andra skoluppgifter parallellt. Vi får alltså helt enkelt konstatera att under optimala förhållanden hade vi arbetat mer regelbundet med projektet.

4.2 Framtida utvecklingsmöjligheter

Det som finns kvar att göra för att tillverka en helt färdig kommersiell produkt är att få den tryckt på ett kretskort, för att på så vis undvika lösa kablar. En inkapsling för att skydda kretskortet och för syns skull, skulle också vara på sin plats. I övrigt är det enda extra som ska till fler lysdioder för att öka ljusstyrkan, samt en drivkrets till densamma.

5 Källförteckning

Datablad processor

<https://www.eit.lth.se/fileadmin/eit/courses/edi021/datablad/Processors/ATmega1284.pdf>

Datablad RTC

<https://www.eit.lth.se/fileadmin/eit/courses/edi021/datablad/Periphery/RTC/DS1307.pdf>

Datablad LCD

<https://www.eit.lth.se/fileadmin/eit/courses/edi021/datablad/Display/LCD.pdf>

Lindvall, Bertil. Universitetsadjunkt Lunds Tekniska Högskola.

Larsson, Lars-Göran. Tekniker Lunds Tekniska Högskola.

6 Appendix

Kravspecifikation

1. Tiden ska gå rätt
2. Tiden ska kunna utläsas på en display
3. Tiden ska gå att ställa via knappar på klockan
4. Alarm ska gå att ställa via knappar på klockan
5. Datum ska gå att utläsa på display
6. Datum ska gå att ställa via knappar på klockan
7. När alarmet går så skall en led diod långsamt stegra i ljusstyrka
8. Alarmet ska gå att stänga av via klockan.
9. Avbrytning av ej ännu aktiverat larm ska gå att göra via knappar.

Kretsschema

