

## Individuell uppgift för Inbyggda system: Arkitektur & design

Josefina Stenman – [Josefina.stenman@yh.nackademin.se](mailto:Josefina.stenman@yh.nackademin.se)

Länk till mitt projekt på Github - [Data-Joos/LED-Projekt \(github.com\)](https://github.com/Data-Joos/LED-Projekt)

## Innehåll

Inledning.....	3
Dagbok.....	3
Resultat.....	6
Källhänvisning.....	8

## Inledning

I det här projektet har jag jobbat med UART-protokollet (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) som är ett av de mest grundläggande seriella kommunikationsprotokollen som används för att överföra data mellan olika enheter i ett datasystem. Ett sätt kan vara ansluta mikrokontroller till andra enheter, till exempel sensorer, displayenheter eller annan datorutrustning. Det som har kommit till min kännedom under det här projektet är att UART-protokollet är ett sådant vanligt förekommande inom tekniska sammanhang, dvs väldigt viktigt att ha en grundläggande förståelse för hur det fungerar och vilka fördelar det kan erbjuda vid en kommunikation mellan olika enheter. I denna rapport kommer jag skapa ett projekt där man ska hantera en LED med UART-protokollet.

## Dagbok

### 18 april 2023

Efter en föreläsning med vår lärare fick vi en kod som saknade kommentarer, vi skulle kommentera varje rad i koden. Till vår hjälp så hade vi internet och dokumentationsblad för UART. Genom detta sätt kunna lära oss förstå vad koden gör och öva inför vårt eget individuella arbete. Jag tyckte detta var en jättesvår uppgift då man inte riktigt kan visualisera vad det är vi jobbar med. Kändes lite som att läsa på papper om hur en tv fungerar men aldrig sett en i det riktiga livet. Gjorde mitt bästa, lyckades inte kommentera hela. Vår lärare ska däremot gå igenom koden imorgon på lektionen, kommer nog få mer klarhet vad hela koden står för.

### 19 april 2023

Förmiddagen gick åt till att lyssna och följa med på en genomgång av gårdagens uppgift. Läraren skrev koden samt kommenterade den. Fick lite klarhet efter genomgången, men tycker fortfarande det är väldigt svårt. Anledningen till att detta är en sådan stor utmaning är för att vi under den här utbildningen inte haft så bra lärare tidigare och tappat väldigt mycket värdefull tid inom C/C++ språket. Allt känns så övermäktigt. Den nya uppgiften var betydligt svårare och hade svårt att lokalisera i informationsbladen. Klarade tyvärr inte att kommentera hela koden. Men som tur kommer den gås igenom imorgon av läraren igen.

20 april 2023

Förmiddagen gick åt att gå igenom koden igen men också att omvandla koden till C++. Tyvärr rörde detta till allt man hade lärt sig. Det var mycket att ta till sig redan innan och helt plötsligt ska delar av koden bort och nu ska göras om till C++. Hade önskat att man gjorde koden direkt till C++ eller låtit den vara i C. Precis som tidigare dagar fick vi en ny kod att kommentera. Allt detta för att försöka lära oss vad koden gör och bygga vidare på vad koden ska åstadkomma. Detta var rejält svårt och jag känner mig vilsen. Hann inte komma så långt.

25 april 2023

Förmiddagen innefattade som vanligt en liten genomgång av dagen från vår lärare. Dagens agenda skulle vara att bekanta oss med lite olika instrument som vi kommer arbeta med. Först började jag ha ett möte med mina närmaste klasskamrater. Jag hade mycket frågetecken om slutuppgiften och greppade inte riktigt hur den skulle genomföras och vart man ens skulle börja. Vi kom inte fram till något efter en lång diskussion. Därför valde vi att kontakta vår lärare tillsammans för att få mer klarhet. Efter ett långt samtal med vår lärare klarnade det lite för mig vart jag skulle kunna börja med. Fick även information att mer klarhet om slutuppgiften skulle komma nästa lektion (dvs imorgon). Efter ha haft en dialog med läraren valde jag att fokusera på CubeIDE. Vi hade fått ett långt Youtube-klipp vi skulle följa. Mycket information om hur vi kan använda STM32CUBEIDE, tufft att hänga med men fick lite mer kunskap hur man kan använda programmet. Därefter gick jag igenom alla mina UART och LED koder på Github. Kontrollerade att jag har kommenterat ut allt som det ska. Jag har valt att kommentera allt på engelska för jag tycker det är enklast att förklara kod på engelska. Allt jag gör/läser om kod är på engelska. Ibland när man läser om kod på svenska så känner jag mig vilsen pga. översättningarna. Ser detta som ett bra övningstillfälle att lära sig kommentera ut på engelska, med största sannolikhet kommer mitt yrke ske på engelska i framtiden. Del 2 av dagens uppgift var att generera en LCD-kontroll för STM32-plattformen. Men det får vänta tills imorgon.

26 april 2023

Dagens lektion blev idag inställd pga. läraren anmälde sig sjuk. Dagen har i stället bestått av eget arbete. Nämnade i dagboken igår att jag skulle ge igenom del 2 av gårdagens uppgift men har i stället fokuserat på att sätta upp rapporten för mitt projekt. Därefter valde jag att repetera gammalt föreläsningmaterial från tidigare lektion. Där läraren går igenom koden rad för rad. Detta för att förstå koden tydligare då jag tycker den är väldigt utmanande. Jag valde i mitt projekt att hantera en LED med UART-protokollet. Har därav valt att fokusera på den genomgången mest idag. Planen är att gå igenom del 2, vilket innefattade LCD-kontrollen vid ett senare tillfälle.

2 maj 2023

Dagen började med lektion med läraren. Där det gicks igenom hur denna rapport skulle formas samt vilka uppgifter som ska lämnas in. Efter genomgången så insåg jag att jag saknade stm32f4xx.h filen. Efter ha hämtat hem den från läraren Github började jag studera den koden, tänkte jag skulle se hur den är uppbyggd samt om jag skulle kunna kommentera ut den själv. Koden är på över 9000 rader så insåg ganska snabbt att detta var ingen idé. Tiden kommer inte räcka till för att avsluta detta arbete samt skriva rapporten. Därefter kollade jag igenom koden ytterligare en gång om jag hade missat skriva någon kommentar och om allt såg bra ut. Detta för att känna mig helt klar med den innan jag skriver resultatet i rapporten. Innan jag börjar på resultatet så städade jag upp min Github och gjorde ett nytt repo. Var inte nöjd hur jag hade lagt upp förra. Döpte mitt repo till LED-Projekt. Skrev en bättre introduktion i README.md, så att det blir lättare för betraktade att veta vad mitt projekt handlar om.

3 maj 2023

Dagen började jag med att skriva ihop en kort inledning i min rapport. Valde att ha en kort inledning för att kunna förklara mer i resultatdelen, men också för att på mitt Github repo finns en README.md om projektet och skulle jag skriva samma sak i inledningen i rapporten så kommer det bli kaka på kaka.

4 maj 2023

Lektion hela dagen. Fick en uppgift att förbättra kod. Därefter gå igenom facit.

5 maj 2023

Dagen bestod av att skriva klart resultatet på rapporten samt korr läsa allt innan jag valde att ladda upp allt på min Github. Därefter skicka in allt på studentportalen.

## Resultat

För att komma till mitt projekt på Github, klicka på länken: [Data-Joos/LED-Projekt \(github.com\)](https://github.com/Data-Joos/LED-Projekt). Där finns alla kodfiler, kommentarer och hårdvara.

Hela arbetet bygger på 6st kodfiler som finns i länken ovanför. Här är mitt resultat för varje del.

### **Stm32f4xx.h**

Den här koden jag har ej skrivit själv utan direkt fått av min lärare. Det är en header fil som innehåller definitioner för de olika periferierna och registren som finns tillgängliga på STM32F4xx-serien av mikrokontroller. Med hjälp av den här header filen och dess definitioner, gör det möjligt att komma åt och styra de olika funktionerna på mikrokontrollen, såsom GPIO (General Purpose Input / Output) – stift, timer, UART, ADC-kanaler och många andra funktioner.

### **LED.h**

I LED.h header filen så börjar jag med att definiera LED.h och därefter inkludera ett standardbibliotek. Här inkluderas även min UART.h fil men även också den givna stm32f4xx.h filen. I LED.h definieras de fyra olika färgerna (röd, grön, gul och blå). Sedan definieras även olika pins för vald färg. I den här filen inkluderas även en funktion som skapar vilket läge lamporna kan vara. Dvs AV/PÅ. Slutligen deklarerar de olika attributet och funktioner som kan hänvisas till.

### **LED.c**

Den här kodfilen innehåller funktioner rörande LED-lamporna. Koden hämtar även information från LED.h headern som förklaras ovanför. Förutom de två pekare som konstanter för färg och status, som pekar på adressen i headern så enables klockan. Därefter följer tre olika switch statement. Den första innehåller olika Case beroende på vilken färg. Till exempel om färgen är röd så finns ett If-Else statement med en print om lampan är AV eller PÅ.

Den andra switchen handlar om att kontrollera färgen på lysdioden för att veta att rätt lysdiod manipuleras. Varje Case är en färg med en IF-Else statement. Där exempelvis definiera pinsen output till aktiv, annars inaktiv.

Sista switchen avslutar den här filen med att printa färgernas status.

### **UART.h**

Den här filen kombinerar UART.c och Main.c. Inkluderar stm32f4xx.h samt standard biblioteket <stdio.h>. Därefter kallar och refererar på två olika funktioner.

### **UART.c**

I den här filen börjar man med att kalla på UART.h som nämns ovanför. Koden innehåller väldigt mycket information och jag har kommenterat ut det mesta. Att nämna allt här igen känns som det kommer bli kaka på kaka. Men för att summerera det enables klocktillgången för UART2, enbla klocktillgången för port A, enbla pins relaterade till porten, UART read and write regler samt en testfunktion där man ber användaren om olika uppgifter. För mer resultat av den här kodfilen hänvisar jag till de kommentarerna i UART.c.

## **Main.c**

I den här Main-filen testkörs all kod genom att inkludera alla våra filer och sedan skapas två LED-lampor. I det här exemplet har röd satts till OFF och blå till ON.

## Källhänvisning

- Muntlig information och föreläsningsmaterial från Ludwig Simonsson.
- Dokumentation från Ludwig Simonsson (Se bifogande filer i mappen hårdvara på mitt Github repo).
- [UART: A Hardware Communication Protocol Understanding Universal Asynchronous Receiver/Transmitter | Analog Devices](#)