

## 2. Semester – Projektoplæg (E2PRJ2)

### Projektoplæg:

Har du oplevet situationen, hvor du kommer hjem fra ferie eller jul, der har været indbrud i lejligheden og det hele er rodet igennem? Din computer er væk og din elskede samling af flaskekapsler, som du har samlet på siden du var lille. Samlingen er uerstattelig for dig.

Oplægget til dette projekt er at opfinde et system til tyveriforebyggelse. Ikke et traditionelt system kun med bevægelsessensorer og alarmer, men et systemet der kan simulere, at der er aktivitet og nogen hjemme. Udgangspunktet er at benytte principperne fra "Home Automation" med styring af enheder over lysnettet (X.10), som illustreret i nedestående figur.

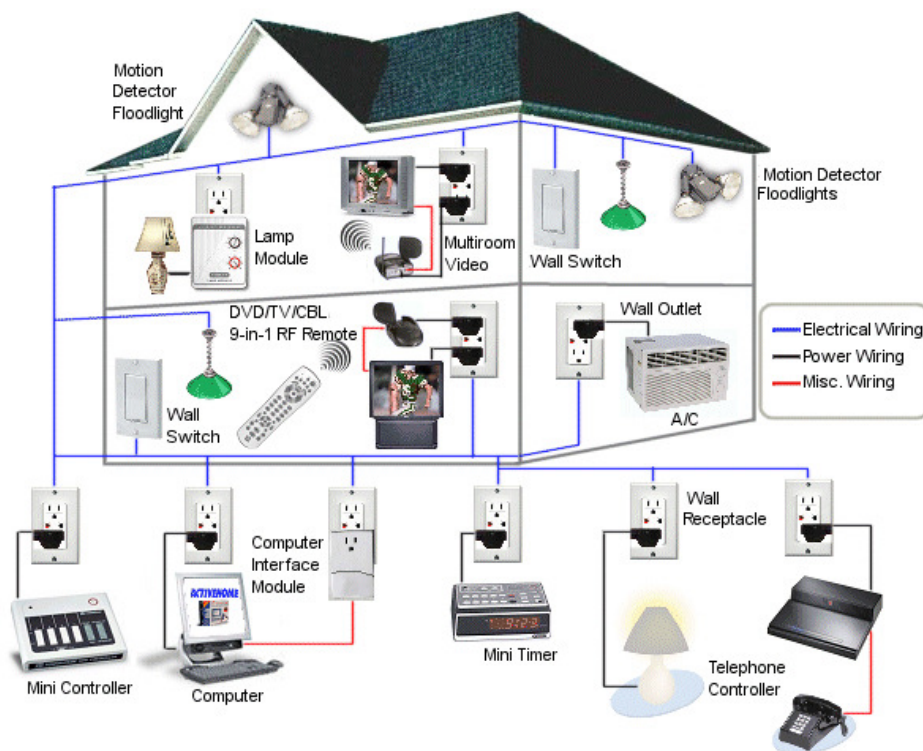
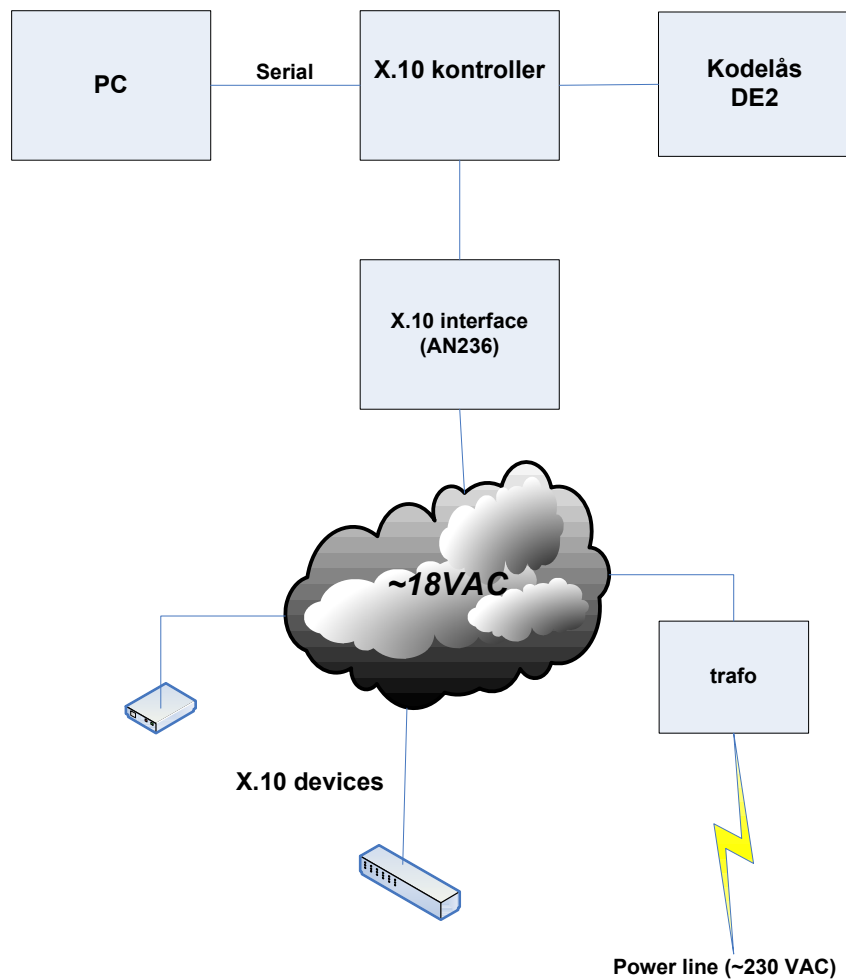


Figure 1 Home Automation - styring og monitorering af enheder over lysnettet

## 2. Semester – Projektoplæg (E2PRJ2)

---

Jeres løsning skal som **minimum indeholde en computer (PC)**, der via en serial forbindelse kommunikere med en kontroller. Kontrolleren får signal fra en Kodelås, men benytter i øvrigt power line kommunikation til styring af én eller flere X.10 enheder. Illustreret i nedenstående figur:



Figur 2 Home Security System – Hardware setup

Formålet med "Home Security" systemet kunne være tyveriforebyggelse, og skal kunne programmeres til simulering af, at der er "nogen hjemme". Det kunne være automatisk tænd/sluk af lys, fjernsyn o.l. aktiviteter i hjemmet. Systemet skal kunne styres og konfigureres i forskellige scenarier som gemmes og vælges fra en PC. Når PC'en er slukket skal systemet stadig kunne simulere tyveriforebyggelsen, så længe den centrale X.10 kontroller er tændt. Kodelåsen DE2 sikrer at kun personer med korrekt kode kan skifte scenarie og konfigurere systemet.

## 2. Semester – Projektoplæg (E2PRJ2)

---

I definerer selv scenarier og funktionalitet i samarbejde med vejlederen. Det er vigtigt at disse scenarier er specificeret i den kravspecifikation, der godkendes efter første review. Den udvidede funktionalitet prioriteres og vurderes i samarbejde med projektvejlederen for den efterfølgende design og implementeringsfase.

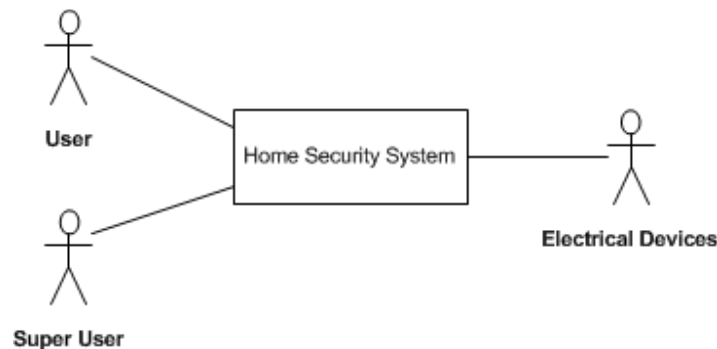


Figure 3 Home Security Context Diagram

Konceptet hedder "power line communication", og findes i mange varianter beregnet til datatransmission over et eksisterende 230Volt vekselspændingsnet. Se [http://en.wikipedia.org/wiki/Home\\_automation](http://en.wikipedia.org/wiki/Home_automation)

Vi benytter kommunikationsteknikken X.10, der både definerer hvordan digitale signaler ovelejres nettet og den protokol der benyttes. Af sikkerheds grunde udvikler vi systemet på et lukket 18 volts AC net, der fås fra en transformator i kan hente på værkstedet.

Home Security Systemet består af PC'en, der via en USB serielkonverter sender kommandoer til eksterne enheder tilkoblet det lukkede 18 volts AC net. Mellemedet er X.10 kontrolleren, der består af et udviklingsboard (Arduino Mega2560) med en microcontroller efterfulgt af et elektrisk kredsløb (X.10 interface), der kobler direkte på 18 volts AC nettet. Modtageren afhænger af den ønskede funktionalitet, men indeholder altid en X.10 modtager, der afkoder det digitale signal sendt over nettet.

Applikationsnoten AN236<sup>1</sup> beskriver et eksempel med brug af en PIC-processer og interface kredsløb til 120 V AC 60 Hz nettet (USA). **Denne note kan bruges som inspiration, men I designer jeres egne kredsløb, der passer til den prototype I udvikler og som I forstår.** Undlad at udvikle strømforsyninger, brug laboratoriets. Der kan kun trækkes 500 mA fra den 18 VAC forsyning som udleveres fra værkstedet.

Systemet bør udvides med en kodelås (DE2 board) programmeret i VHDL, der via udviklingsboardet kan låse op for systemet. Kodelåsen udvikles i faget "Digital Systemdesign" signalere med et digital signal om "Home Security" systemet skal aktiveres eller deaktiveres.

---

<sup>1</sup> Application note: AN236\_ApplicationNote.pdf findes på BlackBoard

## 2. Semester – Projektoplæg (E2PRJ2)

---

Der er også mulighed for at dele egen udviklede X.10 enheder med andre grupperes enheder til demonstration af det samlede system. Hermed menes at I fra jeres kontroller kan styre en X.10 enhed udviklet af en anden gruppe. F.eks. en triac-styret lysdæmper eller digital kontakt.

### **Inputs til jeres projekt:**

Start tidligt i jeres projekt med tekniske forundersøgelser og forsøg. Søg information om X.10 og de emner som I ikke kender til. Så snart kerne-teknikkerne er identificeret kan principperne afprøves. ***Hvis I går i stå, søg hjælp hos vejleder eller underviser i det fagområde problemet er relateret til!***

### **Hardware:**

- Udviklingsboards: Arduino Mega2560 og DE2
- 18 VAC/500 mA strømforsyning
- Egen udviklet X.10 sender / modtager enheder

### **Software:**

- Microsoft Visual C++ compiler til PC
- C-compiler og udviklingskit som benyttes for Arduino Mega2560
- Det frarådes at gå i gang med GUI udvikling i .NET og C++. Det er helt fint med en simpel tekst baseret terminal. Alternativt kan vi anbefale at kigge på Qt <sup>2</sup>, som også bruger C++ til GUI udvikling.

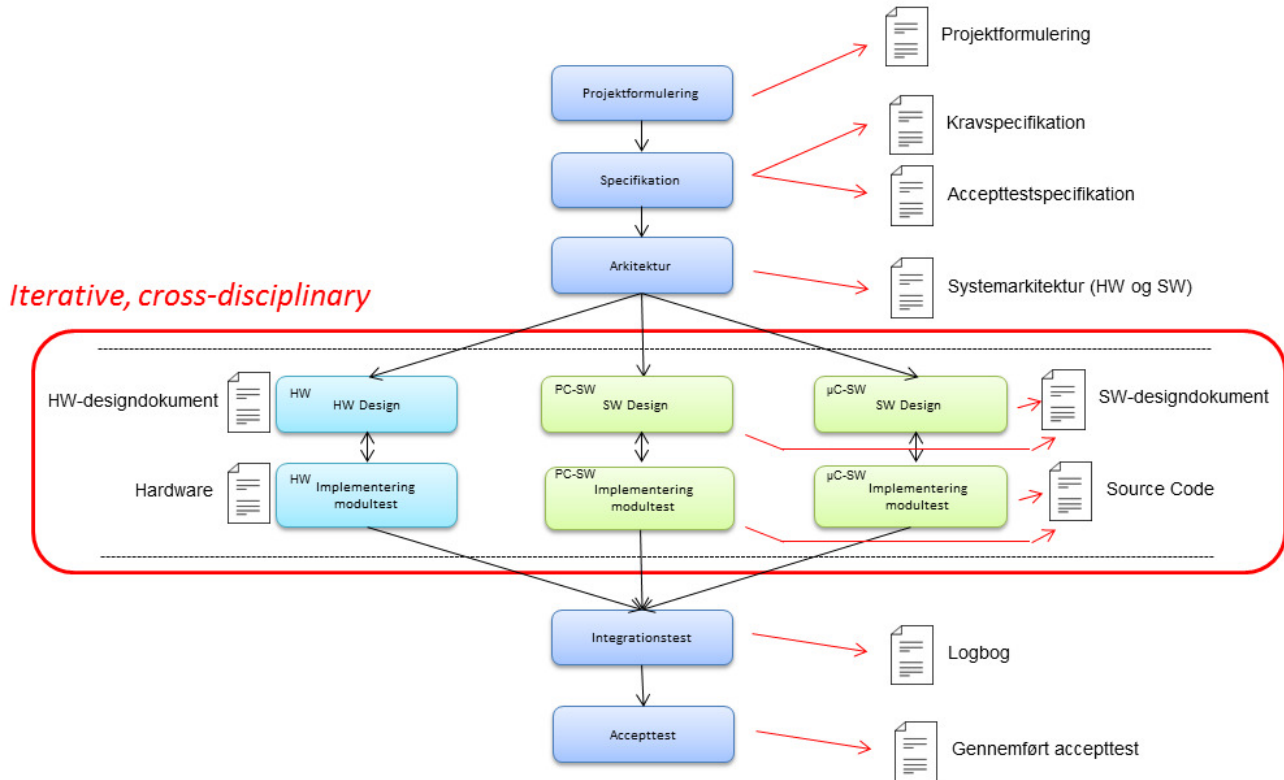
### **System:**

- UML/SysML diagram tegningsværktøj (Visio med stencil)  
<http://softwarestencils.com/sysml/>
- Alternativt benyttes Enterprise Architect (EA), universitet har licenser

---

<sup>2</sup> <https://www.qt.io/>

## 2. Semester – Projektoplæg (E2PRJ2)



**Figur 1 Semesterprojekt modellen illustreret med de faser som projektet gennemløber**

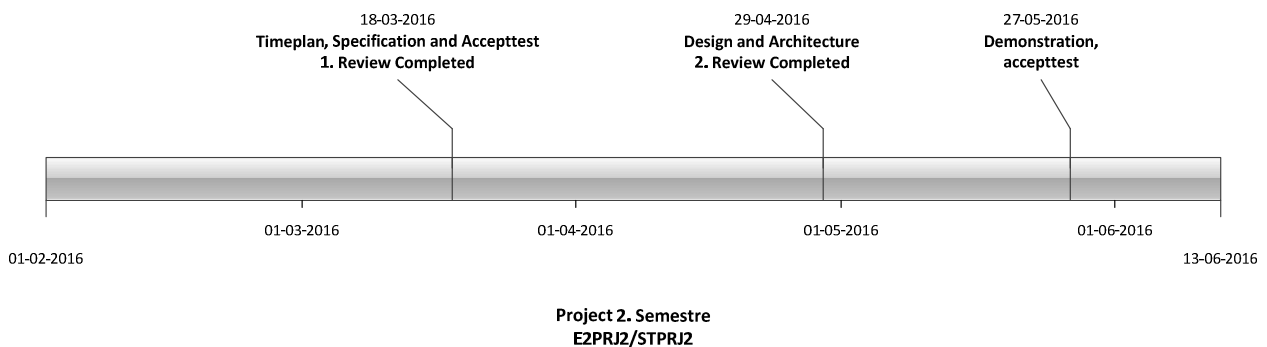
Kravspecifikationen og accepttesten må gerne indeholde flere krav og scenarier (Use Cases), end der er medtaget i jeres endelige prototype. Det er dog vigtigt, at det klart fremgår af dokumentationen, hvilke scenarier og dele af systemet som er med i systemarkitekturen, designet, implementeret og testet i jeres prototype.

## 2. Semester – Projektoplæg (E2PRJ2)

---

For hver fase i projektet, skal gruppen holde review med en anden gruppe. Review gruppens projektvejleder skal deltage, indkaldes:

- **1. Review – deadline 18./3.**  
Omfatter dokumenterne: **Projektformulering, tidsplan, kravspecifikation og accepttestspecifikation**
- **2. Review – deadline 29./4.**  
Omfatter dokumenterne: **Systemarkitektur-dokument og evt. første version af HW/SW-designdokument, hvis det foreligger.** Udgangspunktet er den nu reviderede Kravspecifikation, der også sendes til review gruppen.
- **Demonstration og accepttest – deadline 27./5**  
Projektet funktionalitet fremvises for vejleder, iflg. accepttestspecifikationen.
- **Projektaflevering til vejleder – deadline 13./6.**  
Projektet afsluttes med aflevering af **projektrapport og -dokumentation.**
- **Eksamen**  
Mundtlig gruppeeksamen på baggrund af **projektrapport og -dokumentation.**



Figur 4 Tidsplan for E2PRJ2 og STPRJ2