

Planeringsrapport  
Kalibrering av solsensor  
för Parans solpanel

Svedberg, Pär  
svpar@student.chalmers.se  
19821112-7652

Åkergren, Oskar  
akergren@student.chalmers.se  
19880508-7114

2015-03-27

# 1 Bakgrund

Parans har utvecklat en produkt som via optiska fibrer levererar naturligt solljus in i byggnader, som ett alternativ till traditionella ljuskällor. Som ett av få bolag i världen levererar de system globalt och deras för närvarande största installationer finns i Malaysia och Los Angeles.

Med hjälp av linser fokuseras solljus in i optiska fibrer och panelen styrs med hjälp av två stegmotorer. Styrningen sker på input dels från en algoritm som, baserat på position (longitud, latitud) och tid, ger en solposition i grader och dels från en solsensor med fotocell som ger data för en finstyrning av panelens positionering då solen är framme. Detta för att alltid maximera solljusets fokusering in i fibern.

Själva panelen drivs av en spänning om tolv (12) volt och dess systemdesign bygger på en PIC32. Källkoden är till panelen är skriven i C och kommunikation till enheten sker via seriell förbindelse över en USB-port med hjälp av en terminalemulator.

Fotosensorn som används i solpanelen kan representeras som ett koordinatsystem, där sensorn förväntar sig att ljuset fokuseras till en punkt som träffar origo som standard. Problemet som Parans har är tvådelat, det första problemet att i tillverkning av panelen kan linsen fokusera ner ljuset något vid sidan av origo på sensorn, vilket leder till sämre ljusintag i de optiska fibrerna. Det andra problemet är att solen inte går att fokusera ner till en punkt, utan kommer alltid att representeras av en disk, vilket kan förvirra sensorn något och då även detta leda till sämre ljusintag i de optiska fibrerna.

Idag använder Parans en manuell metod för att kalibrera sensorn, flytta den punkt på koordinatsystemet som ljuset fokuserar ner till, genom att vrida solpanelen med hjälp av en terminalemulator och sedan kontrollera värdet på en separat luxmätare.

# 2 Syfte

Syftet med projektet är att ta fram en helt automatisk process som kan kalibrera fotosensorn i Parans solpaneler till dess maximala värde, med en lägre tidsåtgång och högre precision än dagens manuella metod. Vidare syftar projektet till att föreslå en kommunikationslösning mellan panelen och en luxmätare inne i byggnaden.

# 3 Mål

Målet med det här projektet är att ta fram ett automatiskt system som justerar fokuspunkten på ljussensorn, vilket då vrider på solpanelen för att lokalisera det X- och Y-värde där intaget av solljus är som störst. Ljusstyrkan mäts med hjälp av en luxmätare som levererar ljusintaget till en dator eller till en annan programmerbar enhet och när det maximala ljusintaget är uppmätt, registreras X- och Y-värdena

som den nya fokuspunkten för ljussensorn, istället för det förinställda värdet på origo. Vidare är målet att ta fram någon form av kommunikation mellan en luxmätare inne i byggnaden och en panel som befinner sig på taket, så att även enheter som redan är satta i bruk kan kalibreras.

## **4 Avgränsningar**

### **4.1 Hårdvara**

Redan existerande hårdvara kommer att användas, dvs. sådan avsedd att användas för de ändamål nödvändiga för projektet. Den primära hårdvaran, solpanel och luxmätare, kommer att tillhandahållas av uppdragsgivaren och inga alternativ till dessa kommer att undersökas. Eventuell övrig hårdvara kan antingen vara helhetslösningar eller sådana som löser delproblem och kombineras. Gällande lösningen som tas fram är den begränsad till att stödja företagets nu gällande panel SP3 och deras nästa version SP4.

### **4.2 Mjukvara**

Mjukvara kommer att utvecklas för att nå projektets uppsatta mål. Denna kan komma att inkludera användning av båda medföljande och externa ramverk och bibliotek för att lösa olika delproblem, exempelvis grafisk framställning och kommunikation mellan olika enheter.

## **5 Metod**

Projektet inleds med en litteraturstudie för att undersöka om liknande problem har undersökts sedan tidigare, detta i syfte att undvika framställande av redan känd information och att ta nytta av den erfarenhet som eventuellt redan finns tillgänglig.

Det verktyg som projektet kommer använda för kommunikation och versionshantering av källkod är 'git', för uppdelning och översikt av uppkomna problem kommer verktyget 'Waffle.io' att användas. Gällande verktyg för framtagandet av själva applikationen så kommer projektet att använda sig av lämplig utvecklingsmiljö för mjukvaruutveckling, beroende på val av språk. För den hårdvara som projektet kräver kommer verktygen som tillhandahålls från företaget att nyttjas, det vill säga luxmätare och solpanel från Parans.

De delmoment som behöver lösas är först att säkerställa att luxmätaren kan rapportera in data i en sådan form att vår applikation kan nyttja datan. Därefter behöver en lämplig itererande algoritm tas fram för att lokalisera korrekt fokuspunkt för ljussensorn. Slutligen ska en kommunikationslösning mellan panelen och luxmätaren undersökas.

## 6 Tidsplan

Projektarbetet inleds vecka 13 och målet är, om inget oförutsett inträffat, att den skriftliga rapporten ska slutföras under vecka 23 och att presentation kommer att ske under vecka 24 eller 25. De första 2-3 veckorna kommer ägnas mestadels åt planering, litteraturstudier och problemanalys. Därefter beräknas tiden ägnas åt utveckling, kompletterande informatsinhämtning och kontinuerlig utvärdering. Parallellt med detta kommer löpande rapportskrivning att ske. I projektets avslutande 1-2 veckor kommer större fokus att vara på att färdigställa den skriftliga rapporten och presentationen.

Vecka	Projekt	Mål
13	1	Planering och upprättande av och arbetsstruktur, uppstartsmöten
14	2	Litteraturstudier, planering och problemanalys
15	–	Påsklov/omtentamensstudier
16	3	Litteraturstudier, problemanalys och utveckling
17	4	Utveckling
18	5	Utveckling och utvärdering
19	6	Utveckling och utvärdering
20	7	Utveckling och utvärdering
21	8	Utveckling och utvärdering
22	9	Utveckling, utvärdering och fokus på skriftlig rapport
23	10	Fokus på skriftlig rapport och presentation