

Projektrapport
Gruppe 1 - AU2
Den intelligente bil

4. Semesterprojekt E4PRJ4
Ingeniørhøjskolen, Aarhus Universitet
Vejleder: Arne Justesen

30. november 2015

Navn	Studienummer	Underskrift
Kristian Thomsen	201311478	
Philip Krogh-Pedersen	201311473	
Lasse Barner Sivertsen	201371048	
Henrik Bagger Jensen	201304157	
Kenn Hedegaard Eskildsen	201370904	
Karsten Schou Nielsen	201370045	
Jesper Pedersen	201370530	

Abstract

Here is abstract yes

Resume

Denne rapport omhandler udviklingen af en prototype til et system, der kan installeres i et drivhus. Systemet - kaldet AutoGreen - måler lufttemperatur og regulerer denne i drivhuset ved hjælp af åbning og lukning af et vindue, ventilation og et varmelegeme. Systemet kan desuden måle jordfugtighed med op til seks jordfugtmålere, og give brugeren besked om, at det er tid til at vande ved en given jordfugtmåler.

Gennem de første faser af projektarbejdet er der desuden lagt op til måling af luftfugtighed og lysintensitet i drivhuset, logning og grafisk præsentation af måledata, database med planteinformationer, e-mailnotifikationer med mere. Dette er dog ikke implementeret.

Under udviklingen af prototypen er der anvendt en model af et drivhus på ca. 33 liter. Såfremt AutoGreen skulle anvendes i et rigtigt drivhus, skulle aktuatorer - dvs. ventilatorer, varmelegeme og vinduesmotor - skaleres derefter.

AutoGreen's brugerflade og controller er realiseret på et Embest DevKit8000 Evaluation board [?]. DevKit8000 kommunikerer vha. UART med en I²C master, der er realiseret på et PSoC 4 Pioneer Kit [?]. Masterenheden kommunikerer med flere I²C slaver, der er koblet til hhv. aktuatorer og analoge sensorer. To af disse disse I²C slaver er ligeledes realiseret på et PSoC 4 Pioneer Kit. Måling af temperatur i drivhuset sker vha. en sensor - LM75 - med I²C interface [?].

Det realiserede system kan måle temperaturen i drivhuset med en præcision på +/- 0.5 °C. Systemet kan - i området op til 10 °C over den omgivende temperatur - regulere temperaturen med en præcision på +/- 1 grad. Måling af jordfugt fungerer ligeledes på det realiserede system. I tilfælde af manglende vand ved en sensor, gives der besked om dette på brugerfladen, og en port på en af systemets I²C slaver går fra logisk lav til logisk høj.

Dette åbner op for muligheden for tilkobling af et vandingssystem, men der er som nævnt flere muligheder for videreudvikling og udbygning af systemet. Se afsnit ?? ?? på side ?? i projektdokumentationen for yderligere information om systemet.

Den største udfordring i det realiserede system ligger i UART kommunikationen mellem DevKit8000 og I²C master. Der anvendes en simplificeret UART kommunikation - kun med Tx, Rx og reference - hvorpå der er en del fejlkommunikation. Dette opleves ikke, hvis man fx. kobler en UART terminal direkte på I²C masteren. Se afsnit 8 Accepttest på side 101 i projektdokumentationen for yderligere information om resultatet.

Indhold

Abstract	ii
Resume	iii
Indhold	iv
Arbejdsopgaver	v
1 Forord	1

Arbejdsopgaver

Under projektarbejdet har arbejdsopgaver været fordelt efter følgende tabel:

	Kristian Thomsen	Philip Krogh-Pedersen	Lasse Barner Sivertsen	Henrik Bagger Jensen	Kenn Hedegaard Eskildsen	Karsten Schou Nielsen	Jesper Pedersen
Projektformulering	X	X	X	X	X	X	X
Kravspekifikation	X	X	X	X	X	X	X
Systemarkitektur	X	X	X	X	X	X	X
Protokol GUI						X	
Protokol Kamera						X	
HW Design og impl. - Bil: Strømforsyning	X						
HW Design og impl. - Bil: Motorstyring							X
HW Design og impl. - Bil: Tachometer							X
SW Design og impl. - Bil: Steering klassen							X
SW Design og impl. - PC: Software						X	
SW Design og impl. - PC: XboxController klassen			X				
SW Design og impl. - Bil: Kamera software						X	
SW Design og impl. - Bil: Log og Data klasserne		X					
SW Design og impl. - Bil: PcCom og Settings klasserne			X				
SW Design og impl. - Bil: Afstandssensor					X		
SW Design og impl. - Bil: Aks og Pi klasserne	X						
Accepttest	X	X	X	X	X	X	X
Rapport	X	X	X	X	X	X	X

1 Forord

OBS: Stjålet fra PRJ3, dette skal rettes!!

Da dette projektarbejde skulle påbegyndes, blev der foreslået flere forskellige projekter. Et system, der styrede adgangskontrol til bygninger og lignende var på tale, og der var idéer vedrørende en form for dispensersystem.

Ud af de systemer, der blev overvejet, var der et vandsystem, som var tæt på at blive valgt. Dette system omhandlede mekanisk filtrering, frostsikring, kemikaliehandling mm. af et specifikt drikkevandssystem som findes på Grønland. AutoGreen systemet minder overordnet set meget om et sådant system; det indeholder en række aktuatorer og sensorer, og styringen af disse kunne overordnet set foretages på præcis samme måde.

Valget stod derved mellem to ret ens projekter. AutoGreen systemet blev valgt frem for vandsystemet, da gruppen forudså at der ville blive mindre arbejde med de fysiske rammer. Der var en model af et drivhus tilgængelig fra et tidligere projekt, og arbejdet med luft frem for vand syntes væsentligt nemmere.

2 Indledning

OBS: Fra PRJ3, skal rettes

Denne rapport omhandler udvikling og realisering af en prototype til et system, der kan installeres i et drivhus. Systemet - AutoGreen - hjælper brugeren med at opnå og fastholde optimale forhold for planterne i drivhuset. Systemets vigtigste funktioner er måling og regulering af temperatur, samt måling af jordfugt. Reguleringen af temperatur sker ved hjælp af et varmelegeme, ventilatorer og åbning/lukning af et vindue. Ved manglende fugtighed i jorden gives brugeren besked herom.

AutoGreen er både for den uerfarne bruger, der har brug for hjælp for at sikre sine drivhusplanter overlevelse, men det er også for den mere erfarne bruger, der ønsker optimerede forhold i sit drivhus. Opvarmning af drivhuset medvirker til forlængelse af vækstsæsonen og rettidig vanding af planterne er med til at sikre optimale vækstforhold.

Controlleren og brugerfladen i AutoGreen - realiseret på et DevKit8000 - kommunikerer via UART med et PSoC 4 Pioneer Kit, der agerer I²C master i systemet. Masteren kommunikerer flere I²C slaver, der har ansvar for hhv. aktuatorer (varme, vindue og ventilation), måling af temperatur og analoge jordfugtsensorer.

2.1 Læsevejledning

Rapporten er, så vel som projektdokumentationen, opbygget kronologisk, dvs. efter samme rækkefølge som arbejdet er udført. Der er dog den undtagelse at accepttestspecifikationen er udarbejdet i umiddelbar forlængelse af kravspecifikationen, men selve testen er naturligvis først gennemført i slutningen af forløbet, hvorfor dette afsnit er behandlet i slutningen af både rapport og projektdokumentation.

Bemærk at afsnittet Arbejdsopgaver (side v) indeholder en oversigt over hvad de enkelte gruppe-medlemmer har haft ansvar for - ikke nødvendigvis hvilke afsnit af rapporten (eller dokumentationen) de har skrevet.

For dokumentationen gælder det, at hvert kapitel har en versionshistorik, hvor der ved hver indtastning er påført et gruppemedlems initialer. Dette betyder udelukkende at det pågældende gruppemedlem har 'siddet ved tasterne', og giver således ikke gruppemedlemmet nogen form for ansvar eller ejerskab af kapitlet.

Ved første øjekast kan denne rapport synes væsentlig længere end de tilladte 30 normalsider. Se [?] for detaljeret disposition.

2.2 Ordforklaring

Begreb	Forklaring
Plantedatabase	Plantedatabasen indeholder information om ideelle forhold for forskellige typer planter, som brugeren kunne tænkes at plante i sit fysiske drivhus. Informationen i plantedatabasen står til grund for udgangsparametre for nye planter i det virtuelle drivhus. Der findes en række systemplanter, som brugeren ikke kan redigere eller slette, men brugeren kan tilføje egne planter.
Datalog	Systemet er udstyret med en log over de indsamlede data fra sensorer i systemet, og der måles og indskrives i loggen hvert minut. Denne er opbygget som en datastruktur, hvor hver logning indeholder information fra sensorerne samt et tidspunkt.
Systemlog	Systemet er udstyret med en log over hvad systemet foretager sig. Dette kunne f.eks. være et indlæg når systemet foretager en måling, sender en e-mail og regulerer miljøet i drivhuset.
Virtuelt Drivhus	Det virtuelle drivhus er systemets repræsentation af det fysiske drivhus. Brugeren kan tilføje planter fra plantedatabasen i det virtuelle drivhus, og på den måde give systemet indirekte oplysninger om ønskede parametre. Disse informationer lagres i systemets konfigurationsfil.
Fysisk Drivhus	Ved det fysiske drivhus forstås det drivhus, hvori systemet er monteret.
Konfigurationsfil	Dette er en klasse, der er placeret på DevKit8000, som indeholder brugerens konfigurationer om blandt andet notifikationer, e-mailadresser, antallet af fugtsensorer og deres unikke ID mm.
Notifikations e-mail	Dette er en daglig e-mail, som brugeren kan vælge at få tilsendt. Den sendes klokken 12:00, og indeholder informationer om parametrene i det fysiske drivhus.
Advarsels e-mail	Dette er en e-mail, som brugeren kan vælge at få tilsendt. Den sendes, hvis en parameter i det fysiske drivhus kommer uden for tolerancen af den ønskede værdi.

