

POLE POSITION



Projektoplæg

Projektet skal underbygge undervisningen i AUR2 og desuden give de studerende rutine i projektarbejde, herunder formidling af viden internt i gruppen såvel som eksternt. Som noget nyt er der i dette projekt indført et konkurrence-element, der ganske vist ikke har indflydelse på karaktergivningen, men udover æren vil det vindende hold også få en præmie.

Opgaven kort fortalt

Lav en microcontroller-baseret styring til en racerbil med henblik på at opnå den korteste omgangstid på en ukendt bane. På langsiderne vil bilen kunne køre med max. hastighed, mens et sving kræver en nedsat hastighed.

Det vil derfor være nødvendigt bl.a. at udstyre bilen med sensorer, der kan registrere, om bilen befinder sig på en langside eller i et sving. Yderligere kan det være nødvendigt at udstyre bilen med elektromekanik, der kan regulere, hvor kraftigt bilen skal fastholdes mod banen. Der skal både designes hardware og software til styringen, og det forventes, at man holder sig inden for karosseriet på bilen (dog fjernes fører og sæder). Se i øvrigt informationer på de efterfølgende sider.

Krav til projektet

- Den udleverede bil skal benyttes.
- Der skal anvendes en ATmega32 microcontroller i forbindelse med projektet.
- Kommunikationsprotokollen skal overholdes af hensyn til test (se nærmere i den efterfølgende gennemgang) – Det er dog tilladt at lave tilføjelser til protokollen. Det udleverede trådløse Bluetooth-modul skal benyttes.
- Der skal gøres et reelt forsøg på at gennemføre banen på den bedste tid – det er med andre ord ikke nok at lave et projekt, hvor bilen kører banen rundt med konstant fart.
- Kommunikation mellem PC og bil kan foregå via et terminalprogram, eller man er velkommen til egenhændigt at udvikle et PC-baseret program (C++, C#, Java, etc.) til formålet.
- Der skal anvendes en elektromagnetisk sensor og/eller aktuator i projektet. Der må ikke benyttes permanente magneter.

Udstyr til projektet

- En Scalextric bane.
- SCX Hummer H3. Se evt.:
<http://www.powerslotcars.com/SCX-65070-Hummer-H3-Off-Road-slot-car-p/65070.htm>
<http://www.slotforum.com/forums/index.php?autocom=custom&page=SCX-Hummer-H3>
- ATmega32.
- RN-42 Bluetooth-modul fra Roving Networks: www.rovingnetworks.com.

Derudover kan der på BlackBoard findes datablade og anden dokumentation, der kan benyttes i forbindelse med projektet.

Projektarbejdet udføres i sammenhæng med teorikurserne på semestret inden for rammerne af semesterets tema: "Autonome robotter" samt på basis af færdigheder, der er opnået på 1. semester.

Supplerende idéer til projektet

- Man kan monitorere bilens energiforbrug og virkningsgrad, baseret på målt hastighed og acceleration(kraft) vs. målt elektrisk energiforbrug.
- Et aspekt i konkurrencen kunne være at se hvilken bil, der har gennemført en bane med det mindste energiforbrug.
- Et andet aspekt kunne være en matematisk model af bilens kørsel på banen med mulighed for teoretisk bedste gennemkørsel på baggrund af forskellige parametre, der afhænger af bilens og banens egenskaber. Modellens forudsigelse kan så sammenlignes med den bedste tid, der faktisk opnås ved en reel gennemkørsel.

Kommunikations protokol.

For at kunne fjernstyre bilen fra f.eks. en PC skal der i bilen implementeres en kommunikationsprotokol. Protokollen er en binær baseret protokol. Baudrate = 9600 baud, 1 start bit og 1 stop bit. Kommunikationen fungerer efter master/slave princippet mellem en PC (master) og bilen (slaven). Kommunikationen foregår vha. et trådløst Bluetooth-modul. Det er kun masteren, der kan initiere kommunikationen.

Nedenstående tegning viser formatet for et telegram.

- TYPE 1 byte
- COMMAND 1 byte
- DATA 1 byte

TYPE	COMMAND	DATA [7.0]
------	---------	---------------

Telegrammet indeholder ingen checksum, da Bluetooth-modulet automatisk tilføjer en CRC checksum i forbindelse med den trådløse overførelse.

TYPE feltet:

Binær værdi	TYPE	Bemærkning
0x55	SET	Denne kommandotype bruges til at sætte/aktivere en værdi i bilen. Bilen skal ikke svare på SET telegrammer.
0xAA	GET	Denne kommando bruges til at hente en værdi fra bilen.
0xBB	REPLY	Et REPLY telegram angiver et svar på et GET telegram.

COMMAND feltet:

Binær værdi	COMMAND	Parameter	Bemærkning
0x10	Start	0 – 100 %	Hastighed i procent i forhold til max spænding på baneskinneerne.
0x11	Stop	--	Stop bilen

Eks. på et SET telegram

Sæt bilens hastighed til 60 %.

TYPE	COMMAND	DATA[7:0]
0x55	0x10	0x3C

Bilen skal som minimum overholde ovenstående SET kommandoer, men der må gerne tilføjes yderligere kommandoer til protokollen.

Hvis man f.eks. ønsker at hente værdier fra bilen, kan dette gøres vha. GET/REPLY telegrammer. Se nedenstående eksempel.

Eks. på et GET telegram.

TYPE	COMMAND	DATA[7:0]
0xAA	0XX	0XX

Bilens svarer herefter med et REPLY telegram.

TYPE	COMMAND	DATA[7:0]
0xBB	0XX	0XX

XX = "don't care"

Pole position konkurrencen

- Pole position konkurrencen afholdes fredag den 29. maj kl. 9.00 i Aud. 1.
- Holdet, der har bilen med den korteste omgangstid, får en præmie.
- Hvert hold har maks. 4 min. til at sætte den hurtigste omgangstid.
- I må køre alle de omgange, I vil.
- Bilen skal kunne starte af sig selv, når den sættes på banen.
- En forudsætning for at kunne vinde er, at bilen kan modtage og reagere op **Start** og **Stop** kommandoerne.
- Bilen vil kun kunne møde rene højre eller venstre sving på banen.
- Der vil altid være et lige stykke på min. 35 cm mellem to sving.
- Banen vil være forsynet med nominelt 15 V; max. strøm 2 A.
Grundet spændingstab i banen kan der ikke regnes med 15 V overalt, og der kan være flere spændingsforsyninger sluttet til banen.
- Som startlinie/målstreg anvendes et hvidt stykke tape med en bredde på ca. 1,5 cm.
- Der må som udgangspunkt ikke ændres på den mekaniske konstruktion.
- Bilens karrosseri skal i overensstemmelse med ovenstående kunne monteres, og det er ikke tilladt at ændre på karrosseriet på nogen måder.
Det er dog tilladt lavet huller i karrosseriet til et programmeringsstik, antenner, sensorer eller lign.
- Det er tilladt at placere sensorer, aktuatorer og/eller elektronik i undervognen.
- Dæk og motor må ikke ændres.
- Kommunikationsprotokollen skal overholdes. I tvivls spørgsmål er det til en hver tid overdommerne (vejlederne), som har den endelige afgørelse. Desuden forbeholder vejlederne sig ret til at ændre reglerne 😊

Procedure for aflevering af rapport

Se semesterplanen for AUR2