

TSEA29 : Projektdirektiv för en autonom tävlingsbil

Version: 1.1
Beställare: Anders Nilsson
Datum: 2022-09-09

Inledning

Vi vill undersöka möjligheterna att konstruera en autonom tävlingsbil. Bilen ska kunna köra autonomt i en bana. Bilen får inte kollidera med eventuella hinder eller väggar på banan. För att utvärdera hur man kan göra en sådan bil så önskar vi beställa ett antal prototyper. Dessa ska delta i en tävling där vi kan utvärdera olika konstruktionsalternativ. För att erhålla olika konstruktioner ombeds ni att göra en kravspecifikation i dialog med beställaren. Nedan ger vi er ett antal grundkrav som ska vara gemensamma i alla kravspecifikationer. Kraven är inte numrerade vilket de dock ska vara i era kravspecifikationer. Ni förväntas lägga till mer text som beskriver fordonet i allmänna termer, figurer samt unika krav för just ert fordon. Kom ihåg att krav kan prioriteras.

Uppdraget

Uppdraget består av autonom körning i en tävlingsbana. Bilen ska från en definierad startposition, köra ett antal varv i en bana och sedan stanna. Banan är uppbyggd av portar som markeras med två koner. Portarna ska passeras i en given ordning där en av portarna är definierad som start och slut på ett varv. Portarna ska vara vinkelrät orienterade mot en lämplig körlinje så att efterföljande port kan identifieras. Det vore bra om det går att indikera kraftig vänster/eller högersväng efter en port. Detaljer i banspecifikationen kan bestämmas mellan de deltagande grupperna och beställaren.

Moduluppbyggnad

För att senare kunna testa alternativa sensorer, fjärrstyrningar och även styralgoritmer, ska bilen vara moduluppbyggd. Gränssnitten mellan modulerna ska vara noggrant specificerade i den tekniska dokumentationen. Man ska enkelt kunna byta ut en modul mot en annan. Varje modul ska innehålla minst en egen processor. Följande tre moduler ska ingå i konstruktionen:

- kommunikationsmodul (med trådlös länk, blåtand eller wifi)
- styrmodul (motorer, styrning, eventuell display, styrlogik)
- sensormodul (hit ska alla sensorer utom eventuellt LIDAR vara inkopplade)

Dessutom behöver projektet en LIDAR (360 graders svepande laser)

Fjärrstyrning och fjärrövervakning

Bilen ska kunna fjärrstyras och fjärrövervakas från en bärbar dator. Det ska gå att växla mellan autonom och manuell körning. I manuell körning ska bilen reagera på följande kommandon: Fram, back, öka fart, minska fart, sväng vänster, sväng höger, stopp och eventuellt kalibrering av sensorer. Under körning i banan ska bilen fortlöpande skicka mätdata såsom avstånd och riktning till nästa port och styrdata (motorernas utstyrning) till den bärbara datorn. Dessa data ska presenteras på datorns skärm på ett användarvänligt sätt. Bilens omgivning ska visualiseras grafiskt på lämpligt sätt. Man kan tänka sig att datorn representerar displayen i fordonet.

Diverse övriga funktionskrav

Det ska finnas någon form av styralgoritm (lämpligen PID-reglering), så att bilen kan köra i banan utan att "slingra" sig fram (verifieras genom dokumenterade testkörningar). Parametrar till bilens styralgoritm ska kunna initieras via trådlös länk. Det skulle kunna vara bra att ha en LCD-display på bilen som visar värden från valda sensorer. Fordonet ska använda en roterande lasersensor för att orientera sig i sin omgivning.

Tävlingsregler

Vinnare är den bil som snabbast klarar av att köra banan utan att köra in i några koner. Repeterbarhet ska dock kunna uppvisas. Reglerna bestäms i samråd med beställaren.

Övriga krav

Projektet ska bedrivas enligt LIPS-modellen och samtliga dokument ska utgå från LIPS-mallar. I förefasen ingår att projektgruppen ska ta fram en kravspecifikation, en systemskiss och en projektplan med tidplan. Samtliga dessa dokument ska godkännas av beställaren. Budget för förefasen finns på beställarens hemsida. Efter godkänd projektplan (BP2) får projektet ta maximalt 160 arbetstimmar/person att slutföra. Projektgruppen ska utföra kontinuerlig tidsredovisning som skickas till beställaren en gång per vecka. Vid verifiering av baskrav ska manuell och autonom körning i en enklare bana enligt banspec demonstreras. Detaljer för baskrav utarbetas i samråd med beställare. Vid begäran ska gruppen även skicka in en statusrapport. Vid slutleveransen ska det finnas en fungerande robot samt teknisk dokumentation med användaranvisning. Projektets delleveranser och slutleverans ska senast ske vid de datum som finns specificerade på beställarens hemsida. Även formen för slutleveransen beskrivs på denna hemsida.