

TSEA56: Projektdirektiv för en undsättningsrobot

Version: 1.0
Beställare: Mattias Krysander
Datum: 2022-01-13

Inledning

Vi vill producera en robot som effektivt kan förse nödställda i en byggnad med mat och andra förnödenheter. För att kunna göra detta måste roboten kunna utforska en okänd byggnad och bestämma kortaste vägen till de nödställda. Sedan ska den så snabbt som möjligt köra fram och tillbaks med förnödenheter till de nödställda. För att utvärdera hur man kan göra en sådan robot så önskar vi beställa ett antal prototyper av undsättningsrobotar. 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 roboten i allmänna termer, figurer samt unika krav för just er robot. Kom ihåg att krav kan prioriteras.

Uppdraget

Uppdraget består av två körningar i en byggnad. I den första körningen ska roboten, från en definierad startposition, utforska byggnaden och bestämma den kortaste vägen till de nödställda. I den andra körningen ska roboten köra så fort som möjligt från samma startposition till de nödställda, lämna "fornödenheter", och sedan återvända till startpunkten och stanna där. Byggnaden består av ett korridorsystem och är uppbyggd av kartongväggar med moduler om 40 cm och rymms inom ett område på maximalt 10*10 meter. Väggarnas position ska kunna avvika från rutnätet med ± 4 cm. Det kan finnas 4-vägs korsningar och återvändsgränder. Positionen för de nödställda är markerad på ett speciellt sätt. Det ska finnas flera vägar till de nödställda. Detaljer i banspecifikationen kan bestämmas mellan de deltagande grupperna och beställaren.

Systemarkitektur

Systemet ska bestå av en robot samt mjukvara till dator för styrning och övervakning. För att senare kunna testa alternativa sensorer, fjärrstyrningar och även styralgoritmer, ska roboten 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, wifi eller blåtand)
- styrmodul (motorer, eventuell display, styrlogik)
- sensormodul (hit ska alla sensorer vara kopplade)

Fjärrstyrning och övervakning

Roboten ska kunna fjärrstyras via trådlös länk. Följande kommandon ska roboten reagera på: Fram, fram vänster, fram höger, back, stopp, rotera vänster och rotera höger. Under körning ska roboten fortlöpande skicka mätdata (avstånd till väggar, avlagd sträcka, vridning etc.), styrbeslut (sväng vänster, kör fram, plocka upp förnödenhet, etc) och styrdata (motorernas gaspådrag) till en bärbar PC. Dessa data ska skickas via en trådlös länk och presenteras på datorns skärm på ett användarvänligt sätt. Överfört data ska också kunna sparas på fil i ett format som tillåter plottning av valda signaler för en körning i t ex Matlab eller Python. Under körning ska den utforskade delen av byggnaden visas som en karta där robotens startposition, nuvarande position, nödställd och kortaste vägen mellan startpunkt och nödställd markeras.

Diverse övriga funktionskrav

Det ska finnas en brytare på roboten med vilken man väljer fjärrstyrningsläge eller autonomt läge och en knapp med vilken man startar den i tävlingen. Markeringen av de nödställda ska göras med en svart ruta på golvet (alternativa markeringar kan föreslås). Det ska finnas någon form av styralgoritm (till exempel PD-reglering), så att roboten kan köra i en korridor utan att "slingra" sig fram (verifieras genom dokumenterade testkörningar på raksträckor). Parametrar till robotens styralgoritm ska kunna initieras via den trådlösa länken. Den första körningen är tidsbegränsad. Maximal tid sätts i samråd med beställaren. Det skulle kunna vara bra att ha en LCD- display på roboten som visar värden från valda sensorer. Roboten ska ha någon form av gripklo med vilken den kan greppa ett föremål innan start och sedan släppa det i målrutan. Det vore trevligt om roboten autonomt kan greppa föremålet. Det räcker att utforska så mycket av byggnaden att den kortaste vägen mellan startpunkt och nödställd kan beräknas.

Tävlingsregler:

Vinnare är den robot som klarar att lämna förnödenheter på kortast tid och som kan rita upp en korrekt karta. 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) ska projektet ta 230 arbetstimmar/person att slutföra. Vid verifiering av baskrav (BP5a) ska roboten kunna köra runt i en bana. Detaljer för baskrav utarbetas i samråd med beställare. Vid slutleveransen (BP5b) 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.