

Projektdirektiv för en lagerrobot

Beställare: Tomas Svensson eller Mattias Krysanter

Datum: 140826

Inledning

Vi hade tänkt oss att starta tillverkning av robotar för produktionsstöd och lagerhantering. Robotens väg genom en fabrik eller ett lager markeras med en svart linje på golvet. De positioner, ”plockstationer”, där roboten kan stanna för att hämta eller lämna en enhet markeras på ett speciellt sätt på golvet. Om det finns ett föremål att hämta markeras detta på ett speciellt sätt (t ex med en RFID tag eller en extra tejpmarkering). Lagerroboten har en robotarm med vilken den kan plocka upp föremål i lagret. Roboten ska kunna hämta ett föremål från ett ställe och lämna det på ett annat ställe. För att utvärdera hur man kan bygga en sådan lagerrobot så önskar vi beställa ett antal prototyper. Dessa ska delta i en tävling där vi kan utvärdera olika konstruktionsalternativ. För att få olika konstruktioner vill vi att ni skriver kravspecifikationen i dialog med oss. Nedan ges ett antal grundkrav som ska vara gemensamma i alla kravspecifikationer. Kraven är ej 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. Förslag på kravspecifikationer kan skickas med e-post.

Uppdraget

Roboten ska kunna följa en bana enligt banspecifikationen nedan och så snabbt som möjligt hämta ett föremål från en plockstation och lämna det på nästföljande lediga plockstation. Robotarmen som används för att ta föremålet får styras manuellt via fjärrstyrning eller helt autonomt. Banan har ett okänt antal korsningar, avbrott och plockningsstationer. Tävlingsbanan kommer att tejpas upp på golvet utanför café Java. Åtminstone två föremål ska plockas upp/lämnas vid ett uppdrag. Detaljer i reglerna bestäms i samråd med beställaren.

Roboten ska vara moduluppbyggd

För att senare kunna testa alternativa sensorer, fjärrstyrningar och även styralgoritmer, ska roboten vara moduluppbyggd. Gränssnitten mellan modulerna ska vara noggrant specificerade. 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:

- Kommunikationsenhet (mottagning av IR och kommunikation via Blåtand)
- Styrenhet (motorer, arm, display, styrlogik)
- Sensorenhet (innehåller alla sensorer)

Fjärrstyrning

Robotplattformen ska kunna styras via blåtand. Följande kommandon ska finnas: Fram, fram vänster, fram höger, back, stopp, kalibrering. Robotarmens samtliga motorer ska också kunna styras via blåtand.

Diverse övriga funktionskrav

Kalibrering av linjesensorer ska kunna beordras (via fjärrkontroll eller på annat sätt). Det ska finnas en brytare på roboten med vilken man väljer fjärrstyrningsläge eller autonomt läge och en knapp med vilken man startar roboten i tävlingen. Det ska finnas någon form av styralgorithm (tex. PD-reglering), så att roboten kan följa linjen utan att ”slingra” sig fram. Då tolkningen av signalerna från linjesensorerna är en central del av konstruktionen, vill vi att detta utreds och dokumenteras noga. Sensordata, styrsignaler mm ska kontinuerligt skickas från roboten, via en Blåtandslänk, till en bärbar dator. Parametrar till robotens styralgorithm ska kunna initieras via blåtandslänken. Robotarmen ska ha mjuka rörelser och ej ”hacka” sig fram. Det vore bra om vissa av robotarmens rörelser kan styras med kommandon. T ex ”greppa och ta hem föremålet”, eller ”lägg tillbaka föremålet till höger” (option). Det vore mycket trevligt om man hade en djupledskamera typ ”Kinekt-enhet” kopplad till den bärbara datorn och därmed kunde styra robotarmen genom att röra sin egen arm i luften (option).

Banspecifikation:

Banan består av svart tejp på grått underlag (samma golv som i korridoren utanför muxen). Tejpens bredd ligger i intervallet 14-18 mm. Banans kurvradie kommer inte att understiga 25 cm. Banan är sluten. Banan kan innehålla korsningar och indikeringar för plockstationer. Dessa är alltid vinkelräta mot banan. Indikeringen för en plockstation har en längd av minst 10 cm och finns enbart på den sida där plockstationen befinner sig. Avbrott i tejp kan förekomma men får ej vara längre än 10 cm. Avbrott får enbart förekomma på raksträckor. En plockstation har en speciell markering (bestäms i samråd med beställaren) om det finns ett föremål som ska hämtas. Roboten ska lämna föremålet på nästföljande lediga plockstation. Om roboten redan bär på ett föremål så kan inga nya föremål plockas upp. Detaljer i banspecifikationen kan bestämmas mellan de deltagande grupperna och beställaren.

Övriga krav

Projektet ska bedrivas enligt LIPS-modellen och samtliga dokument ska utgå från LIPSmallar. 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 960 arbetstimmar att slutföra (om gruppen består av 6 personer). Projektgruppen ska utföra kontinuerlig tidsredovisning som skickas till beställaren en gång per vecka. Vid begäran ska gruppen även skicka in en statusrapport. Vid slutleveransen ska det finnas en fungerande robot samt teknisk dokumentation med användaranvisning. Projektets delfleveranser och slutleverans ska senast ske vid de datum som finns specificerade på beställarens hemsida. Även formen för slutleveransen beskrivs på hemsidan.