

Self-Playing Labyrinth Game Using Camera and Industrial Control System

Populärvetenskaplig sammanfattning

Daniel Persson & Fredrik Wadman

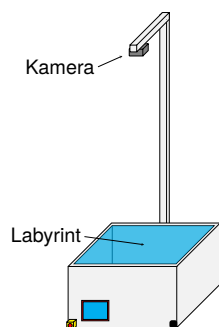
Institutionen för Reglerteknik, Lunds Tekniska Högskola

Juni 2014

Inom industrin använder man många olika typer av maskiner för att automatisera olika former av tillverkning. För att styra dessa maskiner använder man olika typer av *industriella styrsystem*, som kan ses som en typ av datorer specialiserade för att kunna klara av de krav som ställs inom industri samt för att kunna kommunicera effektivt med varandra och andra typer av elektronisk utrustning som används i fabriker.

Bildanalys är ett område inom matematiken som har många olika applikationer. Ett vanligt användningsområde som de flesta människor har stött på är ansiktsgenkänning, som nuförtiden finns i de flesta kameror för att dessa skall kunna fokusera automatiskt på ansikten.

I detta examensarbete har ett labyrintspel baserad på en klassisk Brio-labyrint, fast i storleken $0,8 \times 0,8$ m, utrustat med ett industriellt styrsystem från ABB kombinerats med en kamera från Axis för att blir självspelande. Labyrintspelet är framtaget av konsultföretaget Alten och illustreras figuren nedan.

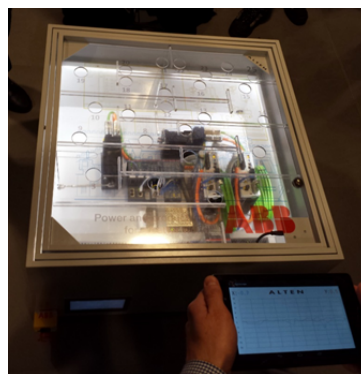


Det industriella styrsystemet används för att styra två stycken motorer som kontrollerar hur labyrintens skiva är vinklad och därmed i vilken riktning som kulan rullar. Kameran används för att se var kulan befinner sig så att den automatiskt kan styras genom labyrinten medan hinder i form av hål och väggar undviks.

För att kameran skall kunna se var kulan befinner sig har en algoritm tagits fram. Denna algoritm bygger på något som kallas *bakgrundsubtraktion*, vilket innebär att man genom att känna till hur bakgrunden ser ut kan ta bort denna från en bild och därmed bara få kvar en bild av förgrunden som innehåller kulan och därmed kulans position. För att veta hur bakgrunden är uppbyggd används en modell som automatiskt lär sig hur bakgrunden ser ut allt eftersom bilder tas. Kameran fungerar även som en liten dator och algoritmen är implementerad så att den kan köras direkt på kameran.

De positioner som kameran mäter skickas sedan via ett nätverk till styrsystemet som använder sig av så kallad *PID-reglering* för att bestämma hur labyrinten skall vinklas för att kulan skall röra sig till rätt position. PID-reglering innebär att man använder sig av avvikelsen mellan kulans aktuella position och den position dit man vill att kulan skall färdas för att bestämma hur snabbt och åt vilket håll vinklarna på labyrinten skall ändras. Med hjälp av avvikelsen kan man även förutspå hur kulan kommer att fortsätta när den är i rörelse, så att man därmed hinner ändra vinklarna för att stanna kulan innan den åker ner i ett hål. Genom att beskriva vägen genom labyrinten med ett antal ihopkopplade punkter och styra kulan stegvis genom dessa så kan labyrinten spela sig själv.

Labyrintspelet är tänkt att kunna användas under mäsor och liknande för visa hur man kan använda ett industriellt styrsystem med andra komponenter som inte ofta används inom industrin. Labyrinten kan exempelvis också styras med en surfplatta (som i figuren nedan) som vinklas likadant som man vill att labyrinten skall vinklas. Det finns också möjlighet att använda två stycken surfplattor och låta två personer samarbeta genom att styra varsin riktning.



Att kombinera en kamera med ett industriellt styrsystem kan ha många intressanta användningsområden då man kan använda bildanalys för att ta fram speciella algoritmer för att exempelvis kunna känna igen olika typer av objekt samt hur de är orienterade. Därmed får man en sensor som kan ha många potentiella användningsområden inom olika former av industri.