

Populärvetenskaplig sammanfattning - Automatiskt ingångssystem med hjälp av flerobjektsspårning

Tänk om de dörrar du passerar vet vart du är på väg? Med en kamera och bildbehandling visar vi att man kan spåra människor och förutse deras rörelse. Detta ger stora energibesparingar och ökad komfort.

Automatiska dörrar är något de flesta kommer i kontakt med dagligen, på jobbet, gymmet eller i matvarubutiken. Idag fungerar automatiska dörrar, de öppnar och stänger beroende på om någon står framför dörren. Vad skulle man kunna göra bättre? Då man försöker gå igenom en automatisk dörr för fort behöver man ofta sänka farten eller stanna. Om man vill gå förbi en automatisk dörr kommer den öppnas oavsett om man ska in eller inte, detsamma gäller om en hund eller katt går förbi. Vi har visat att man kan drastiskt förbättra dörrars beteende vid just dessa tillfällen. Detta leder till ökad komfort och minskad mängd onödiga dörröppningar. Det betyder att byggnader släpper ut mindre kyla eller värme och kan sänka sina energikostnader. En fotgängare som går genom dörren kan även passera obehindrat oavsett hastighet. Dessa problem och lösningar är väldigt intressanta för ASSA ABLOY Entrance Systems som ständigt jobbar på att förbättra sina lösningar, något vi blev ombedda hjälpa till med genom detta projekt.

Idag används sensorer baserade på mikrovågor eller infrarött ljus och öppnar dörrarna om det finns ett objekt framför dem. Med kameror kan man istället leta reda på vart det finns människor i en bild, detektion, och koppla samman dessa med information från tidigare bilder, spårning, för att tillslut bestämma om en dörr skall öppnas eller inte. Som detektor har vi visat att ett neuralt nätverk vid namn YOLO presterar i en klass för sig själv och kan hitta människor nästan oberoende av kameravinkel och människans pose. En stor del av detta arbete har gått till att undersöka spårningsalgoritmer för att länka en människa i en bild till en människa i en annan. Vi har undersökt tre olika metoder och har kommit fram till att en presterar genomgående väldigt bra utan att införa onödig komplexitet. Denna algoritm kallar vi Hungarian-Kalman och bygger på att optimalt koppla nya detektioner till en modell av människans tidigare beteende. Denna modell kan sedan användas för att förutspå vart människan är på väg.

Vi har filmat ett dataset som är representativt för människors interaktion framför en dörr. Förbipasserande människor, som bidrar till onödiga dörröppningar, har vi visat att vi kan ignorera utan större problem. Rörelse hos människor som rör sig rakt emot dörren från olika positioner förutspås och därmed öppnas för. Ibland byter man riktning och tar en skarp sväng mot dörren, dessa fall är väldigt svåra att anpassa sig till men vi visar att man kan utnyttja andra tekniker för att snabbt anpassa systemet.

Detta arbete lägger grund för framtidens dörrar så att de kan göra smarta beslut beroende på hur du rör dig. Dörrar kommer bli något man passerar utan att lägga märke till samtidigt som de sparar energi.