

Robotsystem med känsla!

Populärvetenskaplig version av examensrapporten "Flexible product testing using an articulated robot system equipped with a real-time force and torque sensor".

© Ulf Tronde, Division of Industrial Electrical Engineering and Automation, Faculty of Engineering, Lund University, Sweden.



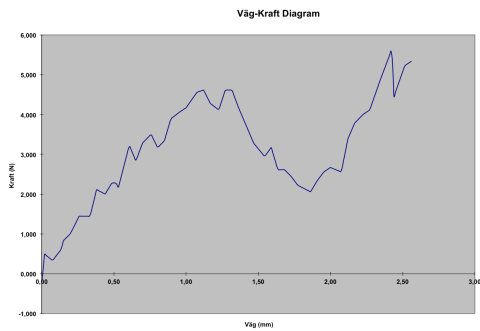
En robot utrustad med en sensor som känner av kraft och vridmoment skulle kunna ersätta manuella personberoende tester som idag utförs på Volvos utvecklings- och testavdelning.

Vad är det som gör att man får förtroende för en viss bil och tycker att den känns gedigen och har hög kvalitet? Den här frågan arbetar de olika biltillverkarnas utvecklings- och testavdelningar med dagligen. En viktig del av hur helheten upplevs är hur förarmiljön är uppbyggd. I en vanlig bil finns det en mängd olika knappar, spakar och reglage. De flesta av oss har säkert provat att köra en bil som har plastiga eller smäckiga reglage, eller kanske en bil som känns helt rätt, allt beroende på vilken känsla man får. Vad är känsla? Den kan ju bestå av t.ex. hur ytstrukturen upplevs, eller hur hårt man måste trycka eller vrida på en knapp. Idag gör man tester för att mäta detta genom att låta testpersoner trycka och vrida på reglagen och tycka till om hur de upplever dem.

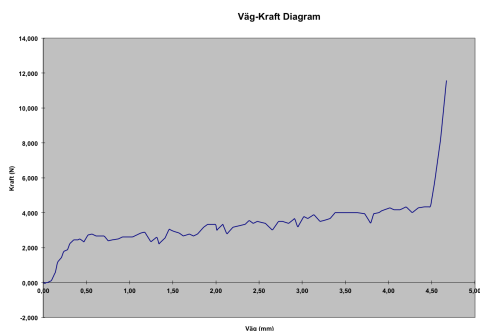
För att ta reda på om det går att mäta vilka krafter och vridmoment som krävs för att hantera t.ex. en knapp på ett mer

standardiserat och personoberoende sätt, så inledde Volvo ett samarbete med robotföretaget, CRS Robotics (nu: Thermo Fisher Scientific). De säljer en robot som är utrustad med en sensor som kan mäta just krafter och vridmoment. Genom att mäta och kartlägga olika knappar och reglage hoppades Volvo på att kunna få fram profiler på olika reglage för att på så sätt kunna definiera vad som är en "bra" knapp. Dessutom kan man be underleverantörer om att tillverka knappar som uppfyller de önskvärda profilerna.

Tester som utfördes med robotsystemet visade att det var möjligt att mäta de krafter och vridmoment som efterlystes. Det intressanta var att olika knappar uppvisar olika profiler. Figur 1 och 2 visar den kraft som behövs för att trycka ner två olika typer av knappar. Den horisontella x-axeln visar hur långt ner knappen tryckts och den vertikala y-axeln visar den nödvändiga kraften.

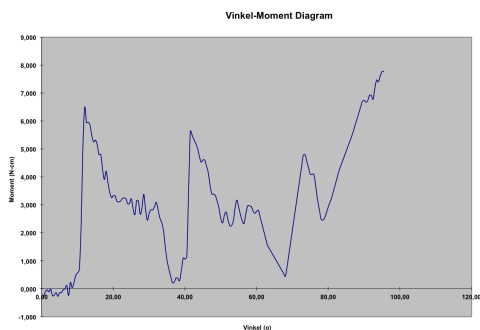


Figur 1. Kraften som krävs för att trycka ner knapp #2 en viss distans.



Figur 2. Kraften som krävs för att trycka ner knapp #3 en viss distans.

Motsvarande tester utfördes även på vridreglage. Roboten vred på reglaget samtidigt som vinkeln och vridmomentet mättes, se figur 3. Den horisontella x-axeln visar vinkeln och den vertikala y-axeln visar det nödvändiga vridmomentet. Man kan tydligt se "hacken" från de olika positionerna i vredet.

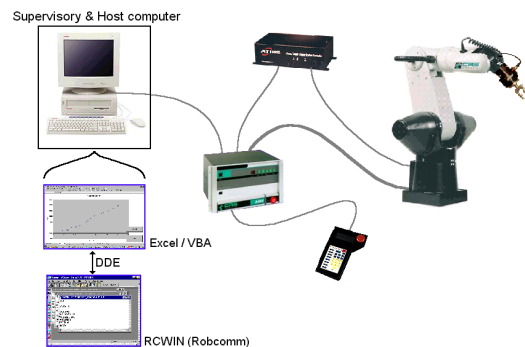


Figur 3. Vridmomentet som krävs för att vrida vridreglage #1 en viss vinkel.

Det testsystem som användes i försöken utvecklades på CRS Robotics i Lund i samarbete med LTH som ett examensarbete.

Själva robotarmen är knappt en meter lång och kan lyfta 2 kg. Längst ut på armen monterades en sensor som kan mäta kraft och vridmoment. Sensorn kan mäta krafter upp till 65 N med en upplösning på 0,05 N samt vridmoment upp till 5 Nm med en upplösning på 0,003 Nm.

Ett program utvecklat i Excel och Visual Basic styr hela testprocessen från en värddator. Figur 4 visar de ingående komponenterna. Från vänster till höger syns värddatorn med de ingående programmen, robotkontrollern, kraftkontrollern och själva robotarmen. Längst ner på bilden syns en handhållen kontrollenhet som kan styra robotarmen.



Figur 4. Robotsystemet bestående av värddator, kontrollenheter och robotarmen.

Sammanfattningsvis demonstrerade testerna att det var möjligt att mäta krafter och vridmoment på reglagen och att de uppvisade unika profiler. Genom att använda ett robotsystem istället för manuella tester får man ett mer objektivt och standardiserat resultat. I framtiden skulle robotsystemet kunna ersätta de manuella testerna och även användas för att jämföra nya knappar med standardprofiler för knappar som man vet upplevs som bra. I slutändan hoppas man att detta skall förbättra utvecklingsarbetet hos Volvo och ge en bättre helhetsupplevelse för föraren.