

# Myoelektrisk kontroll av handprotes

**Viktor Löfving** – Institutionen för biomedicinsk teknik, Lunds Tekniska Högskola.

Handledare: Christian Antfolk, Examinator: Frida Sandberg

Populärvetenskaplig sammanfattning av arbetet: Robust control of hand prosthesis using electromyogram, accelerometers and gyros.

*Att förlora en hand är en stor förlust och även om allt mer avancerades proteser tillverkas är de fortfarande långt ifrån att prestera lika bra som en riktig hand. För att kunna styra handproteser på ett intuitivt sätt används myoelektrisk kontroll. En metod där man spelar in kroppen muskelsignaler och översätter dem till signaler som kan styra t.ex. en robohand.*

Att röra på handen är något vi gör varje dag utan eftertanke men varje liten rörelse är resultatet av en lång signalkedja med ursprung i hjärnan. Om du vill knyta handen skickas först en nervsignal ut från hjärnan, denna signal färdas via långa nervtrådar ut i armen och når muskler i handen och underarmen. När musklerna nås av signalen drar de ihop sig och drar i de senor som binder samman muskler och skelett och handen knyts. Det finns en mängd olika muskler som påverkar handen och genom att aktivera dem till olika grad kan vi utföra alla de gester vi gör med våra händer varje dag.

Detta innebär att även om man förlorat handen i t.ex. en olycka eller sjukdom finns en stor del av system som styr handen fortfarande kvar. Man kan skicka muskelsignaler som påverkar underarmens muskler men då handen saknas tar det stopp här. Dessa signaler kan ändå komma

till nytta, när en muskel drar ihop sig skapas det en liten elektrisk signal som kan spelas in av en elektrod i närheten. Genom att fästa flera elektroder kring de olika musklerna i armen kan man tolka muskelsignalerna som skickas och använda dessa som instruktioner för hur en konstgjord hand skall röra sig. Om detta lyckas skulle man kunna skapa en konstgjord hand som styrs lika naturligt som en riktig då man använder sig av exakt samma signaler som innan handen förlorades. Så pass avancerade proteser finns ännu inte idag, de är istället begränsade till ett mindre antal gester och det är inte alltid system tolkar signalerna rätt.

Detta projekt delades upp i två huvuddelar: först och främst skapades ett enkelt styrsystem som med hjälp av elektroder kring underarmen kan känna igen åtta olika gester. Ett vanligt problem med denna typ av styrsystem är att de får svårare att tolka nervsignalerna när rör på armen eftersom elektroderna som ligger på huden rör sig i förhållande till musklerna under huden när armen hålls i olika positioner.

Som en andra del av projektet undersöktes därför ifall styrsystemet kunde förbättras om man använder sig av mer data än enbart muskelsignalerna.

För att uppnå detta användes Myo™ gesture control armband. Armbandet består av åtta elektroder men är också

utrustat med sensorer som låter armbandet känna av hur det är orienterat i rummet. Tanken är att denna extra data skall kunna användas för minska problem som uppstår när armen rör sig mellan olika positioner.



*Figur 1: Armbandet som användes till projektet.  
Myo gesture control armband, utvecklat av Thalmic  
Labs.*

Projektet slutade i blandade resultat. Första delmomentet uppnåddes då Myo armbandet kunde användas till att skapa ett fungerande system som kände igen åtta olika gester. Systemet testades på nio olika användare och utvärderades efter träffsäkerhet och responstid. Träffsäkerheten var i bästa fall på över 80 % för alla gester, detta uppnåddes dock bara av en användare. Responstiden i systemet varierade kraftigt mellan de olika gesterna, målet var att komma under 100ms vilket enbart uppnåddes av två gester.

Delmoment två uppnåddes inte. Under försök där den extra informationen från armbandet användes utöver muskelsignalerna syntes i bästa fall ingen förbättring av träffsäkerheten och i värsta fall en markant försämring.