

**EXAMENSARBETE** Classifying brain activity using electroencephalography and automated time

tracking of computer use

**STUDENT** Erik Bjäreholt

**HANDLEDARE** Markus Borg (LTH / RISE)

**EXAMINATOR** Elizabeth Bjarnarson (LTH)

# Hur kan man läsa programmerares tankar?

---

## POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING Erik Bjäreholt

---

Kan man läsa tankar? Kanske inte, men genom att mäta hjärnaktivitet går det att skilja mellan olika datoraktiviteter. Så även om man inte kan läsa tankar, så kan man iallafall urskilja vad man tänker på, given ett par alternativ.

Vi har studerat om man kan använda billig neuteknik (under 10,000kr) för att urskilja vad en person gör på datorn. I synnerhet om en person läser text eller kod.

Vi har använt EEG, eller elektroencefalografi som det heter, vilket är en teknik som mäter hjärnaktivitet med hjälp av elektroder som sätts på huvudet. Elektroderna mäter små spänningsskillnader över hjärnan som skapas när hjärnceller aktiveras. Dessa mätningar sker 256 gånger per sekund och bildar en EEG-signal som informellt kallas "hjärnvågor". Denna signal kan man sedan applicera olika tekniker och maskininlärningsmetoder på för att detektera vissa typer av hjärnaktivitet.

Vi använde en billig EEG enhet (ca 3000kr) för att mäta 9 utvecklare "hjärnvågor" under olika datoraktiviteter. I synnerhet medans de antingen läser ett kodproblem, eller granskar en bit prosa. Vi använde sedan maskininlärningsmetoder för att lära en algoritm urskilja de två aktiviteterna med hjälp utav bara EEG-signalen.

Utöver vårt "kod eller prosa" experiment ut-

förde vi även ett experiment i en naturlig miljö, där en utvecklare fritt fick använda sin dator till olika aktiviteter. Med hjälp av vårt tidigare utvecklade program ActivityWatch, som automatiskt spårar hur man spenderar sin tid vid datorn, kan vi då märka upp tidsintervallen när personen skrev kod, skrev prosa, scrollade på Twitter, eller tittade på YouTube.

Vi tränade sedan igen maskininlärningsalgoritmer för dessa 4 kategorier, och våra resultat visade att det gick bra att urskilja på aktiviteter som var arbete och inte arbete, medans det var svårare att urskilja olika arbets- eller rekreationsaktiviteter från varandra.

Vårt arbete förbättrar tidigare studiers resultat för att urskilja om en utvecklare resonerar kring kod eller prosa. Utöver det är en del av studien den första av sin typ då den använder automatiserad tidsspårning av vad man gör vid datorn för att se ifall man kan klassificera flera olika datoraktiviteter i en naturlig miljö. Vi har även bidragit till utvecklingen av flera programvarubibliotek som används för denna typen av studier.