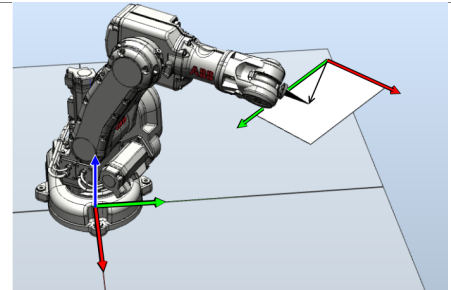


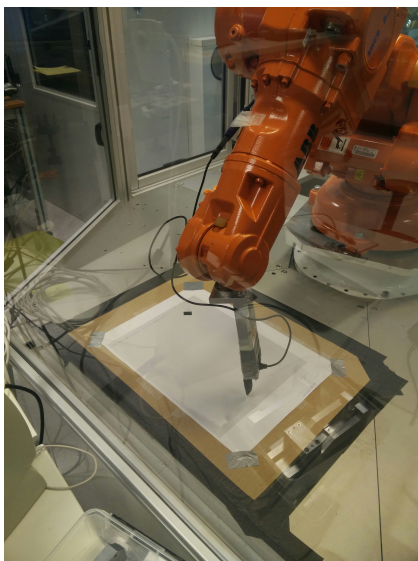
Populärvetenskaplig sammanfattning av examensarbete

Robotbaserad kalibrering av penna för Anoto-mönster med Python

Robotens roll i samhället har blivit alltmer betydande i takt med den tekniska utvecklingen. Arbetsuppgifter som brukar utföras av människor överläter vi nu åt robotar för deras otröttliga tillförlitlighet och precision. Anoto i Lund, som utvecklade pennor till deras prickmönsterteknik fram till 21 Mars 2017, använde sig av just en industrirobot för att kalibrera och utvärdera noggrannhet med sina kameraförsedda digitalpennor på papper med sådant prickmönster.



I detta examensarbete förbättrades Anotos arbete ovan med att deras industrirobot (ABB IRB140) programmerades att utföra en verktygskalibrering av hur den håller i en av deras digitalpennor och ett gränssnitt utvecklades för att fjärrstyra roboten med deras teknik via Bluetooth. Roboten kunde både avgöra hur den höll i pennan och hur arbetsytan den skulle rita på var orienterad tack vare informationen som kunde hämtas från prickmönstret på arbetsytan. Tiden det tog för en kalibrering blev i regel mellan 21-30 minuter där varje mätning tog ungefär 3 minuter och pennspetsens avvikelse uppskattades till 0.35-0.64 millimeter från dess verkliga plats i rummet, medan arbetsytans axelriktningar avvek med en tiondels grad per riktning. Roboten kunde fjärrstyras utanför själva arbetscellen med en annan av deras digitalpennor och prickmönsterpapper på en platt yta, uppskattningsvis med 0.25 sekunder fördröjning som gav ett segt intryck – men tillräckligt för enklare styrning.



Robotverktygskalibrering är en känslig process som tar mycket tid som uppehåller användaren från sina övriga åtaganden. Både hur roboten håller i verktyget och hur arbetsytan är placerad måste bestämmas och mycket tid skulle sparas om denna process kunde automatiseras. Författaren valde att automatisera denna process med programmeringsspråket Python.

Manöverdonet till roboten (FlexPendant) utgör ett ointuitivt och stelt verktyg att arbeta med och kräver en del övning för att kunna användas effektivt. Anotos teknik gör det möjligt att skapa användarstyrgränssnitt likt de grafiska användargränssnitt som vi känner igen från Microsoft (Windows), Apple (OSX, iOS), The Linux Foundation (Ubuntu, Gnome, Fedora, Arch, m.fl) och Google (Android). Användaren kan skapa ett styrgränssnitt efter behov, smak och tycke som är enklare att arbeta med och lättare att lära sig då de flesta redan är välbekanta med hur man använder pennor.

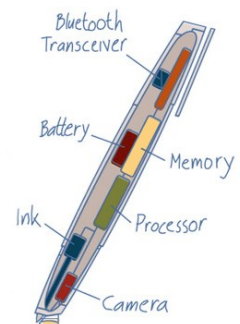
Med den tekniska utvecklingen av smartphones och andra interaktiva enheter är det relevant att undersöka om liknande enheter, som en Anoto penna med prickmönsterpapper, kan användas för att ersätta mer konventionella arbetsverktyg, som styrspakar, tangetbord och olika former av styrdosor.

Förhoppningen är att detta kommer leda till mer ergonomiska arbetsätt när man arbetar med robotar som leder till effektivare inläring av arbetsmetoder.

Under examenarbetets gång byggdes ett verktygsramverk, med programmeringsspråket Python som grund, som enkelt kunde kopplas in i företagets egna robotsystem baserat på samma språk. Ramverket kan användas för att automatisera verktygskalibreringen hos alla typer av robotar från ABB. Verktyget behöver inte vara en Anoto-penna och kan generaliseras till andra verktyg med motsvarande kalibreringsyta.

Examensarbetet finns att läsa hos institutionen för reglerteknik via följande länk under rapportnummer TFRT-6051:

<http://www.control.lth.se/publications/>



Källa: Necs, inc.