

BajtaHack 2017  
UL-FRI, 25-26. november 2017

# MotionConnect

Oznaka skupine: J

Vodja tima: Eva L. Žnidaršič

Člani:

- Kaja Jarm
- Matej Hacin
- Aljaž Blatnik

## Vsebinski opis rešitve

Kretnje so del našega vsakdana. Z njimi sporočamo, opozarjamo, komuniciramo. Z njimi lahko tudi upravljamo. Obstoječi sistemi za zaznavanje gest po večini uporabljajo računalniški vid za določanje skeleta človeškega telesa in kompleksno programsko opremo za klasifikacijo kretnje.

Naš sistem uporablja drugačen pristop. Pogosto ne potrebujemo detekcije na daljše razdalje, vendar želimo zaznati le geste v bližini naprave. Z meritvijo spremembe ekvopotencialnih ploskev ob vstavitvi kapacitivnega elementa v bližnje električno polje (npr. človeška roka), lahko zelo poceni vzpostavimo intuitivno povezavo človek-stroj.

Zdravstvene ustanove zahtevajo visok standard higiene, da ne pride do prenosa okužb med pacienti, uslužbenci in obiskovalci. Tveganost okužbe je visoka pri stiku s površinami, ki se jih dotika več uporabnikov kot na primer stikala in kljuke.



Naš izdelek zdravstvenim ustanovam omogoča zagotoviti učinkovito rešitev. Namesto pritiska stikala, ga lahko uporabniki upravljajo z brezstičnimi gestami. Za prižig luči na toaleti je potreben zgolj zamah roke. Namesto odpiranja vrat s pomočjo potencialno okuženih kljuk, jih je možno odpreti z zamahom roke. Pri manj zahtevnih posegih kot na primer ekstrakcija neizraslih modrostnih zob, kirurgi pogosto poslušajo glasbo. Naš sistem jim omogoča, da med operacijami predvajanje glasbe upravljajo z ročnimi kretnjami, brez dotika avdio-vizualne opreme.











Možno uporabo vidimo tudi pri hotelih, poslovnih ložah letališč in nenazadnje tudi domači uporabi. Prav tako je naše stikalo uporabno, ko se zaradi umazanih rok ne želimo dotikati čistih površin.

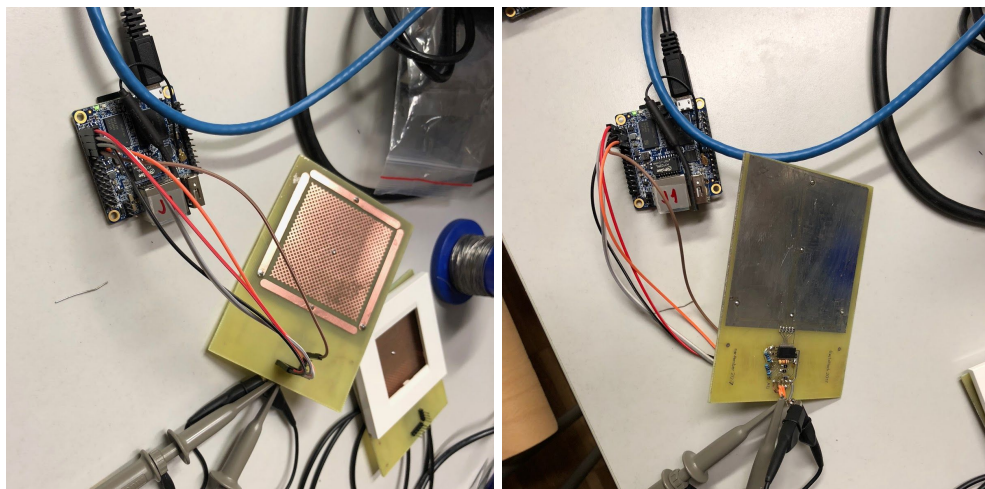
## Tehnološki opis rešitve

Z vzbujanjem ravne kovinske plošče s signalom frekvence nekaj 100 kHz, se v njeni okolici vzpostavi bližnje električno polje. Elektrode na razdalji približno 2 mm zaznavajo in merijo to polje. Z vstavitvijo kapacitivnega elementa (npr. človeške roke), se lastnosti polja spremenijo. Če spremembe beležimo neprestano lahko detektiramo geste, do razdalje 15 cm.

Razvito stikalo kot senzor za 3D geste uporablja Microchip čip MGC3030, ki preko I2C vodila komunicira z Orange Pi. Na namenskem čipu teče odločilni sistem, ki spremembe polja pretvori v geste. Zaznamo lahko približevanje roke, dotik, vrtenje roke v zraku, ter zamah v vseh smereh neba.

Na voljo so geste:

Gesture portfolio			
	<b>Approach</b>		<b>Wave</b>
	<b>Flick</b>		<b>Hold</b>
	<b>Air wheel</b>		<b>Presence</b>
	<b>Sensor touch</b>		<b>Position tracking</b>
<p><b>Approach</b> Wake-up is primarily used to wake up the MGC3030 (and the rest of the system) when a hand approaches the sensing area.</p>		<p>The <b>Wave</b> Gesture registers small finger movements and differentiates in the x- and y-direction. Applications include shuffle play control in an audio device.</p>	
<p><b>Flick</b> Gestures are available as swipes or edge flicks in four directions: North, East, South and West. These are typically used for commands such as next, previous, on/off or up/down.</p>		<p>The <b>Hold</b> Gesture detects a steady hand to trigger events, best envisioned as the touchless enter key. Timing is configurable.</p>	
<p>The <b>Air wheel</b> Gesture is an intuitive input for up/down adjustments to levels and values. The rotations are also detected on chip.</p>		<p>The <b>Presence</b> Gesture enables intelligent back lighting and in the simplest manner.</p>	
<p><b>Sensor touch</b> detects touch, tap or double tap at any of the five receive electrodes. This is typically used for selection and confirmation commands.</p>		<p><b>Position Tracking</b> is available on the MGC3130.</p>	



## Inovativnost

Standardna stikala lahko zaradi omejene funkcionalnosti zavzamejo veliko prostora, saj moramo imeti posebno stikalo za vsako napravo v prostoru - bodisi je to luč, grelnik za vodo ali pa zvočni sistem.

Naš senzor lahko zazna različne ročne geste, glede na katere potem izvede specifične akcije. Omejitev ni - eno samo gestno stikalo lahko upravlja z osvetljavo, zvočnim sistemom, žaluzijami, klimo ali katerokoli drugo pametno napravo v stavbi, potrebno je le dodeliti gesto akciji, ki jo hočemo izvesti.

## Poslovni potencial

Rešitve, ki bi nudila funkcionalnost stikala za prižig luči, upravljanje glasbe, žaluzij, kljuk in hkrati ne bi potrebovala fizičnega stika na tržišču še ni. Naše stikalo predstavlja edinstveno rešitev pri okoljih, ki zahtevajo visoke standarde higiene.

Naše stikalo uporablja senzor, ki je cenovno mnogo bolj ugoden (vsaj 20krat) kot obstoječe tehnologije za zaznavanje kretenj kot na primer Kinect ali Leap Motion, tako da je primeren za masovno proizvodnjo.

## Implementacija

Implementacija celotnega sistema je bila pripeljana do 95%. Postavljen je delujoč sistem, ki je sposoben povezave in sprogramiranih ukazov na predloženi SRM modul (upravljanje GPIO pinov itd.). Prav tako je bil razvit ločen REST API, ki naredi še večjo abstrakcijo nad samimi sistemi (priročno za končne uporabnike/razvijalce aplikacij, ki se nočejo ukvarjati s strojno opremo in želijo razviti le uporabniški vmesnik). Razvito je bilo tudi upravljanje glasnosti glasbe na Mac OS X operacijskem sistemu.

Razvita je bila tudi skripta za I2C komunikacijo z MGC3030 senzorjem gest. Preko I2C vodila se prenašajo podatki in skripta jih je sposobna brati. Problem se je pojavil le v konkretnem čipu MGC3030. Ker smo celoten sistem (vključno s tiskanim vezjem) razvili tekom BajtaHacka nismo vedeli, da MGC3030 ne pride s prednaloženo knjižnico za razpoznavanje gest, ampak je treba slednjo naložiti. Ker nimamo programatorja, ki je sposoben komunicirati z MGC3030, nismo mogli naložiti knjižnice, zaradi česar skripta za I2C komunikacijo vrne, da ne more prebrati pravilne knjižnice iz MGC3030.

Primer podatkov, prebranih ob inicializaciji komunikacije z MGC3030 (decimalno):

```
[132, 0, 0, 131, 0, 99, 128, 230, 19, 100, 50, 32, 112, 58, 66, 105,
68, 105, 59, 77, 71, 67, 51, 48, 51, 48, 59, 110, 111, 32, 118, 97]
```

Pretvorjeno v ASCII znake:

```
c æ d 2 p : B i D i ; M G C 3 0 3 0 ; n o v a
```