



Предмет	Виртуелна реалност
Изработила	Марија Грнчаровска
Индекс	161272

Работа на уредот *Leap Motion*

Апстракт

Leap Motion контролерот е хардверски периферен уред кој ги следи движењето на рацете и прстите, овозможувајќи внесување на команди без користење на стандардните IO уреди-гљувче и тастатура. Природните движења на рацете се определуваат со помош на LED диоди и на тој начин се овозможува сосема нов вид на интеракција помеѓу човекот и компјутерот.

1. Вовед

Влезните уреди преставуваат едни од најконзервативните компјутерски периферни уреди, кои со тек на времето биле подложни на минимални промени во обликот на изгледот и стекнувањето на нови функции, но принципите на работа со нив остануваат исти. Тастатурата ги задоволува потребите за внесување на податоци за еднодимензионален систем, но со создавањето на GUI се наметнува потреба за креирање на нов уред – гљувче со кој ќе се олесни контролата. Овие начини на внес на податоци имаат дикретни и ограничени толкувања, кои зависат од околината во кои се случуваат, времето, позицијата на уредот (пр. кликањето зависи од позицијата на гљувчето; двојниот клик освен од позиција е и временски одреден). Спротивно на ова, со напредокот на визуелизацијата на податоци се наметнува потреба за уред кој овозможува подобра контрола во 3D светот, каде што работата со гљувче би била неприродна. Како резултат на тоа настанале различни уреди за препознавање на движење (кои што праќаат низа од позициите во просторот и нивната промена со тек на времето), меѓу кои и Leap Motion.

Од друга перспектива, користење на рацете во еден интерфејс е поддржан од фактот дека тие се користат дури и за невербална комуникација, како знак или јазик на телото. Различните гестови може да се интерпретираат како серија на наредби и да се искористат како компјутерски инпут.



2. Опис на уредот

Leap motion

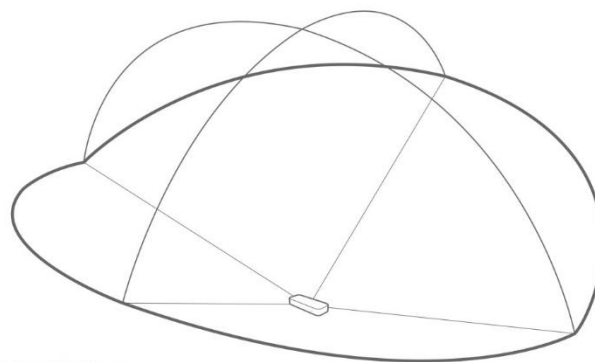
<i>Тип</i>	Уред за следење на движење
<i>Карактеристики</i>	Распознавање на прстите од двете раце Можност за нивно користење за управување со компјутер
<i>Интерфејс</i>	USB 2.0
<i>ОС</i>	Windows 7/8, Mac OS X 10.7, Linux
<i>Размери, mm</i>	13 x 13 x 76
<i>Маса, g</i>	45
<i>Гаранција, мес.</i>	12
<i>Цена, \$</i>	≈ 170

Контролерот сам по себе е приближно 8cm единица која се приклучува преку USB на компјутер и е чувствителна на површината околу. Се користи во комбинација со апликации развиени специјално за контролерот. Заклучно со септември 2013 година, беа достапни 95 апликации преку веб-страницата за скок во движење, наречена Airspace. Овие апликации се состојат од игри, научни и образовни апликации и апликации за уметност и музика.

2.1. Принцип на работа

Уредот се состои од две камери и три IR LED диоди кои следат инфрацрвена светлина со бранова должина од 850nm, што е надвор од спектарот на видлива светлина.

Благодарение на своите широкоаголни леќи, има голем простор за интеракција од ≈ 240cm околу него иако претходно, опсегот на гледање на контролерот бил ограничен на ≈ 60 cm околу уредот. Со Орион бета софтверот, ова е проширено до 250m. Овој опсег е ограничен со пропација на LED светлината низ вселената, бидејќи станува многу потешко да се заклучи позицијата на вашата рака во 3D над одредено растојание. Интензитетот на светлината пак е ограничен од максималната струја што може да се повлече преку USB-поврзувањето. USB-контролерот на уредот ги чита податоците, ги запишува во сопствената локална меморија и ги изведува потребните прилагодувања на резолуцијата. Овие податоци потоа се емитуваат преку USB на Leap Motion.



Interaction Area
2 feet above the controller, by 2 feet wide on each side (150° angle), by 2 feet deep on each side (120° angle)

2.2 Хардверски компоненти

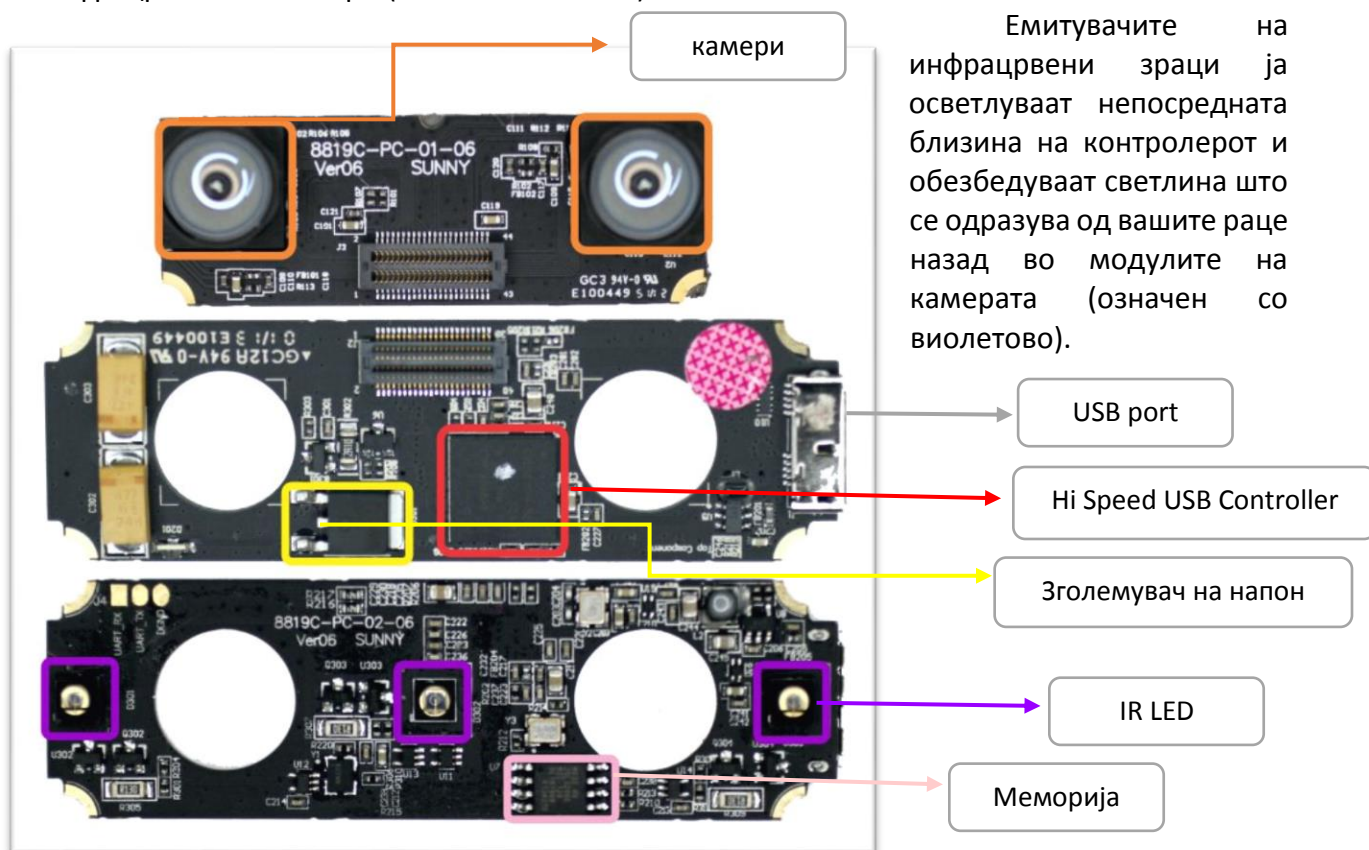
Компоненти	Опис	Цена	Повеќе информации
CYUSB3014-BZXI	Hi-Speed USB 3.1 Controller	\$32	спецификација
MX25L3206E	32 MB Memory	\$1	спецификација
FDD6637	P-Channel MOSFET	\$1	спецификација
SFH4714AS*	IR-LED Emitter		спецификација
	IR Camera		

Компонентите внатре се поставени на две плочи, од кои на една се наоѓаат камерите, а на другата има две одделни кола.

Уредот содржи Hi-Speed USB Controller со 32битен ARM926EJ (Risc) CPU кој работи на 200MHz, и е способен за пренос на податоци од 5Gbps. Со останатите уреди комуницира преку општ програмабилен интерфејс од 100MHz и има поддршка за SPI, UART, I²C и I²S.

Внатре исто така има 32 MB CMOS сервисна флеш меморија која е SPI компатабилна. Овој чип најверојатно функционира како ажурирање на фирмверот за Leap Motion Controller (означен со розево).

Поголем дел од уредот работи на 3.3V. На едно од колата, дополнително има намотка и кондензатор наменети да се создаде конвертор за зголемување на напон. Овој 35V P-Channel MOSFET се користи за да ја регулира моќноста што се доставува до инфрацрвените емитери (означен со жолто).



3. Примена

Можностите кои се отвараат со користењето на движењето за интеракција со компјутерот се неограничени и применливи во многу области како уметноста, едукацијата, истражувањата, игрите, музиката, медицината итн.

Едукативните игри се на работ на голема пресвртница. Со ваквата технологија се овозможува гледање на геолошки дијаграм во 3D наместо од учебник, како и набљудувања на тектонските пореметувања, вулкани, дури и преуредување на континентите во потрага по нови фосилни остатоци^[1]. Без разлика дали се работи за изучување на анатомија^[2], истражување на вселената или набљудување на колизија на објекти кои не постојат, визуелизацијата го олеснува процесот на учење и начинот на осознавање на светот.

Уредот е подеднакво значаен и во микропроцесорските системи и роботиката. Интегриран со Arduino или Raspberry Pi може да се користи за креирање на роботска рака и едноставно управување со неа^[3].



Можностите за забава се секако неограничени. Само со движење на рацете можете да станете сликар^[4], да играте пинг понг^[5], да компонирате или да “допрете” музика^[6].

Исто така постојат огромен број на игри. Една од најраспространетите е преживување на островот РПС (Rock Paper Scissors), каде што

соочени со неконтролираниот напад на непријатели на тропски остров, мора да ги поразите со сигнализирање на нивната слабост (користејќи некој од сигналите за RPS)^[7].

Резиме

Leap Motion е напредно инженерско дело кое ги користи дводимензионалните слики за да создаде модел на 3D просторот кој што се наоѓа во неговата непосредна близина. Колото е дизајнирано да ги осветлува рацете, да ја запамети нивната позиција и да ги испрати сликите на компјутерот за обработка.

Од аспект на математиката што се користи за да се одреди движењето на прстите, во пријавата за патент^[8] дизајнерите се обиделе да објаснат зошто одбрале да ги испратат сликите од камерите на компјутерот за обработка. Имено, за да се одреди позицијата на сите десет прсти во просторот се прават сложени пресметки за кои се потребни голема количина на меморија и брз процесор. Со нивното поставување на плочка, во внатрешноста на контролерот, ќе се зголеми неговата големина, материјалните трошоци и потрошувачката на енергија, кои се три аспекти кои треба да се земат во предвид при дизајнирање на кој било уред, особено на погоден за носење.

Референци

1. *Tectonic shift education change forever*, <http://blog.leapmotion.com/tectonic-shift-education-change-forever/> Преземено 2019-03-23
2. *Cat Explorer& VR Human Anatomy* <https://www.youtube.com/watch?v=9KCA44GZRQg> & <https://www.youtube.com/watch?v=UBLAbI2TZNc> Преземено 2019-03-23
3. *Robotic Hand controlled by Gesture with Arduino and Leap Motion & 7Bot Desktop Robot Arm* <https://www.instructables.com/id/Robotic-Hand-controlled-by-Gesture-with-Arduino-Le/>, <https://www.youtube.com/watch?v=VGpHEU82JuM> Преземено 2019-03-25
4. *Leap Motion Paint* <https://www.youtube.com/watch?v=UqNq0T0Le9c> Преземено 2019-03-25
5. *Leap Motion Table Tennis in Augmented Reality* <https://www.youtube.com/watch?v=ziY5UVNKnas> Преземено 2019-03-25
6. *Creating Live Music with Leap Motion & Lyra VR* <https://www.youtube.com/watch?v=N8uFiJZpkgY>, https://www.youtube.com/watch?time_continue=34&v=wUGMUWDJjn0 Преземено 2019-03-28
7. *Defeat Your Enemies with Rock-Paper-Scissors in RPS Island*, <http://blog.leapmotion.com/defeat-enemies-rock-paper-scissors-rps-island/> Преземено 2019-03-28
8. <https://patents.justia.com/patent/10229339> Преземено 2019-03-28