

АЛГОРИТМ ПЕРЕДАЧІ КООРДИНАТ ЄМНІСНОГО СЕНСОРНОГО СКЛА

Поліщук Ю.К.

III курс, фізико-математичний факультет

Науковий керівник:

*Вакалюк Т.А., канд. пед. наук, доцент,
Житомирський державний університет
імені Івана Франка*

Кожного дня ми користуємось смартфонами і навіть не задумуємось як це працює із середини. При кожному дотику до сенсорного скла проходить безліч процесів. Сенсорні дисплеї застосовуються у: телефонах, планшетах, смарт годинниках, інтерактивних дошках, медичному обладнанні, станках на виробництві та у багатьох інших пристроях.

Є 4 типи сенсорних екранів: ємнісні (найбільш поширені), резистивні, сенсорні дисплеї на поверхнево-акустичних хвилях, оптичні.

Оптичні. По краях таких дисплеїв стоять світловипромінювачі та світлоприймачі, що утворюють сітку. При підведенні непрозорого предмету до цієї сітки визначаються координати. Дисплеї такого типу працюють не так точно, як ємнісні або резистивні. До того ж, вони в більшій мірі схильні до збоїв і помилок, причиною яких може стати навіть пил, що скупчився в отворах, де встановлені датчики. Дана технологія використовується в основному в дисплеях дуже великих розмірів, наприклад в тих, що призначені для виставок.

Сенсорні дисплеї на поверхнево-акустичних хвилях. У кутах таких дисплеїв знаходяться спеціальні перетворювачі, що направляють ультразвукові хвилі на поверхню скла. З боків дисплея розташовані відбивачі, завдяки яким створюється сітка з цих хвиль. При торканні дисплея пальцем або стилусом змінюється напрямок руху хвилі. Електроніка фіксує ці зміни і визначає координати точки натискання. До недоліків даної технології можна віднести більш високу вартість у порівнянні з іншими тачскрінами. Сенсорні дисплеї на

поверхнево-акустичних хвилях знайшли застосування в банкоматах та інформаційних терміналах.

Резистивні дисплеї обходяться виробникам дешевше, тому вони часто використовуються в недорогих навігаторах. Такі дисплеї дозволяють здійснювати управління як кінчиком пальця, так і стилусом. Точно розпізнаючи дотик навіть до дрібних елементів графічного інтерфейсу, вони відмінно підходять для мініатюрних пристроїв. Але, так як для виконання операції необхідно, щоб між двома струмопровідними шарами виник контакт, натискання слід проводити з великим зусиллям, ніж при використанні ємнісного дисплея. Крім того, резистивні дисплеї чутливі до подряпин і зменшують яскравість екрану.

Ємнісні дисплеї. Перевага подібних дисплеїв полягає в тому, що вони чутливі навіть до дуже легкому дотику і підтримують технологію Multitouch. До того ж ємнісні дисплеї лише незначно зменшують яскравість екрану. Щоправда, собівартість їх набагато вище, ніж у резистивних дисплеїв. Крім того, здійснювати управління стилусом або пальцем у рукавичці неможливо, а бруд або волога на поверхні дисплея може перешкоджати нормальному управлінню.

В даній статі буде описано принцип дії та алгоритм передачі даних між ємнісним сенсорним склом та комп'ютером.

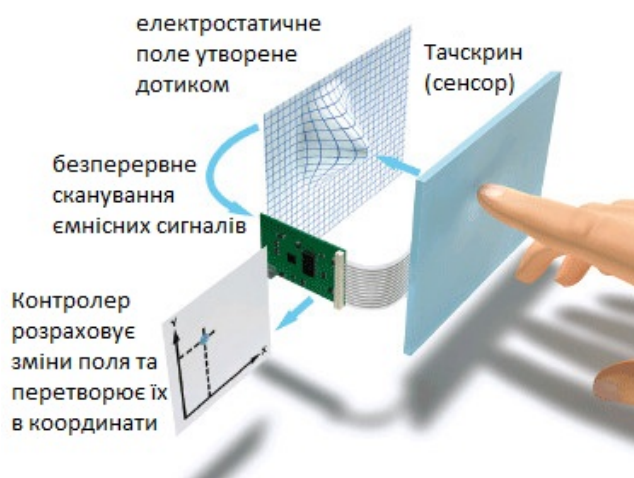


Рис. 1. Схема визначення координат дотику до ємнісного тачскрину

На рисунку 1 зображена схема визначення координат дотику до емнісного тачскрину. При дотику до даного скла, сітка нанесена з тильної сторони скла проводить електростатичний струм, який по графітових провідниках постачається до мікроконтролера, що обробляє аналогові вхідні дані та видає в цифровому вигляді відомості про розміщення пальця на склі.

Було проведено дослідження по зчитуванню координат з емнісного скла мобільного телефону HUAWEI Y3 II, побудованого на мікросхемі MSG2238(виробник MStar).

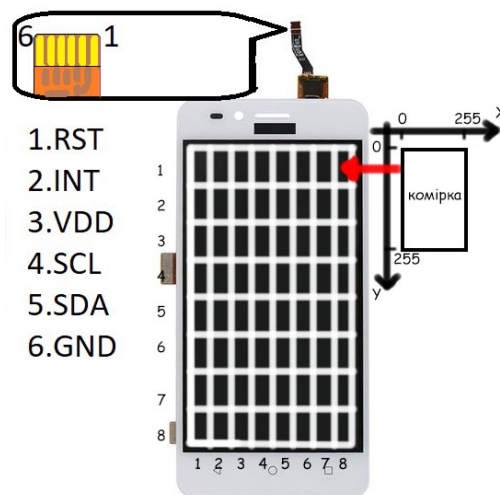


Рис.2 Виводи послідовного порту та система координат

Таблиця 1

Опис отриманих даних

Номер байта	Значення (HEX) в шіснадцятковій системі	Опис
1	52	Наявність дотику до скла
2	41	Квадрат в якому знаходиться дотик
3	A8	Координата x розміщення дотику в певному квадраті
4	6B	Координата y розміщення дотику в певному квадраті
5	0	Квадрат в якому знаходиться другий дотик

6	0	Координата x розміщення дотику в певному квадраті/ клавіші
7	0	Координата y розміщення дотику в певному квадраті

На рисунку 2 зображено виводи шлейфу тачскрину та квадрати, на які поділяється. Так як знайти специфікації мікроконтролера емнісного скла у відкритому доступі не вдалось, то було досліджено експериментальним методом. По розпізнаванню зрозуміло, що мікроконтролер використовує протокол передачі даних I2C. Для отримання даних з I2C шини було використано Arduino nano. Передача даних проводиться по адресі 0x26 в восьми бітному режимі. Перший байт відповідає за те, чи є один або більше дотиків до скла, другий – це квадрат, в якому знаходиться перший дотик. Він складається з двох частин: перші 4 біти – це нумерація квадратів по вертикалі, а наступні 4 – це номер квадрату по горизонталі. В кожному квадраті є координати та їхні значення набувають від 0 до 255 (DEC – в десятковій системі числення). Так як дане сенсорне скло реагує на два дотики, то наступні 3 байти відповідають за розміщення другого дотику до скла. Шостий байт також може відповідати за те, що саме натиснута функціональна клавіша (назад, до дому, меню) або, комбінація з них у випадку коли 2,3,4,5,7 байти дорівнюють 255.

Отже, в даній роботі було досліджено принцип роботи, алгоритм передачі даних, протокол передачі даних та практичне застосування емнісних сенсорних екранів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ю.И.Иванов, В.Я.Югай. Интерфейсы средств автоматизации: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 252 с.