

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВО-МОГИЛЯНСЬКА
АКАДЕМІЯ»
Кафедра інформатики факультету інформатики

**РОЗРОБКА РОЗУМНОЇ ВІРТУАЛЬНОЇ КЛАВІАТУРИ
РОЗПІЗНАВАННЯ ЖЕСТІВ
Текстова частина до курсової роботи
за спеціальністю „Комп’ютерні науки” 6.050101**

Керівник курсової роботи
доц. Ющенко Ю. О.

(підпис)

“ _____ ” _____ 2020 р.

Виконав студент

Куценко М. В.

“ _____ ” _____ 2020 р.

Київ 2020

Міністерство освіти і науки України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВО-МОГИЛЯНСЬКА
АКАДЕМІЯ»

Кафедра інформатики факультету інформатики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав.кафедри інформатики,
проф., д.ф.-м.н.

_____ М. М. Глибовець

(підпис)

„_____” _____ 2020 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
на курсову роботу

студенту Куценко М. В. факультету інформатики 3-ого курсу
ТЕМА Розробка розумної віртуальної клавіатури розпізнавання жестів

Вихідні дані:

Робочий прототип пристрою

Зміст ГЧ до курсової роботи:

Індивідуальне завдання

Вступ

1 Аналіз існуючих пристроїв вводу

2 Реалізація віртуальної клавіатури

Висновки

Список літератури

Додатки

Дата видачі „_____” _____ 2020 р. Керівник _____
(підпис)

Завдання отримав _____
(підпис)

Тема: Розробка розумної віртуальної клавіатури розпізнавання жестів

Календарний план виконання роботи:

№ п/п	Назва етапу виконання курсової роботи	Термін виконання етапу	Примітка
1.	Отримання завдання.	до 20.02.2020	
2.	Огляд технічної літератури за темою роботи.	до 15.03.2020	
3.	Розробка програмного забезпечення для пристрою.	до 1.04.2020	
4.	Розробка електросхеми пристрою та її реалізація.	до 13.04.2020	
5.	Написання текстової частини роботи.	до 11.05.2020	
6.	Створення презентації та написання доповіді.	до 11.05.2020	
7.	Захист проекту.	18.05.2020- 29.05.2020	

ЗМІСТ

ЗМІСТ	4
Анотація	5
Вступ	6
РОЗДІЛ 1: АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ВВОДУ	7
1.1 Опис систем вводу	7
1.1.1 Клавіатура	7
1.1.1.1 Клавіатура. Переваги	7
1.1.1.2 Клавіатура. Недоліки	7
1.1.1.3 Клавіатура. Висновки	8
1.1.2 Екранна клавіатура	8
1.1.2.1 Екранна клавіатура. Переваги	8
1.1.2.2 Екранна клавіатура. Недоліки	8
1.1.2.3 Екранна клавіатура. Висновки	8
1.1.3 Проекційна клавіатура	9
1.1.3.1 Проекційна клавіатура. Переваги	9
1.1.3.2 Проекційна клавіатура. Недоліки	9
1.1.3.3 Проекційна клавіатура. Висновки	9
1.2 Порівняння з клавіатурою розпізнавання жестів	9
РОЗДІЛ 2: РЕАЛІЗАЦІЯ ВІРТУАЛЬНОЇ КЛАВІАТУРИ	11
2.1 Принцип дії	11
2.2 Побудова пристрою	11
2.3 Розробка програмного забезпечення	13
2.3.1 Використані бібліотеки	13
2.3.2 Навчання	13
Висновки	14
Джерела	15
Додатки	16

Анотація

У роботі розглянуті різні типи клавіатур з їх перевагами та недоліками. Розроблений прототип розумної клавіатури розпізнавання жестів, та зроблено її порівняння з іншими типами клавіатур.

Вступ

На сьогоднішній день існує багато різних типів пристроїв вводу, і не можна напевно визначити найкращий, бо кожен з них призначений для використання лише при певних умовах.

Мета цього проекту - розробити універсальний та адаптивний пристрій вводу, який здатний пристосовуватися до індивідуальних особливостей вводу конкретного користувача, та можливість користування якого не буде залежати від навколишніх обставин.

Розроблений пристрій надягається на руку, через що не займає додаткового місця та не потребує поверхні для своєї роботи. Через це друк на будь-якому пристрої, на стаціонарному місці, чи під час руху, буде відбуватися одним і тим же чином, і користувач не зазнає труднощів при зміні робочих умов. Крім цього, рукавичка підлаштовується до свого користувача, що досягається застосуванням в ній елементів машинного навчання.

РОЗДІЛ 1: АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ВВОДУ

Перші комп'ютери отримували дані через положення перемикачів, чи зчитували їх з перфокарт. З часом можливості комп'ютерів збільшилися, а їх задачі ускладнювалися, і виникла потреба у більш зручному способі вводу.

1.1 Опис систем вводу

1.1.1 Клавіатура

Клавіатура - це пристрій вводу, який складається з набору кнопок, натискання яких призводить до надсилання певного сигналу до комп'ютера.

1.1.1.1 Клавіатура. Переваги

Клавіатура є найрозповсюдженішим пристроєм вводу, її стандартизація позбавляє необхідності перенавчання та пристосування до окремих типів вводу. Вміння користуватися клавішною клавіатурою дає змогу працювати з більшістю існуючих комп'ютерних систем.

1.1.1.2 Клавіатура. Недоліки

Клавіатура з часу своєї появи в повній мірі виконувала свою функцію, але для взаємодії з мобільними пристроями виникла необхідність створити її більш компактну та зручну для насіння версію. Це досягалось зменшенням кількості кнопок з впровадженням додаткової логіки для визначення набраного символу, або носінням окремої зменшеної клавіатури. Втім з розповсюдженням сенсорних телефонів, популярності набула більш

зручна екранна клавіатура, яка не потребувала додаткового місця на телефоні, яке можна було б виділити під екран.

1.1.1.3 Клавіатура. Висновки

Станом на сьогоднішній день клавіатура є найпоширенішим та найзручнішим стаціонарним пристроєм вводу, але у мобільних та більш інтерактивних пристроях перевага надається екранній клавіатурі.

1.1.2 Екранна клавіатура

Екранна клавіатура - клавіатура, зображена на екрані комп'ютера. Натискання на клавіші здійснюється курсором миші, або, для сенсорних екранів, пальцем користувача або стилусом.

1.1.2.1 Екранна клавіатура. Переваги

На відміну від інших типів клавіатур, екранна клавіатура реалізується програмно, через що не потребує додаткового фізичного місця. Їй не обов'язково постійно бути присутньою на екрані, достатньо викликати її лише під час безпосереднього друку. Це особливо корисно для сенсорних телефонів, бо це дозволяє використовувати більше місця для екрану, в порівнянні з кнопковими телефонами.

1.1.2.2 Екранна клавіатура. Недоліки

Екранна клавіатура зазвичай займає значну частину місця на екрані, що часом унеможлиблює друк з одночасним відстежуванням набраного тексту.

1.1.2.3 Екранна клавіатура. Висновки

Екранна клавіатура домінує серед сучасних мобільних пристроїв, але використання на ПК

1.1.3 Проекційна клавіатура

Проекційна клавіатура - це різновид клавіатури, принцип роботи якої базується на оптичній проекції клавіатури на яку-небудь поверхню, та відстежування натискання клавіш завдяки ІЧ-датчикам та відеокамері.

1.1.3.1 Проекційна клавіатура. Переваги

Клавіатура займає мало місця, тому її зручно носити з собою.

Технологія зчитування рухів користувача дозволяє використовувати клавіатуру як мишу та як ігровий контроллер.

1.1.3.2 Проекційна клавіатура. Недоліки

Головним недоліком цього типу клавіатури є необхідність у поверхні для проекції, що унеможлиблює її використання поза робочим місцем.

Також ця клавіатура складніша у виробництві та коштує дорожче своїх аналогів.

1.1.3.3 Проекційна клавіатура. Висновки

Клавіатура дуже компактна, і може використовуватися як сенсорна поверхня, для контролю миші, чи імітації ігрового контролера.

1.2 Порівняння з клавіатурою розпізнавання жестів

Головним недоліком більшості зазначених типів клавіатур, є необхідність поверхні для роботи з нею, що передбачає наявність стаціонарного робочого місця.

Клавіатура розпізнавання жестів (надалі - КРЖ) не потребує поверхні, і тому може використовуватися в будь-де. Зміна місця не вплине на досвід користувача, йому не доведеться пристосовуватися до нових умов роботи з нею.

Через наявність навчання, клавіатура буде пристосовуватись до особливостей способу введення конкретного користувача, що зменшить кількість помилок, та забезпечить найкращу зручність вводу.

КРЖ заснована на обробці аналогових сигналів, що дозволяє розширити межі застосування приладу.

РОЗДІЛ 2: РЕАЛІЗАЦІЯ ВІРТУАЛЬНОЇ КЛАВІАТУРИ

2.1 Принцип дії

Клавіатура надягається на руку і фіксує міру вигину пальців під час “натискання” уявної кнопки.

Це досягається за допомогою датчиків вигину, розташованих уздовж пальців.

Вони не подають значення постійно, а лише тоді, коли вони замикаються у електричному ланцюгу.

Це контролюється кутовими перемикачами. Їх основна функція - замикати ланцюг при достатньому вигині першої фаланги якого-небудь пальця. Це й символізує жест натискання.

Отриманий сигнал зчитується платою ардуїно, і нею формується повідомлення, яке містить індекс пальця та рівень сигналу на ньому.

Сформоване повідомлення надсилається до комп'ютера і обробляється програмою-драйвером.

На основі рівня сигналу визначається який символ найімовірніше був введений користувачем, і здійснюється його натиснення.

2.2 Побудова пристрою

Список компонентів:

- Плата Arduino UNO R3 (CH340) - 1 шт.
- Світлорезистор GL5528 - 4 шт.
- Світлодіод (5 мм 30 мКд 20 мА) - 4 шт.
- Резистор 10 кОм - 4 шт.
- Резистор 220 Ом - 1 шт.

Електрична схема приладу зазначена в додатку Б. Фото реалізованого прототипу наведено в додатку В.

Кутовий перемикач - електронний пристрій, призначений для замикання електричного ланцюга при вигині його кінців під певним кутом.

У прототипі реалізований за допомогою бляшаної смуги та ніжки світлодіода.

При вигині першої фаланги один з кінців перемикача подається вперед, через що бляшана смуга починає випрямлятися, зближаючись з ніжкою світлодіода. Їх зіткнення замкне електричний ланцюг.

Датчик вигину - електронний пристрій, призначений для вимірювання вигину між двома його кінцями.

У прототипі реалізований за допомогою затемненої силіконової трубки з закріпленими світлодіодом та фоторезистором на різних кінцях. До світлодіода приєднується струмообмежуючий резистор на 220 Ом, а до фоторезистора - підтягуючий на 10 кОм. Міра вигину визначається рівнем струму між підтягуючим резистором та фоторезистором. Від місця їх спайки відводиться дріт до одного з АЦП-пінів плати Ардуїно. Пальцям від мізинця до вказівного відводяться піни А3-А0 відповідно.

Датчик вигину активується лише при замиканні електричного ланцюга, що досягається кутовим перемикачем.

2.3 Розробка програмного забезпечення

2.3.1 Використані бібліотеки

- `jSerialComm` - вона забезпечує обмін повідомленнями по COM порту.
- `Java-Arduino-Communication-Library` - невелика бібліотека, призначена для полегшення використання `jSerialComm`.

2.3.2 Навчання

Пристрій надсилає до комп'ютера лише індекс пальця та поточне значення його міри вигину.

Визначення вводимого символу відбувається з застосуванням методу k-найближчих сусідів.

Для кожного пальця відведений свій набір символів, і кожному символу відповідає своя ділянка масиву значень.

Під час користування приладом, масив значень перезаписується поступаючими даними, чим поступово наближається до найбільш зручного для користувача діапазону.

Для оптимізації класифікації символів, вводиться додатковий масив порогових значень, який перераховується після певної кількості введених символів.

Порогові значення визначаються через класифікацію усіх можливих мір вигину, та визначення тих з них, після яких алгоритм починає класифікувати сигнал іншим символом.

Висновки

Розроблений прилад демонструє неабияку зручність та адаптивність, досягнуту з використанням простої та недорогої технології.

Аналогова природа фіксації значень може бути використана для контролю миші чи ігрового контролера, а також надати можливість індивідуально визначати дії, виконувані при певних жестах.

Джерела

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%96%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0
2. <https://arduinomaster.ru/platy-arduino/plata-arduino-uno/> - Опис мікроконтролера.
3. <https://www.mini-tech.com.ua/fotorezistor> - Опис фоторезистора.
4. <https://habr.com/ru/post/225111/> - Ідея датчика вигину.

Додатки

Додаток А

(обов'язковий)

Перелік прийнятих скорочень

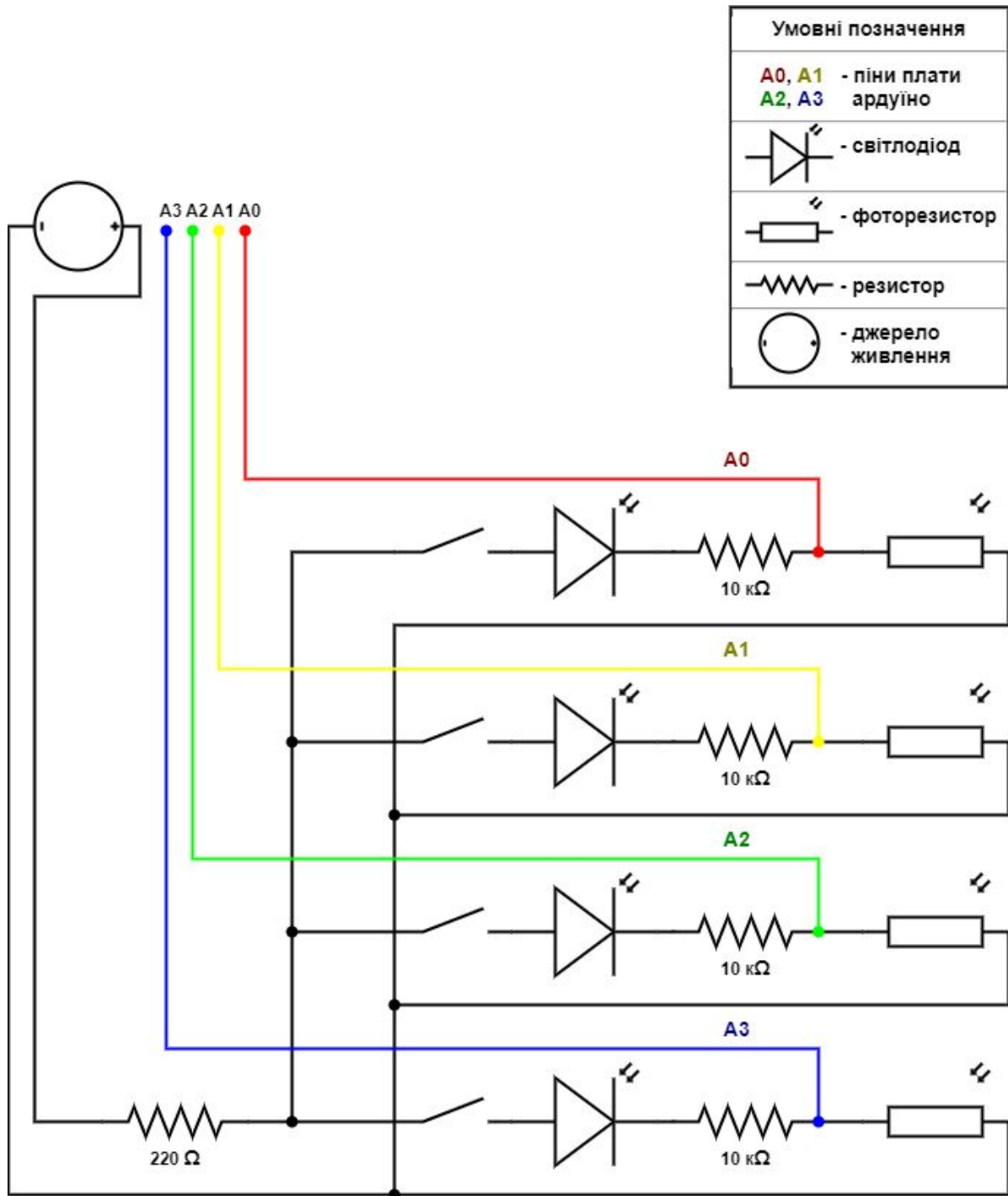
КРЖ - Клавіатура розпізнавання жестів

ПК - Персональний комп'ютер

ІЧ - Інфрачервоний

АЦП - Аналогово-цифровий перетворювач

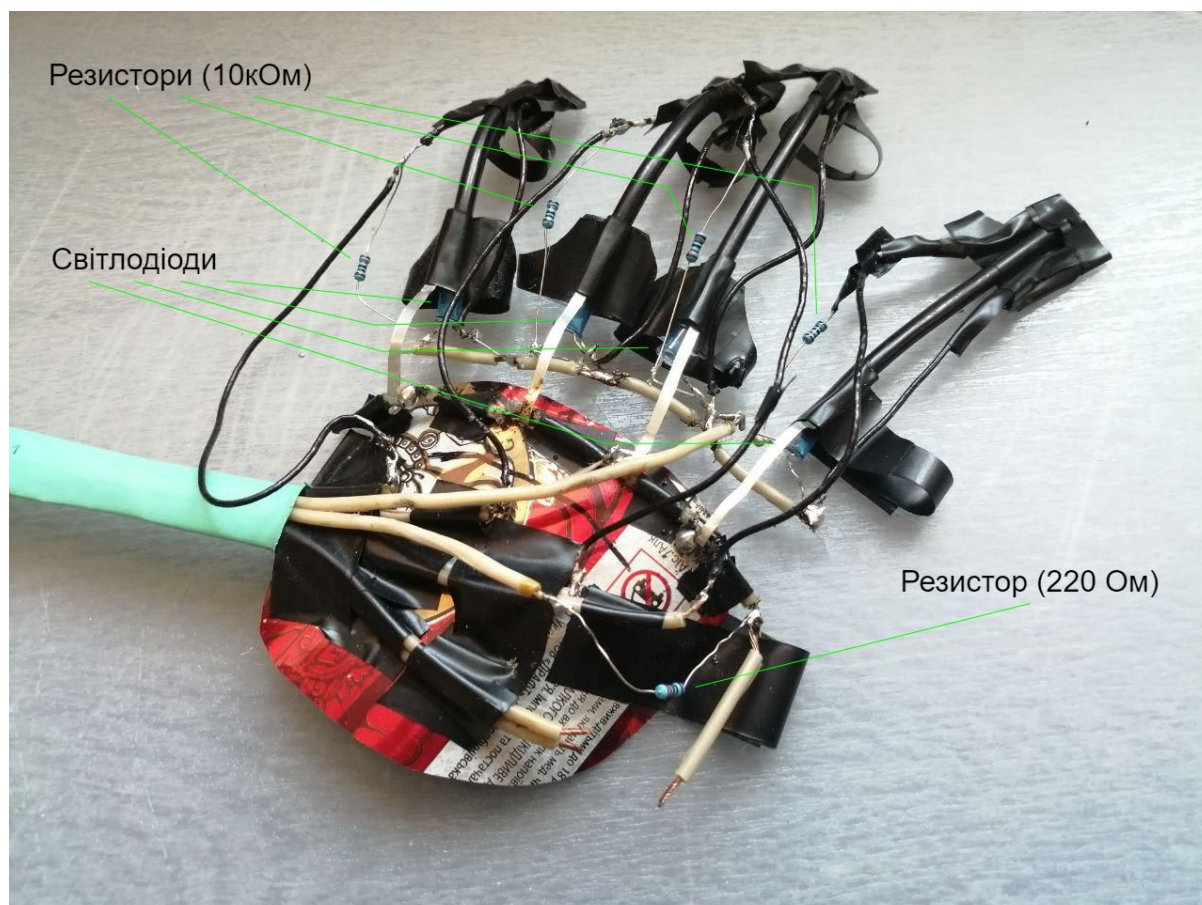
Додаток Б
(обов'язковий)
Електрична схема приладу



Додаток В

(обов'язковий)

Фотографія приладу з позначенням основних компонентів



Додаток Г
(довідковий)

Індикація натискання

