

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Комп'ютерні технології і системи
(назва факультету)

Електронні обчислювальні машини
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра
(ступінь вищої освіти)

До захисту
21.06.22

на тему: Розробка комп'ютерного маніпулятора.

за освітньою програмою Комп'ютерна інженерія

зі спеціальності: 123 Комп'ютерна інженерія

Виконав: студент групи: КС19120

MM
(підпис студента)

/ Андрій МУЗИЧЕНКО /
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:

ВД
(підпис)

/ ст. викладач, Володимир ДЗЮБА /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Нормоконтролер:

ВД
(підпис)

/ ст. викладач, Володимир Дзюба /
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає
запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент

MM

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Computer Technologies and Systems

(faculty)

Electronic Computers

(department)

Explanatory Note

to Bachelor's Thesis

(higher education degree)

on the topic: Development of a computer manipulator

according to educational curriculum Computer Engineering

in the Speciality: 123 Computer Engineering

(speciality and its code)

Done by the student of the group:

MY

/ Andriy Myzuchenko /

(name, surname)

Scientific Supervisor:

BSH

/ Sr. Lecturer, Volodymyr Dziuba /

(position, name, surname)

Normative controller :

BSH

/ Sr. Lecturer, Volodymyr Dziuba /

(position, name, surname)

Dnipro – 2022

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: Комп'ютерні технології і системи
Кафедра: Електронні обчислювальні системи
Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)
Освітня програма: Комп'ютерна інженерія
Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія
(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ЕОМ
Ігор ЖУКОВИЦЬКИЙ
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)
Дата _____

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

бакалавра

(ступінь вищої освіти)

студенту Музиченко Андрій Олександрович

(Прізвище. Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: Розробка комп'ютерного маніпулятора

Керівник роботи: Дзюба Володимир Володимирович

(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від

"07" 12 2021 р.

№ 68ст

2. Строк подання студентом роботи: 17.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: Технічна документація до ADNS-3050, ATmega328P,
CH340, LD1117

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

4.1 Основна частина:

Огляд технологій, що використовуються в сучасних комп'ютерних
маніпуляторах

Вибір технологій та комплектуючих

Розробка миші

4.2 Перелік графічного матеріалу

Комп'ютерний маніпулятор, схема електрична, принципова

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Прим.
	Вступ та постановка завдання	15.04.2022	50
	Огляд технологій, що використовуються в сучасних комп'ютерних маніпуляторах	27.04.2022	25
	Вибір технологій та комплектуючих	10.05.2022	35
	Розробка миші	5.06.2022	20
	Висновки	10.06.2022	5
	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	17.06.2022	
	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	22.06.2022	

Студент

MM
(підпис)

Андрій МУЗИЧЕНКО
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

В.ДМ
(підпис)

Володимир ДЗЮБА
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ та постановка завдання	15.04.2022	5%
	Огляд технологій, що використовуються в сучасних комп'ютерних маніпуляторах	27.04.2022	25%
	Вибір технологій та комплектуючих	10.05.2022	45%
	Розробка миші	5.06.2022	20%
	Висновки	10.06.2022	5%
	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри	17.06.2022	
	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії	22.06.2022	

Студент

(підпис)

Андрій МУЗИЧЕНКО

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Володимир ДЗЮБА

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавру:

40 с, 17 рис., 3 табл., 1 додаток, 9 джерел.

Об'єкт розробки – принципова схема комп'ютерного маніпулятора

Мета роботи – розглянути технології, що використовуються в комп'ютерних маніпуляторах, обрати компоненти для комп'ютерного маніпулятора типу “миша”, розробити структурну та принципову схему маніпулятора.

Методи дослідження – аналіз існуючих комп'ютерних маніпуляторів та їх порівняння, синтез структурних та принципових схем.

Одержані результати – обрані компоненти комп'ютерного маніпулятора, розглянуто методики, процес та ПЗ для розробки корпусу комп'ютерної миші в САПР Tinkercad, розроблено структурну схему в середовищі Visio Studio та розроблено принципову схему в середовищі DipTrace.

Ключові слова: МІКРОКОНТРОЛЕР, ДАТЧИК, ІНТЕРФЕЙС, ЕЛЕМЕНТИ УПРАВЛІННЯ, МИШКА.

ЗМІСТ

ВСТУП ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ.....	6
1 ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МАНІПУЛЯТОРАХ	7
1.1 Особливості комп'ютерних маніпуляторів типу миш	7
1.2 Огляд компонентів мишок	8
1.3 Висновки	16
2 ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМПЛЕКТУЮЧИХ.....	17
2.1 Вибір мікроконтролера	17
2.2 Вибір інтерфейсу	21
2.3 Вибір датчика.....	25
2.4 Вибір елементів управління	28
2.5 Вибір підсистеми живлення	29
2.6 Висновки	30
3 РОЗРОБКА МИШІ	31
3.1 Розробка корпусу	31
3.2 Розробка схеми.....	33
3.2.1 Розробка структурної схеми	33
3.2.2 Розробка принципової схеми.....	34
3.3 Висновки.....	35
ВИСНОВКИ.....	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	37
ДОДАТОК А.....	40

ВСТУП ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою кваліфікаційною роботи є розробка комп'ютерного маніпулятора. Для досягнення мети, в ході роботи необхідно виконати такі завдання:

- ознайомитись з особливостями комп'ютерних маніпуляторів;
- розглянути типи датчиків мишей;
- розглянути технології роботи кнопок миші;
- розглянути інтерфейси під'єднання миші до персонального комп'ютера;
- вибрати мікроконтролер який буде відповідати за основну роботу миші;
- вибрати інтерфейс завдяки якому буде під'єднуватися миша;
- вибрати датчик який буде відповідати за сприймання руху;
- вибрати елементи управління які будуть використовуватися;
- створити структурна схему;
- розробити та скласти принципову схему;

Для розробки схеми було обрана Visio Studio в якій розроблялась структурна схема та DipTrace в якій було розроблено принципову схему.

1 ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МАНІПУЛЯТОРАХ

1.1 Особливості комп'ютерних маніпуляторів типу миш

Розробником комп'ютерний маніпулятор типу “миш” є Дуглас Енгельбарт, він не став продавати свій винахід. У його завдання не входило збагачення.

«Комп'ютерна миша — координатний пристрій для управління курсором і віддачі різних команд комп'ютеру. Управління курсором здійснюється шляхом руху миші по поверхні столу або килимка для миші. Клавiши і коліщатко миші викликають певні дії, наприклад: активація вказаного об'єкту, виклик контекстного меню, вертикальна і горизонтальна (в спеціалізованих мишок) прокрутка веб сторінок, вікон операційної системи і електронних документів».

Надалі Дуглас мало брав участь у вдосконаленні гаджета особисто. Так склалося, що йому довелося боротися з раком і більше думати про своє здоров'я, ніж новинки електроніки.

Сьогодні без цього пристрою введення комп'ютера неможливо уявити. Маніпулятор спрощує та прискорює редагування текстів та фотографій, забезпечує комфорт та зручність.

«Миша сприймає її рух у робочій площині (зазвичай — на ділянці поверхні столу) і передає цю інформацію комп'ютеру. Програма, що працює на комп'ютері, у відповідь на рух миші виконує на екрані дію, відповідну напрямку і відстані цього руху. В різних інтерфейсах (наприклад, у віконних) за допомогою миші користувач керує спеціальним курсором — покажчиком — маніпулятором елементами інтерфейсу. Іноді використовується введення команд мишею без участь видимих елементів інтерфейсу програми: шляхом аналізу рухів миші. Такий спосіб отримав назву «жести мишею»

Ігрові миші - це величезний світ периферійних пристроїв, який по-своєму цікавий: він дивує технічними рекордами, новими розробками та постійним розвитком ергономіки. Незважаючи на велику кількість матеріалів на цю тему, сенсорам приділяється не так багато уваги. Саме тому мова сьогодні піде лише про сенсори.

Оптична світлодіодна миша найчастіше вибирається для роботи - вона найчастіший гість в офісах. Оптична лазерна миша – вибір професійних геймерів. Взагалі, головна

відмінність геймерської миші від простої полягає не в унікальному дизайні і навіть не в типі сенсора, а в характеристиках пристрою.

Сьогодні у продажу можна зустріти пристрої з максимальною роздільною здатністю датчика від 300 до 24000 dpi, але більша частина мишей має максимальну роздільну здатність, яка не перевищує 5000 dpi.

Крім датчика руху, миша має одну або кілька кнопок, а також додаткові деталі управління (коліщатка прокрутки, потенціометри, джойстики, трекболи, клавіші тощо), дія яких зазвичай пов'язана з поточним положенням курсор (або компоненти певного інтерфейсу).

Компоненти управління мишею багато в чому є втіленням намірів акордної клавіатури. Миша, спочатку розроблена як доповнення до акордної клавіатури, фактично замінила її.

Деякі миші є вбудованими додатковими незалежними пристроями — годинниками, калькуляторами, телефонами.

«Інтерполяція – це перепустка кадрів. Інтерполяція активується, коли мікроконтролер змушений вгадувати значення датчика в осі координат, замість того, щоб мати реальні значення положення миші в просторі. Перепустка кадрів відбувається у двох випадках».

Перший — якщо датчик відслідковує значення, які перевищують діапазон за замовчуванням (нейтральний діапазон).

Другий випадок — якщо дані приймача-датчика та мікроконтролера не синхронізовані, або якщо сервісний інтервал повертає помилку, скидання або нульові дані. Останнє відбувається, коли події ESD містять неприпустимі адреси, наприклад у разі поломок мікроконтролера.

1.2 Огляд компонентів мишок

1.2.1 Огляд датчиків

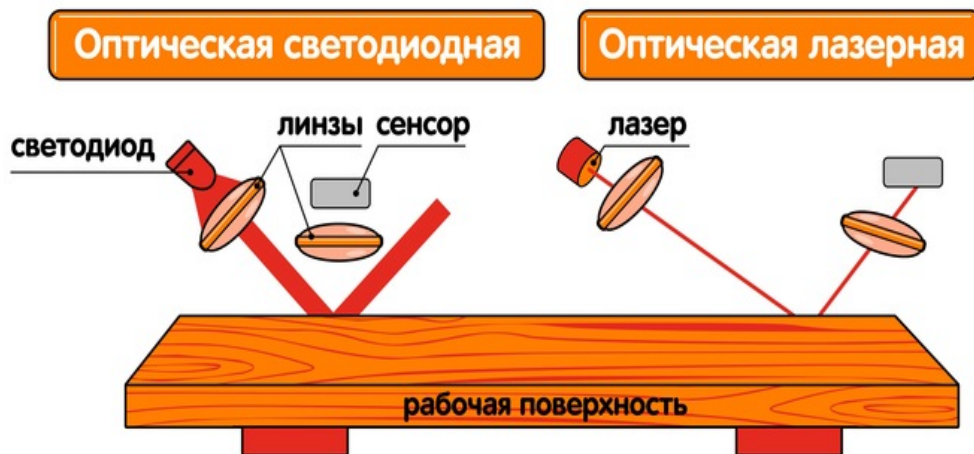
Серцем будь-якої комп'ютерної миші є сенсор. На сьогоднішній день найпоширенішими є два типи пристроїв - оптична світлодіодна та оптична лазерна миша. В основі першого типу пристроїв лежить стандартний світлодіод, у другому випадку інфрачервоний випромінювач (лазер).

Ігрові миші найчастіше оснащуються інфрачервоним лазерним випромінювачем - такі пристрої відрізняються високою точністю та граничною швидкістю реагування. Дозвіл сенсора в ігрових мишею може досягати рекордних значень (на рисунку 1.1[1] наведено приклад інфрачервоної лазерної миші).



Рисунок 1.1 Інфрачервоний лазер оптичної лазерної миші

Лазерно-інфрачервоний діод використовується у мишах із лазерним сенсором. Завдяки передачі променя прямо на процесор (на рисунку 1.2[1] наведено приклад роботи) досягається найвища точність вимірювань. Інфрачервоне випромінювання точніше фокусується на площинах, що містять велику кількість нерівностей.



DNS

Рисунок 1.2 Схема роботи оптичної світлодіодної та оптичної лазерної миші

Лазерна миша ефективно взаємодіє з будь-яким типом поверхні, включаючи глясові, скляні, основи. Крім цього, миші з лазерним сенсором відрізняються низьким рівнем енергоспоживання.

Щодо оптичних світлодіодних мишей, то вони відрізняються помірною точністю, працюють відносно швидко, без затримок і для своїх цілей цілком виправдані (на рисунку 1.3[1] наведено приклад оптичної миші).



Рисунок 1.3 Оптичний датчик світлодіодної миші

У бюджетних пристроях використовуються оптичні сенсори з діодами червоного кольору, так як подібні випромінювачі є найдоступнішими у виробництві. Діод-випромінювач, під спеціальним кутом, випромінює світло, яке формує тіні на поверхні столу/килимка. Сенсор оснащується камерою низької роздільної здатності, яка покадрово фіксує тіні в мікронерівності. Кожен отриманий кадр перетворюється на систему координат, яка дозволяє точно відтворити місце розташування миші у просторі.

CMOS камера з високою швидкістю (кілька тисяч знімків за секунду, залежно від виробника та моделі миші) фотографує маленькі ділянки килимка або іншої поверхні. Отриманий кадр ділиться квадрати — кожному їх присвоюється середній показник яскравості. Наприклад: від 0 до 70 одиниць, де 0 — чорна, а 70 — найяскравіша біла ділянка. Одночасно формується подоба мозаїки, що складається з величезної кількості таких квадратиків (на рисунку 1.4[1] наведено зразок роботи робочої поверхні миші).

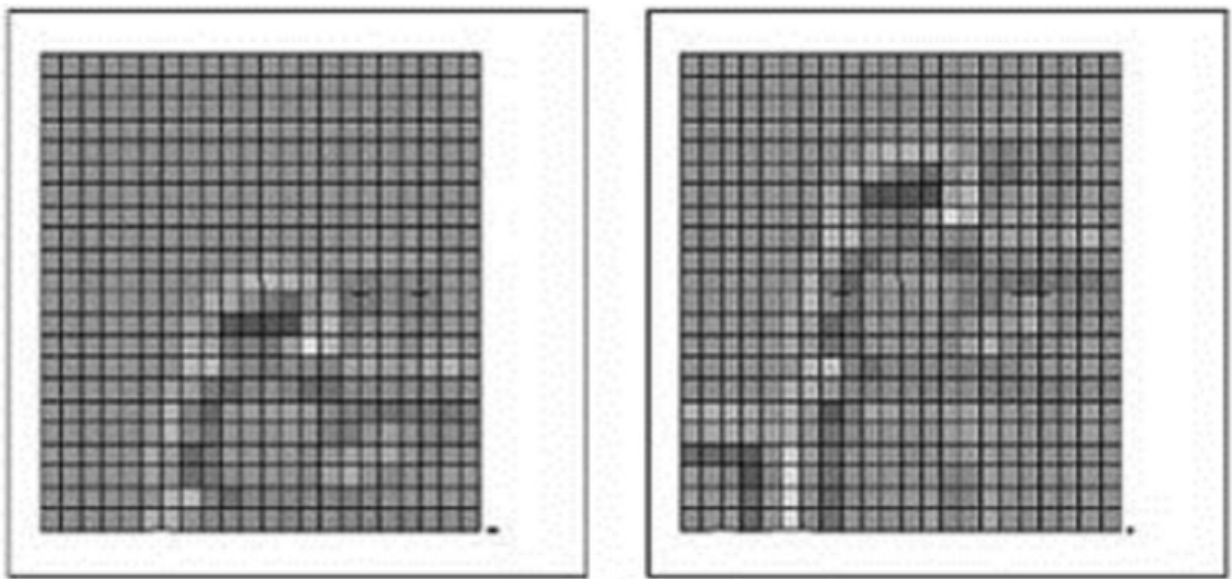


Рисунок 1.4 Робоча поверхня у поданні процесора миші

Один такий квадрат є тим самим count або відліком, який вказується як одиниця вимірювання роздільної здатності сенсора. Всі зображення, що зчитуються, накладаються один на одного, але зі зміщенням. Обробку знятих кадрів здійснює процесор пристрою. Як саме відбувається обробка, залежить від виробника миші — алгоритми є закритими і запатентованими.

Всі отримані кадри порівнюються один з одним - в результаті CPU миші ідентифікує величину/вектор пересування пристрою. Потім всі дані трансформуються в координатну систему, обчислюються і передаються вже систему комп'ютера.

1.2.2 Огляд кнопок

«Кнопки є основними елементами керування мишкою, які використовуються для виконання основних маніпуляцій: виділення об'єкта (натисканням), активне переміщення (тобто переміщення з натиснутою кнопкою, для малювання або позначення початку і кінця сегмента на екрані, який можна інтерпретувати як діагональ прямокутника, діаметр кола, початкова та кінцева точки при переміщенні об'єкта, виділенні тексту тощо)».

Кількість кнопок на миші обмежує концепція їх використання наосліп аналогічно клавішам акордової клавіатури. Однак, на відміну від акордної клавіатури, яка може безболісно використовувати п'ять клавіш (по одній на кожен палець), мишу все одно потрібно рухати трьома (великий, безіменний і мізинець) або двома (великий і мізинець) пальцями. Таким чином, можна зробити дві-три повноцінні кнопки для використання паралельно з переміщенням миші по столу — під вказівним, середнім і безіменним пальцями (для трьох кнопок).

Крайні кнопки називають за положенням — ліва (під вказівний палець правши), права і середня, для трьох кнопкової миші.

Довгий час дво- і трикнопові концепції протиставлялися один одному. Спочатку лідирували двокнопові миші, оскільки на їхньому боці, крім простоти (три кнопки легше переплутати), зручності і відсутності надмірностей, було програмне забезпечення, яке ледве завантажувало дві кнопки. Але незважаючи ні на що, трикнопові миші ніколи не припиняли продавати, поки протистояння не підійшло до кінця.

Протистояння між дво- та трикноповими мишами завершилося впровадженням прокрутки, популярної нової функції. Миша з двома кнопками тепер має невелику середню (третю) кнопку для вмикання та вимкнення прокрутки, яка незабаром перетворилася на колесо прокрутки, яке при натисканні працює як середня кнопка.

Apple придумав додаткові кнопки миші по-іншому. Спочатку, вважаючи навіть другу кнопку зайвою, донедавна Apple будувала всі свої інтерфейси для однокнопової миші.

Однак сучасні миші Apple, починаючи з Mighty Mouse, можна запрограмувати за допомогою однієї-чотири кнопок.

Виробники постійно намагаються додати в топові моделі додаткові кнопки, найчастіше – кнопки для великого або вказівного, рідше – для середнього. Деякі кнопки використовуються для внутрішнього налаштування миші (наприклад, для зміни чутливості) або подвійного потрійного клацання (для програм та ігор), іншим призначаються деякі системні функції в драйвері та/або спеціальній утиліті, наприклад:

- горизонтальна прокрутка;
- подвійне клацання (подвійне клацання);
- навігація в браузерях і файлових менеджерах;
- регулювання гучності та відтворення аудіо та відеороликів;
- запуск додатків;
- тощо

«У 2009 році Apple представила мишу Magic Mouse, першу в світі сенсорну мишу мультитач. Замість кнопок, коліщат та інших елементів керування в цій миші використовується сенсорний тачпад, що дозволяє за допомогою різних жестів натискати, прокручувати в будь-якому напрямку, масштабувати зображення, переміщатися по історії документів тощо».

1.2.3 Огляд інтерфейсів

Найперші миші (типу кульки) не мали всередині себе нічого, крім датчиків і кнопок, і були підключені до комп'ютера за допомогою свого адаптера (шинні миші англ. bus mouse) з шиною ISA, в якій оброблялися сигнали від датчиків.

Пізніше, з розвитком мініатюризації електронних компонентів, мишей почали підключати до комп'ютерів x86 через інтерфейс послідовного зв'язку RS-232 (послідовні миші) з роз'ємом DB25F, а пізніше — DB9F. У 1990-х роках більшість вироблених мишей вже були ланцюгом. Послідовна миша живилася від лінії DTR (Computer Ready) роз'єму RS-232.

«PS/2 комп'ютер IBM має спеціальний порт mini-DIN для миші, як і клавіатура. Пізніше роз'єми клавіатури та миші PS/2 були включені в сучасний стандарт материнської плати ATX. Такі миші лідирували за продажами в період 2001-2007 років і досі використовуються, поступово поступаючись інтерфейсом USB. Через особливості апаратного забезпечення IBM-сумісних комп'ютерів інтерфейс миші PS/2 деактивувався при завантаженні, якщо миша не була підключена, а при завантаженні комп'ютера підключати її до роз'єму було марно, однак такі миші не завантажували центральний процесор комп'ютера і працювали більш плавно в ранніх варіантах комп'ютерів з шиною USB. Спочатку миші PS/2 і RS-232 мали перевагу в тому, що вони могли передавати зразки на комп'ютер з більш високою частотою — частота опитування перших USB-мишей була обмежена частотою кадрів шини USB 1.1 (1 кГц)».

Існує багато доступних бездротових мишок. Найчастіше вони побудовані на спеціальному радіоканалі, але все більшої популярності набувають бездротові миші з універсальним бездротовим радіоінтерфейсом Bluetooth.

Більшість сучасних мишок мають інтерфейс USB, іноді з адаптером PS/2. Apple наразі постачає миші Bluetooth для своїх комп'ютерів, хоча миші USB також можна використовувати.

Бездротові миші

Сигнальний провід миші іноді розглядається як перешкода і обмежуючий фактор. У бездротових мишей цей фактор відсутній. Однак у бездротових мишей є серйозна проблема – разом із сигнальним кабелем вони втрачають стаціонарне живлення і змушені бути автономними, від акумуляторних батарей, які потребують підзарядки або заміни, а також збільшують вагу пристрою.



Рисунок 1.5 Бездротова миша з ключем

Батареї бездротової миші можна заряджати як зовні, так і всередині миші (так само, як батареї в мобільних телефонах). В останньому випадку мишу необхідно періодично підключати до стаціонарного джерела живлення через кабель, док-станцію або індукційну панель живлення (на рисунку 1.5[4] наведено зразок бездротової миші).

Оптичне з'єднання

Перші спроби полягали в запровадженні інфрачервоного зв'язку між мишею і спеціальним приймаючим пристроєм, який, у свою чергу, був підключений до порту комп'ютера.

На практиці оптичний зв'язок показав серйозний недолік: будь-яка перешкода між мишею і сенсором заважала роботі.

Радіозв'язок

Радіозв'язок між мишею і приймаючим пристроєм, підключеним до комп'ютера, усунув недоліки інфрачервоного зв'язку і витіснив його.

Можна виділити три покоління бездротових мишей. Перше покоління використовувало діапазони частот, призначені для радіокерованих іграшок (27 МГц). Вони мали низьку частоту дискретизації (зазвичай 20-50 Гц), нестабільний зв'язок, взаємний вплив при розташуванні поблизу. У таких мишей виникла курйозна проблема: оскільки радіус дії цих мишей становив кілька метрів, а організації, як правило,

закуповували однотипне обладнання партіями, були випадки, коли миша, розташована навіть на сусідньому поверсі, керувала курсором на екрані комп'ютера. Такі миші, як правило, мають перемикач, що дозволяє вибрати один з двох радіочастотних каналів, в більшості випадків перемикач на інший канал усуває проблему. В даний час мишей першого покоління більше не випускають.

Друге покоління радіомишей використовувало вільний діапазон частот 2,45 ГГц і було побудовано на основі високоінтегрованих високошвидкісних радіоканалів. У таких рішеннях вдалося повністю позбутися від «дитячих хвороб» першого покоління. Основним недоліком є необхідність спеціального USB-ключа, в якому знаходиться приймач миші. Цей ключ займає USB-роз'єм на вашому комп'ютері. Втрата ключа робить мишу «мертвою» залізом через несумісність методів радіозв'язку різних виробників. Найбільшого поширення в даний час отримують миші другого покоління.

Третє покоління радіомишей використовує стандартні радіоінтерфейси. Як правило, це Bluetooth або (набагато рідше) інші стандартні радіоінтерфейси персональної мережі. Мишам з Bluetooth не потрібен спеціальний ключ, оскільки сучасні комп'ютери оснащені цим інтерфейсом. Ще одна перевага мишей Bluetooth полягає в тому, що не потрібні спеціальні драйвери. Недоліком Bluetooth є висока ціна і більш високе енергоспоживання.

Індукційне з'єднання

«Індукційні миші найчастіше мають індукційне живлення від спеціальної робочої платформи («килимок») або графічного планшета. Але такі миші лише частково бездротові — планшет або платформа все-таки підключаються кабелем. Таким чином, кабель не заважає переміщенню миші, але і не дозволяє працювати на відстані від комп'ютера, як у звичайної бездротової миші».

1.3 Висновки

В цьому розділі було розглянуто що таке комп'ютерний маніпулятор типу «миша» та з яких компонентів вона складена. Було розглянуто такі основні компоненти як датчики, інтерфейси та кнопки які використовуються в сучасних мишах. Також було затронуто історію створіння першої миші.

2 ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМПЛЕКТУЮЧИХ

2.1 Вибір мікроконтролера

«АТmega48А/48РА/88А/88РА/168А/168РА/328/328Р являє собою малопотужний 8-бітний мікроконтролер CMOS на основі розширеної архітектури RISC AVR. Виконуючи потужні інструкції в одному циклі годинника, АТmega48А/48РА/88А/88РА/168А/168РА/328/328Р досягає пропускну здатності, що наближається до 1 MIPS на МГц, що дозволяє системному дизайнеру оптимізувати споживання енергії в порівнянні зі швидкістю обробки (на рисунку 2.1[6] наведена блок діаграма мікроконтролера) ».

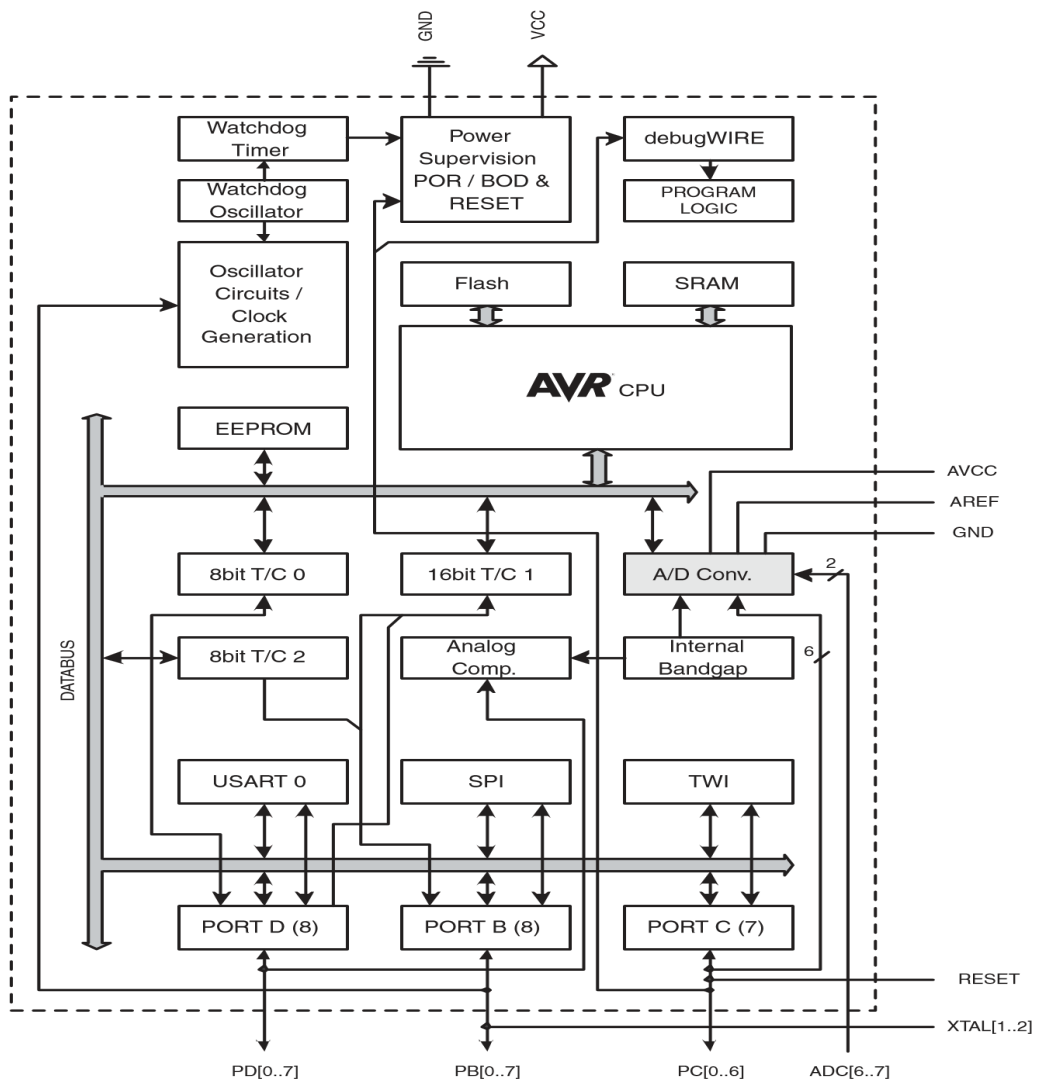


Рисунок 2.1 – Блок діаграма мікроконтролера АТmega328Р

Характеристика мікроконтролера Atmega:

- Висока продуктивність, низька потужність AVR ® 8-Bit мікроконтролер;
- Розширена архітектура RISC:
- 131 Потужні інструкції - Найбільш одноразове виконання циклу годинника;
- 32 x 8 Робочі регістри загального призначення;
- Повністю статична операція;
- До 20 MIPS пропускна здатність на 20 МГц;
- On-chip 2-цикл Множник.
- Сегменти пам'яті з високою витривалістю:
- 4/8/16/32К байтів пам'яті програми In-System Self-Programmable Flash;
- 256/512/512/1К Байти EEPROM;
- Внутрішня SRAM 512/1К/1К/2K Bytes;
- Запис/видалення циклів: 10,000 Flash/100,000 EEPROM;
- Збереження даних: 20 років при 85 ° C/100 років при 25 ° C (1);
- Додатковий розділ завантажувального коду з незалежними бітами блокування:
- Системне програмування за допомогою завантажувальної програми On-chip;
- Операція True Read-While-Write.
- Блокування програмування для безпеки програмного забезпечення.
- Периферійні особливості:
- Два 8-бітних таймера/лічильники з окремим прескалером і режимом порівняння;
- Один 16-бітний таймер/лічильник з окремим прескалером, режимом порівняння та режимом захоплення;
- Лічильник реального часу з окремим осцилятором;
- Шість каналів PWM;
- 8-канальний 10-бітний АЦП в пакеті TQFP і QFN/MLF.
- Вимірювання температури:
- 6-канальний 10-бітний АЦП в PDIP Package Temperature Measurement;
- Програмований серійний USART;
- Master/Slave SPI Послідовний інтерфейс;
- Байт-орієнтований 2-провідний послідовний інтерфейс (сумісний з Philips I2C);

- Програмований таймер Watchdog з окремим мікросхемним осцилятором;
- On-chip Аналоговий компаратор;
- Переривання та пробудження при зміні контакту.
- Спеціальні особливості мікроконтролера:
- Power-on скидання і програмований Brown-Out виявлення;
- Внутрішній калібрований осцилятор;
- Зовнішні та внутрішні джерела переривання;
- Шість режимів сну: бездіяльність, зниження шуму АЦП, енергозбереження, спуск живлення, очікування та розширений режим очікування.
- I/O і пакети:
- 23 Програмовані лінії вводу/виводу;
- 28-контактний PDIP, 32-lead TQFP, 28-pad QFN/MLF і 32-pad QFN/MLF;
- Робоча напруга:
- 1.8 - 5.5V.
- Діапазон температур:
- -40 ° C до 85 ° C.
- Клас швидкості:
- 0 - 4 МГц @ 1.8 - 5.5V, 0 - 10 МГц @ 2.7 - 5.5.V, 0 - 20 МГц @ 4.5 - 5.5V
- Споживана потужність на 1 МГц, 1.8V, 25 ° C:
- Активний режим: 0,2 мА;
- Режим спуску живлення: 0.1 μА;
- Режим енергозбереження: 0.75 μА (включаючи 32 кГц RTC).

Ядро AVR поєднує в собі багатий набір інструкцій з 32 робочими регістрами загального призначення. Всі 32 регістри безпосередньо підключені до арифметичної логічної одиниці (АЛУ), що дозволяє отримати доступ до двох незалежних регістрів в одній інструкції, виконаній в одному циклі. Отримана архітектура є більш ефективною при досягненні пропускної здатності до десяти разів швидше, ніж звичайні CISC мікроконтролери.

У ATmega48A/48PA/88A/88PA/168A/168PA/328/328P передбачено наступні функції: 4K/8K байтів In-System Programmable Flash з можливостями Read-While-Write, 256/512/512/1K байтів EEPROM, 512/1K/1K/2K байтів SRAM, 23 рядків вводу-виводу загального призначення, 32 робочих регістри загального призначення, три гнучкі таймери/лічильники з режимами порівняння, внутрішні та зовнішні переривання, послідовний програмований USA, програмований таймер Watchdog з внутрішнім осцилятором, і п'ять режимів вибору програмного забезпечення для енергозбереження.

Режим Idle зупиняє процесор, дозволяючи SRAM, Timer/Counters, USART, 2-провідний послідовний інтерфейс, порт SPI та систему переривань продовжувати функціонувати. Режим Power-down зберігає вміст регістру, але заморожує осцилятор, відключаючи всі інші функції чіпа до наступного переривання або апаратного скидання. У режимі Power-save, асинхронний таймер продовжує працювати, дозволяючи користувачеві підтримувати базу таймерів, поки решта пристрою спить. Режим зменшення шуму АЦП зупиняє процесор та всі модулі вводу-виводу, крім асинхронного таймера та АЦП, щоб мінімізувати шум під час перетворення АЦП. У режимі очікування, кристал/резонатор осцилятор працює, а інша частина пристрою спить. Це дозволяє дуже швидко запуснути в поєднанні з низьким енергоспоживанням.

Пристрій виготовляється з використанням технології Atmel високої щільності, що не є летючою пам'яттю. On-chip ISP Flash дозволяє перепрограмувати пам'ять програми In-System через послідовний інтерфейс SPI, звичайним програмістом, що не волатильний пам'яті, або програмою On-chip Boot, що працює на ядрі AVR. Програма Boot може використовувати будь-який інтерфейс для завантаження програми в пам'яті Application Flash. Програмне забезпечення в розділі Boot Flash продовжить працювати під час оновлення розділу Application Flash, забезпечуючи справжню операцію Read-While-Write. Поєднуючи 8-бітний процесор RISC з In-System Self-Programmable Flash на монолітному чіпі, Atmel ATmega48A/48PA/88A/88PA/168A/168PA/328/328P є потужним мікроконтролером, який забезпечує дуже гнучке і економічно ефективне рішення для багатьох вбудованих додатків управління.

АТmega48А/48РА/88А/88РА/168А/168РА/328/328Р AVR підтримується повним набором інструментів для розробки програм та систем, включаючи: C Compilers, Macro Assemblers, Program Debugger/Simulators, In-Circuit Emulators та Evaluation kits.

2.2 Вибір інтерфейсу

«CH340 - це чіп для перетворення шини USB, який може реалізувати перетворення USB на послідовний інтерфейс, USB на інфрачервоний інтерфейс IrDA або USB на інтерфейс принтера».

У режимі послідовного інтерфейсу CH340 подає загальний сигнал зв'язку MODEM, який використовується для розширення асинхронного послідовного інтерфейсу комп'ютера або модернізації звичайного послідовного пристрою до шини USB.

В інфрачервоному режимі, додати інфрачервоний приймач до CH340 може скласти USB інфрачервоний адаптер, реалізувати SIR інфрачервоний зв'язок (на рисунку 2.2 наведена схема роботи USB).

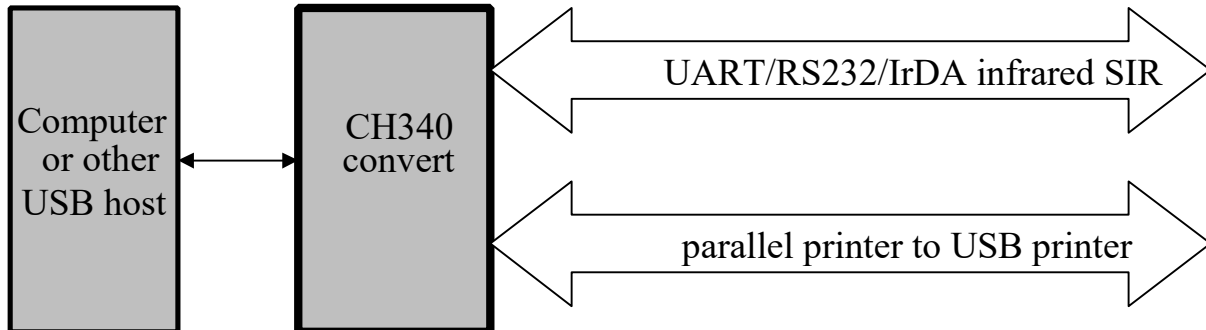


Рисунок 2.2 – Схема роботи USB

Мікросхема CH340 встановлює внутрішній підтягуючий резистор USB, контакти UD + і UD- повинні бути підключені до шини USB безпосередньо. Мікросхема CH340 встановлює внутрішню схему скидання при включенні живлення.

Коли мікросхема CH340 працює нормально, зовнішня сторона повинна подавати тактовий сигнал 12 МГц на контакт XI. У загальному випадку, тактовий сигнал генерується інвертором в CH340 за допомогою осциляції частоти кристала. Кристал

12МГц між XI і XO, XI і XO з'єднують ємність високочастотного генератора із землею, відповідно, можуть становити периферійну схему.

Мікросхема СН340 підтримує напругу харчування 5V і 3,3V. При використанні джерела живлення 5V, вхід VCC 5V і висновок V3 повинні бути з'єднані розв'язуючою ємністю 4700pF або 0.01uF. При використанні 3,3 В напругу живлення, з'єднайте V3 з VCC, і введіть напругу живлення 3,3 В. При цьому напруга іншого ланцюга, який підключений до СН340, не повинна перевищувати 3,3 В.

СН340 автоматично підтримує припинення USB-пристроїв для економії споживаної потужності. NOS # - низькорівневий сигнал, який може заборонити припинення USB-пристрою.

У режимі асинхронного послідовного інтерфейсу мікросхема СН340 містяться такі висновки: вивід передачі даних, виведення сигналу зв'язку MODEM і висновок помічника. виведення сигналу зв'язку і висновок помічника.

Контакт передачі даних містить: TXD и RXD. Коли послідовний інтерфейс знаходиться в режимі очікування, RXD повинен бути високий рівень. Якщо R232 має високий рівень, використовуйте функцію асистента RS232, тоді вивід RXD автоматично вставляє інвертор внутрішній, а низький рівень буде за замовчуванням. Коли вихід послідовного інтерфейсу вільний, TXD у СН340Н і СН340Т високий рівень, TXD в СН340R - низький рівень.

Контакт сигналу зв'язку MODEM містить: CTS#, DSR#, RI#, DCD# и RTS#. Всі ці сигнали зв'язку MODEM управляються комп'ютерною прикладною програмою, а прикладна програма визначає функцію.

Штирек помічника містить: IR#, R232, SKOH, SKOL и ACT#. Коли IR # має низький рівень, запускається інфрачервоний режим послідовного інтерфейсу. R232 використовується для керування функцією RS232 асистента. Коли R232 знаходиться на високому рівні, контакт RXD автоматично вставляє внутрішній інвертор і виводить тактові імпульси протилежної фази від SKOH і SKOL. ACT # - вихід готового стану налаштування пристрою USB (наприклад, інфрачервоний адаптер USB готовий), коли R232 має низький рівень. IR# і R232 можуть бути виявлені тільки один раз після скидання харчування (в таблиці 2.1 наведено опис контактів).

CH340 має окремий внутрішній буфер приймача і підтримує симплексний, напівдуплексний і повнодуплексний асинхронний послідовний зв'язок. Послідовні дані містять один низькорівневий стартовий біт, вісім або дев'ять бітів даних і один високорівневий стоп-біт. Підтримується перевірка непарності/парності/прапора/порожнечі. CH340 підтримує загальну швидкість передачі даних: 50,75,100,110,134.5,150,300,600,900,1200,1800,2400,3600,4800,9600,14400,19200,28800,33600,38400,56000,57600,76800,115200,128000,153600,230400,460800,921600,1500000,2000000 й так далі. Похибка швидкості передачі послідовного сигналу становить менше 0,3%, а похибка швидкості прийому послідовного сигналу - не менше 0,2%.

В операційній системі WINDOWS кінцевої точки комп'ютера, програма приводу CH340 може спілкуватися стандартний послідовний інтерфейс. Таким чином, в основному оригінальна прикладна програма послідовного інтерфейсу повністю сумісна, і без будь-яких змін.

Таблиця 2.1 - Контакти USB інтерфейсу CH340

Pin No.	Pin Name	Pin Type	Pin Опис (опис в дужці тільки про CH340R)
1	2	3	4
19	VCC	POWER	Позитивна потужність вхідного порту, вимагає зовнішнього 0.1uF потужності розсіювання ємності
8	GND	POWER	Загальне заземлення, наземне підключення для USB
5	V3	POWER	підключається до VCC для введення зовнішньої потужності під час 3.3V, з'єднань 0.01uF роз'ємної ємності зовні під час 5V
9	XI	IN	Вхід кристалічного генератора, кріплення ємності кристала і кристалічного генератора зовні
10	XO	OUT	Протилежний вихід кристалічного генератора, кріплення ємності кристала і кристалічного генератора зовні

6	UD+	USB signal	Безпосередньо підключіть до D + дроту даних USB шини, налаштуйте внутрішній резистор підтягування
7	UD-	USB signal	Пряме підключення до D- дроту даних шини USB
20	NOS#	IN	Заборонити призупинення пристрою USB, активного з низьким, налаштувати підтягування резистора внутрішнього
3	TXD	OUT	Послідовний вихід даних (протилежний фазовому виводу CH340R)

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
4	RXD	IN	Послідовне введення даних, налаштування контрольованого підтягування та спуск резистора
11	CTS#	IN	MODEM зв'язок вхідного сигналу, прозора відправка, активна з низьким (високим)
12	DSR#	IN	MODEM зв'язок вхідного сигналу, обладнання даних готовий, активний з низьким (високим)
13	RI#	IN	MODEM зв'язок вхідного сигналу, коливати кільце для підказки, активний з низьким (високим)
14	DCD#	OUT	MODEM зв'язок вхідного сигналу, виявлення хвилі носія, активний з низьким (високим)
15	DTR#	OUT	MODEM вихідний сигнал зв'язку, кінцева точка даних готова, активна з низьким (високим)
16	RTS#	OUT	MODEM зв'язок вихідний сигнал, запит на відправку, активний з низьким (високим)
2	ACT#	OUT	CH340T: негативний вихідний фазовий годинник (CH340R:USB конфігурація завершена виведення стану, активна з низьким)

18	R232	IN	Помічник RS232 включення, активний з високим, налаштувати спусковий резистор внутрішній
17	NC.	NC.	CH340T: незв'язаний, повинен бути призупинений
	IR#	IN	CH340R:Serial режим інтерфейсу встановити вхід, налаштувати підтягування резистор внутрішній, низький рівень є інфрачервоний послідовний інтерфейс SIR, високий рівень є загальним послідовним інтерфейсом
1	CKO.	OUT(NC.)	CH340T: виведення годинника
	NC		CH340R: незв'язаний, повинен бути призупинений

CH340 може бути використано для модернізації попереднього периферійного обладнання з послідовним інтерфейсом, або додати додатковий послідовний інтерфейс для комп'ютера через шину USB. інтерфейс для комп'ютера через шину USB. Забезпечення RS232, RS485, RS422 та інших інтерфейсів через додавання пристрою зміни рівня.

Тільки додавання інфрачервоного приймача, CH340 може додати інфрачервоний адаптер SIR для комп'ютера через шину USB, реалізувати інфрачервоний зв'язок між комп'ютером і периферійним обладнанням, яке відповідає критерію IrDA.

2.3 Вибір датчика

«Pixart ADNS-3050 є невеликим форм-фактором початкового рівня ігрового оптичного навігаційного датчика початкового рівня. Він розміщений у 8-контактному ступінчастому корпусі з двома лініями (DIP). Він здатний виявляти рух на високій швидкості, як правило, 60ps та прискорення до 20g; підходить як для провідної, так і для бездротової ігрової навігаційної системи. Управління низьким енергоспоживанням у бездротовому режимі може бути налаштовано відповідно до уподобань користувача. Крім того, він має

вбудований в кристал осцилятор і світлодіодний драйвер для мінімізації зовнішніх компонентів (на рисунку 2.3[5] наведена блок діаграма датчика)».

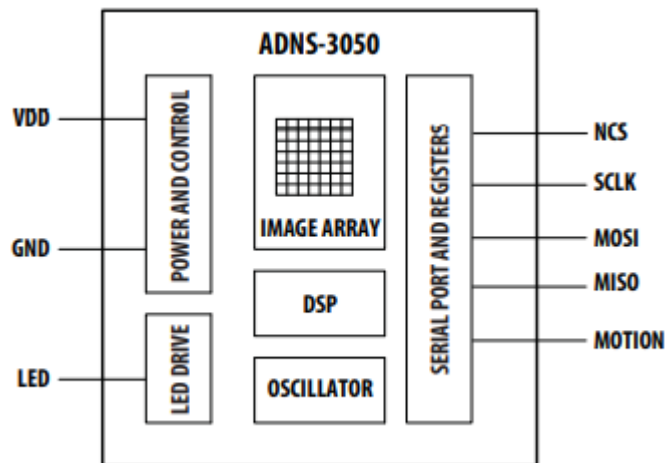


Рисунок 2.3 Блок діаграма сенсора ADNS-3050

Характеристики датчика Pixart ADNS-3050:

- Пакет малий форм-фактор - 8-контактний DIP;
- Робоча напруга: 2.8V-3.0V;
- Високошвидкісне виявлення руху при типовому для 60ips і прискоренні до 20g;
- Можливість вибору дозволів до 2000срі;
- Чотирьохдротовий інтерфейс послідовного порту;
- Зовнішній вихід переривання для виявлення руху;
- Внутрішній осцилятор - не потрібно введення годинника;
- On-chip світлодіодний драйвер;
- Мінімальна кількість пасивних компонентів;
- Програмовані режими енергозбереження для вибору дротового або бездротового застосування;
- Настроюється час відгуку і час зменшення для режимів відпочинку;
- Configurable світлодіодні режими роботи і струм приводу.

Датчик ADNS-3050 разом із ADNS-5110-001 лінзою, затискачем PS™/4trim MFOTLED та HLMP-EG3E червоний світлодіод утворюють повну та компактну систему відстеження миші систему. У ній немає частин, що рухаються, що забезпечує високу

надійність та менші витрати на обслуговування для кінцевого користувача. Точне оптичне регулювання не потрібне, що полегшує великосерійне складання

ADNS-3050 заснований на технології оптичної навігації, яка вимірює зміни у положенні шляхом оптичного отримання послідовних зображень поверхні (кадрів) та математичного визначення напрямку та величини руху. ADNS-3050 містить систему збору зображень (IAS), цифровий сигнальний процесор (DSP), та чотирипровідний послідовний порт. IAS отримує мікроскопічні поверхневі зображення мікроскопічної поверхні через об'єктив та систему освітлення. Ці зображення обробляються DSP для визначення напрямку та відстань руху. DSP обчислює ΔX та Δy відносні значення усунення. Зовнішній мікроконтролер зчитує та перекладає інформацію про ΔX та Δy з послідовного порту датчика сигнали PS2, USB або RF перед відправкою їх на головний ПК.

Pixart надає креслення файлу IGES, що описує функції формування базової пластини для вирівнювання об'єктива та друкованої плати

Таблиця 2.2 – Контакти датчика Pixart ADNS-3050

Pin	Назва	Вхід/вихід	Опис
1	MISO	Вихід	Вихід послідовних даних (Master In/Slave Out)
2	LED	Вхід	Вхідний світлодіодний контроль освітлення
3	MOTION	Вихід	Вихідне переривання руху (активний низький)
4	LCS	Вхід	Вибір мікросхеми (Активний низький)
5	SCLK	Вхід	Послідовний вхід годинника
6	GND	Вхід	Заземлення
7	VDD	Вхід	Напруга живлення
8	MOSI	Вхід	Вхід послідовних даних (Master In/Slave Out)

Датчик ADNS-3050 призначений для монтажу на наскрізну друковану плату. На пакеті є зупинка діафрагми та функції, які вирівнюються з лінзою. Об'єktiv ADNS-5110-001 об'єктива BOE ADNS-5120-002 обрізки забезпечує оптику для зображення поверхні, а також освітлення поверхні під оптимальним кутом. Особливості на об'єktiv вирівняти його до датчика, основної пластини, і кліп зі світлодіодом. Світлодіодний кліп тримає світлодіод по відношенню до лінзи. Світлодіод повинен бути вставлений в кліп, а світлодіодні провідники сформовані перед завантаженням на друковану плату. HLMP-EG3E червоний світлодіод рекомендується для освітлення.

2.4 Вибір елементів управління

«Omron D2F Ultra Miniature Basic Switches включають механізм прив'язки, виготовлений з двома високоточними роздільними пружинами, які забезпечують довгу довговічність (на рисунку 2.4[8] наведено приклад інфрачервоної лазерної миші)».

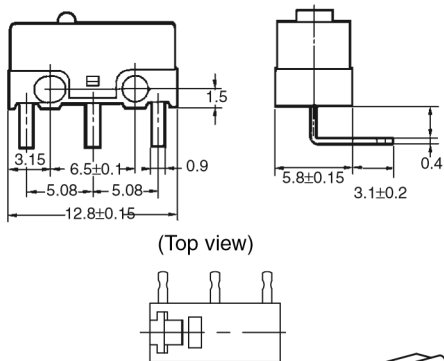
Таблиця 2.3 – Характеристика перемикача Omron D2F

Робоча швидкість	Від 1 до 500 мм/секунду (моделі плунжерів)
Робоча частота	Механічний: 200 операцій в хвилину макс. Електричний: 30 операцій в хвилину макс.
Стійкість до контактів	Загальне призначення: 30 мΩ макс. (Стандартні силові версії) 50 mΩ макс. (Версії з низькою силою) Мікрозавантаження: 100 мΩ макс.
Опір ізоляції	100 МΩ хв. при 500 В постійного струму
Діелектрична міцність	600 В змінного струму, 50/60 Гц за 1 хвилину між терміналами однакової полярності 1500 В змінного струму, 50/60 Гц за 1 хвилину між металевими частинами, що несуть струм, і землею, а також між кожним терміналом і несучими металевими частинами
Стійкість до вібрації	Несправність: від 10 до 55 Гц, подвійна амплітуда 1,5 мм
Ударна стійкість	Руйнування: 1000 м/с ² (прибл. 100G) макс. Несправність: 300 м/с ² (прибл. 30 г хв.) макс.
Ступінь захисту	IEC IP40
Ступінь захисту від ураження електричним струмом	Class I
(PTI) Індекс відстеження доказів	175
Робоча температура навколишнього середовища	від -25 ° до 65 ° С (при 60% відносної вологості) без обмерзання

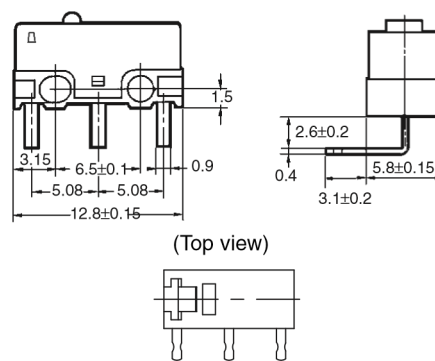
Навколишня робоча вологість	85% макс. (при температурі від 5 ° до 35 ° C)
Термін служби	Механічні: 1 млн операцій хв. при 60 операціях/хвилину. Електричний: 30 000 операцій хв. при 30 операціях/хвилину.
Вага	Прибл. 0,5 г (плунжерні моделі)

Проникнення потоку запобігається за допомогою вставки формованих клем.

Right-angle PCB terminals D2F-A

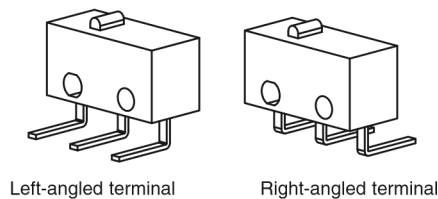


Left-angle PCB terminals D2F-A1



Рисунок

2.4 – Структура
лівого та
правого
перемикача



Термінальні варіанти для серії D2F включають в себе клірінгові термінали друкованої плати, термінали ПХД з правим кутом, термінали друкованої плати з лівим кутом, паяльні термінали та компактні паяльні термінали (на рисунку 2.4 наведено структурний приклад перемикача).

2.5 Вибір підсистеми живлення

Оскільки для роботи пристрою достатньо харчування для сенсора та мікроконтролера, це харчування відносно невелике та може братися з інтерфейсу USB однак, юсб дає харчування 5 V, а обраний мікроконтролер споживає 3.3 V також як і сенсор. Необхідно узгодження харчування, для цього було обрано пристрій LD1117.

«LD1117 - регулятор низької напруги падіння, здатний забезпечити до 800 мА вихідного струму, доступний навіть у регульованій версії ($V_{REF} = 1.25 \text{ V}$). Щодо фіксованих версій, є наступні вихідні напруги: 1.2 V, 1.8 V, 2.5 V, 2.85 V, 3.3 V і 5.0 V.

Пристрій поставляється в: SOT-223, DPAK, SO-8 і TO-220 (на рисунку 2.5[9] зображено кожен підтип)».

Пакети поверхневого кріплення SOT-223 та DPAK оптимізувати теплові характеристики навіть пропонуючи відповідний ефект економії простору. Висока ефективність запевнив транзистор NPN pass. Насправді в цьому випадок, на відміну від PNP, спокійний струм тече в основному в навантаження. Тільки дуже поширений Для стабільності потрібен 10 μ F мінімальний конденсатор.

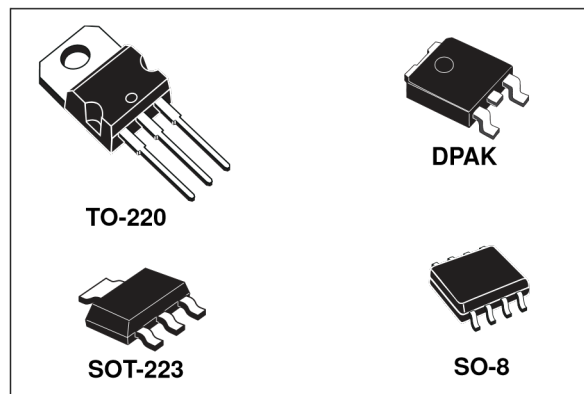


Рисунок 2.5 – Різновиди системи живлення LD1117

На чіпі обрізка дозволяє регулятору досягти дуже жорсткий допуск вихідної напруги, в межах $\pm 1\%$ при 25 ° C Регульований LD1117 є шпилькою до шпильки сумісний з іншим стандартом. Регульований регулятори напруги, що підтримують краще виступи з точки зору падіння і толерантності.

2.6 Висновки

В цьому розділі було розглянуто компоненти з яких складена розробляема комп'ютерна миша власного зразка. Було використанні такі компоненти як оптичний датчик Pixart ADNS-3050, мікроконтролер Atmega підтипу Atmega328P, USB інтерфейс CH340. механічні кнопки миші Omron D2F та підсистема живлення LD1117

3 РОЗРОБКА МИШІ

3.1 Розробка корпусу

Оскільки корпус являє собою одну з головних компонентів кожної миші, та інші важливі компоненти, такі як плата з сенсором та елементи управління, розташовані всередині корпусу, то корпус необхідно розробляти в системі автоматизованого проектування (САП).

Одним з безкоштовно доступних сучасних САП є система Tinkercad (на рисунку 3.1 та рисунку 3.2 наведено приклад розробки корпусу в цьому пакеті [3]).

«Tinkercad - це онлайн-програма для 3D-моделювання, яка працює у веб-браузері. З моменту її надходження у 2011 році вона стала популярною платформою для створення моделей для 3D-друку».

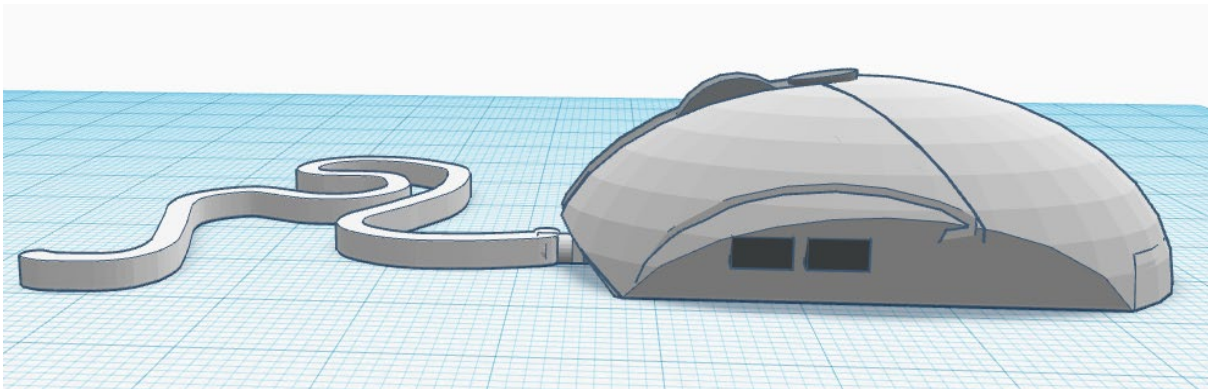


Рисунок 3.1 - Вид зі сторони

«Tinkercad використовує спрощену конструктивну геометрію методу побудови моделей. Конструкція складається з примітивних форм, які є «твердими» або «отворами». Об'єднуючи тверді речовини і отвори разом, можна створювати нові форми, яким, в свою чергу, можна присвоїти властивість твердого тіла або отвору. Крім стандартної бібліотеки примітивних форм, користувач може створювати власні генератори фігур за допомогою вбудованого JavaScript-редактора».

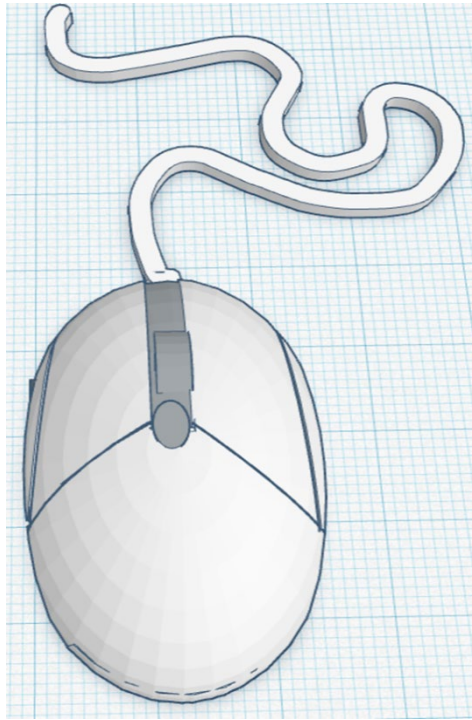


Рисунок 3.2 - Вид зверху

Для того щоб корпус був коректний, він розробляється під розведену плату маніпулятора, яка буде знаходитися в середині. (рисунок 3.3[4] наведено приклад розташування плати в середині корпусу маніпулятора).



Рисунок 3.3 – Розібрана мишка

Необхідно врахувати, маніпулятор що розроблюється, повинен підключатись до персонального комп'ютера за допомогою інтерфейсу USB (що було обрано в попередньому розділі) Тому необхідно передбачити отвори під проводи, та під сенсор

3.2 Розробка схеми

Для того щоб створити власну схему я використовував як приклад різні інформаційні аркуші, такі як DATASHEET CH340, DATASHEET ATMEGA48A та DATASHEET ADNS-3050-PixArt.

3.2.1 Розробка структурної схеми

Взявши за основу вибрані комплектуючі миші створив структурну схему в програмі Visio Studio для подальшої роботи (рисунок 3.4 розроблена структурна схема)

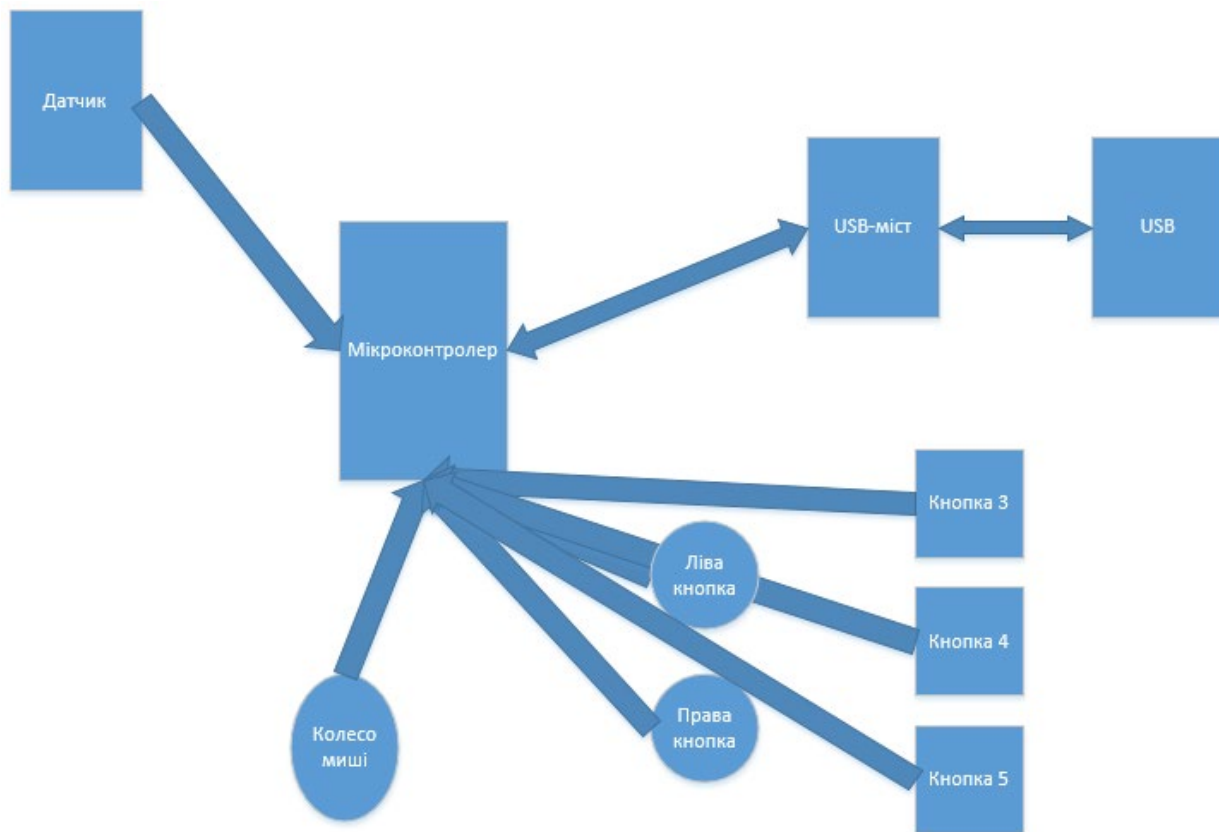


Рисунок 3.4 – Структурна схема миші

Датчик – оптичний датчик ADNS 3050 відповідає за роботу подання сигналу на мікроконтролер

Мікроконтролер – мікроконтролер ATmega серії 328P, можна сказати головне ядро роботи всієї схеми

USB-міст – для того щоб обраний USB зміг під'єднатися до мікроконтролера було обрано чіп CH340G

USB – коннектор під'єднання миші до персонального комп'ютера

Ліва кнопка миші – перемикач миші Omron D2F

Права кнопка миші - перемикач миші Omron D2F

Кнопка 3 – це кнопка яка знаходиться під колесом миші

Кнопка 4 – перша бокова кнопка миші

Кнопка 5 – друга бокова кнопка миші

Колесо миші – прокручуємий перемикач миші Omron D2F

3.2.2 Розробка принципової схеми

«Принципова схема, на відмінну від друкованої плати, не показує взаємного (фізичного) розміщення елементів, а лише вказує на те, які елементи з якими з'єднуються. За рівнем абстракції принципові схеми займають середню позицію між функційними і монтажними схемами».

Розробив власну схему для з'єднання всіх необхідних компонентів для коректної роботи власної миші. Робота була виконана у САПР DipTrace, (див. додаток А).

Після розробки принципової схеми, для розміщення у корпусі “миші” цю схему необхідно розвести у САПР для створення рисунку друкованої плати.

Розводка плати була проведена в САПР DipTrace, спочатку в автоматичному режимі, потім частково в ручному (на рисунку 3.4 наведено приклад вигляд розведеної плати зверху та на рисунку 3.5 наведено приклад вигляд розведеної плати знизу).

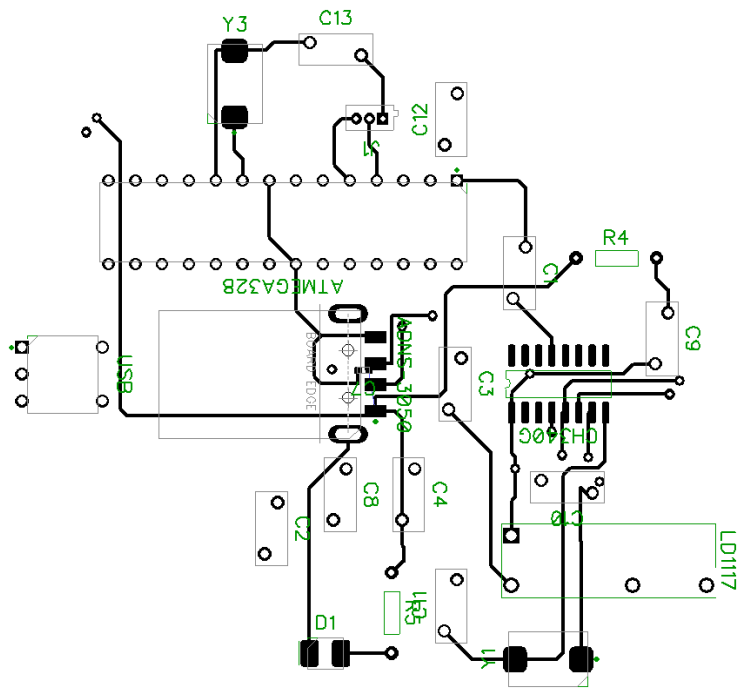


Рисунок 3.4 – Розведений вигляд плати маніпулятора з зверху

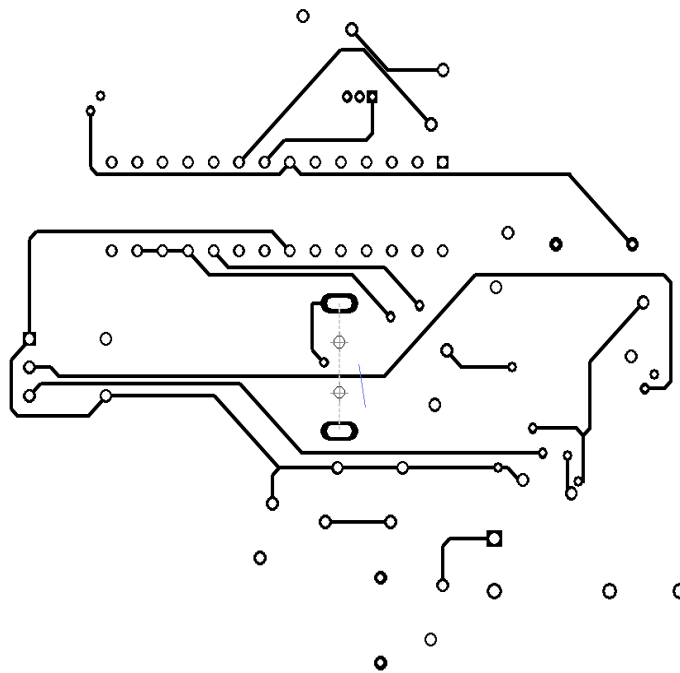


Рисунок 3.5 – Розведений вигляд плати маніпулятора з знизу

3.3 Висновки

В цьому розділі було розглянуто створення корпусу маніпулятора, створена структурна та принципова схеми та розведена плата маніпулятора.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання бакалаврської роботи було оглянуто теоретичний матеріал по комп'ютерним маніпуляторам типу “миш”, було проаналізовано використовувані компоненти відповідних комп'ютерних маніпуляторів, було обрано компоненти для власної розробки.

В процесі розробки було:

1. Оглянути технології, що використовуються в комп'ютерних маніпуляторах типу “миш”;
2. Розглянуто процес розробки корпусу миші, та відповідне програмне забезпечення;
3. Розроблено структурну схему маніпулятора;
4. Обрані компоненти маніпулятора;
5. Розроблено принципову схему;
6. Розведено плату маніпулятора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Параметры сенсоров мышей и игровых мышей – Режим доступа: <https://club.dns-shop.ru/blog/t-70-igrovyie-myishi/35037>
2. ARDUINO [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://arduino.ua/>
3. TINCERCAD [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tincercad.com/>
4. Комп'ютерна миша [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ua.wikipedia.org/wiki/Комп%27ютерна_миша
5. ADNS-3050 PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE, 2015, 45с
6. ATmega48A/48PA/88A/88PA/168A/168PA/328/328p PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE, 2010, 31с
7. CH340 PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE, 2005, 20с
8. D2F PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE, 2011, 36с
9. LD1117 PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE, 2020, 44