

SMART демпфер

Роботу виконав:

Желізняк Ілля Володимирович,

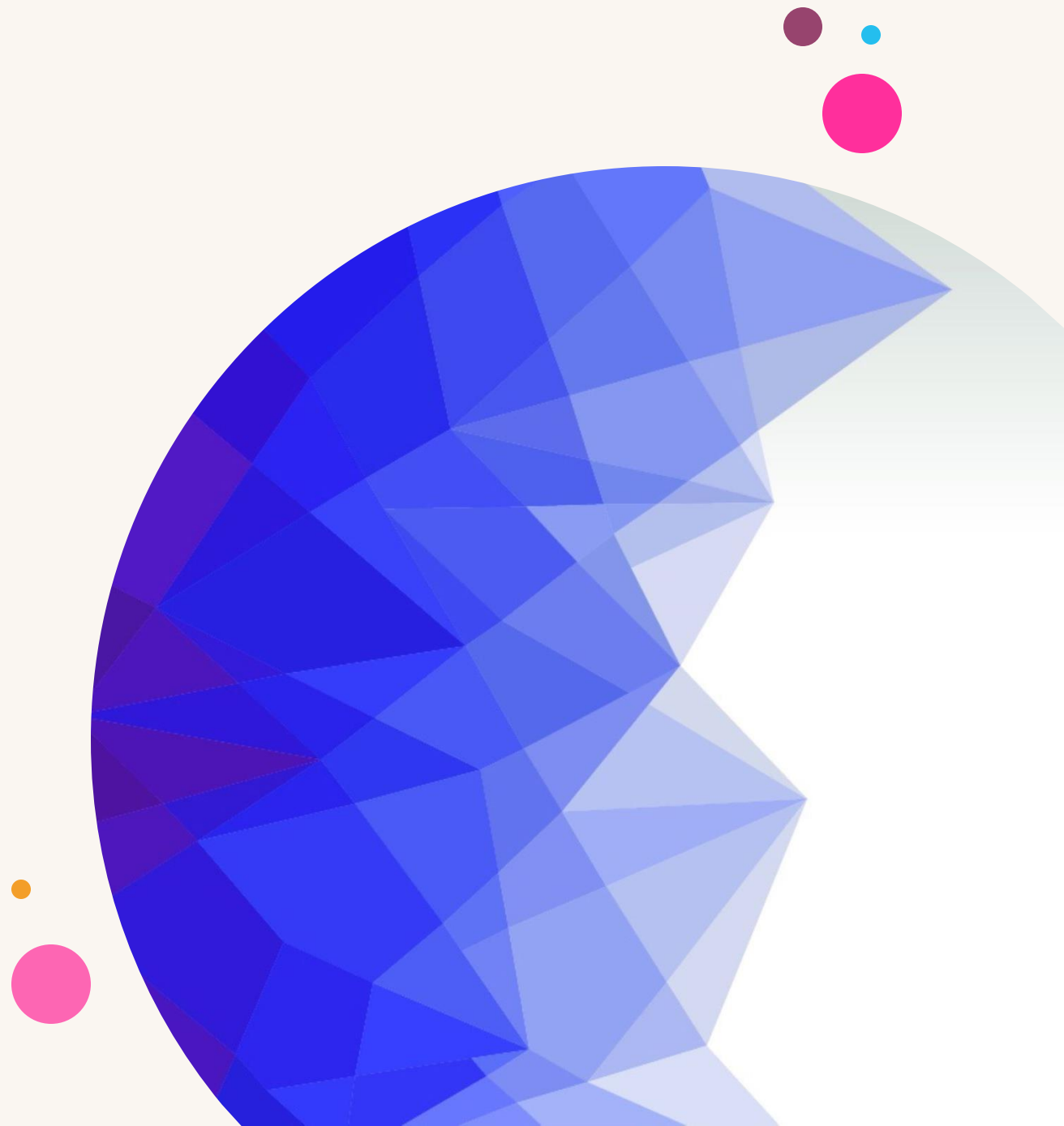
Учень 9 класу

Навчально Виховного комплексу "Школа
комп'ютерних технологій" - Львівський
Технологічний ліцей.

Науковий керівник:

Колдун Віктор Петрович,

Завідувач Ресурсно-методичного центру науково-
дослідницьких технологій, Навчально-виховного
комплексу "Школа комп'ютерних технологій –
Львівський технологічний ліцей"



The background image shows a close-up of a wooden door. A black mechanical door closer is mounted on the top edge of the door. A black handle is visible on the door. The image is slightly blurred and has a dark, moody tone.

Актуальність

Проблема гримання дверей існує з моменту їх появи, і досі не знайдено простого та надійного рішення, яке б повністю усунуло цей дискомфорт. Існуючі методи, такі як механічні доводчики або демпфери, часто є або занадто дорогими, або створюють додаткові механічні незручності для користувачів. В результаті багато людей більше готові терпіти періодичний гучний звук удару, ніж постійно долати додатковий опір.



Мета проекту

Завдання проекту полягає у створенні роботизованого демпфера, який би ефективно запобігав ударам дверей об раму під час закривання.

Основна ідея полягає в тому, щоб демпфер активувався лише тоді, коли двері рухаються занадто швидко, залишаючись неактивним при повільному закриванні.

Це дозволить уникнути дискомфорту для користувачів, які звикли до легкого руху дверей, але при цьому запобігатиме гучним ударами, що часто трапляються при різкому закриванні.

Існуючі рішення та їх недоліки

1.Механічні доводчики:

Використовують пружину, яка стискається при закриванні дверей і розстискається при відкриванні, забезпечуючи необхідне зусилля для повернення дверей у закрите положення.

Переваги:

- Простота конструкції та надійність.
- Низька вартість.
- Легкість в обслуговуванні.

Недоліки:

- Відсутність можливості регулювання швидкості закривання.
- Можливе різке закривання дверей, що може спричиняти дискомфорт або пошкодження.



Механічний доводчик на дверях

Існуючі рішення та їх недоліки

2.Гідравлічні доводчики:

Поєднують пружинний механізм з гідравлічним демпфером, який контролює швидкість закривання дверей. Гідравлічна рідина проходить через клапани, що дозволяє регулювати швидкість і забезпечує плавне закривання.

Переваги:

- Плавне та контрольоване закривання дверей.
- Можливість регулювання швидкості та сили закривання.
- Підходять для важких та великих дверей.

Недоліки:

- Більш складна конструкція та вища вартість порівняно з механічними доводчиками.
- Чутливість до температурних змін, що може впливати на в'язкість рідини та роботу доводчика.



Гідравлічний доводчик

Існуючі рішення та їх недоліки

3.Пневматичні доводчики:

Використовують стиснене повітря для контролю швидкості закривання дверей.

Переваги:

- Менша чутливість до температурних коливань.
- Підходять для специфічних умов, де використання рідин небажане.

Недоліки:

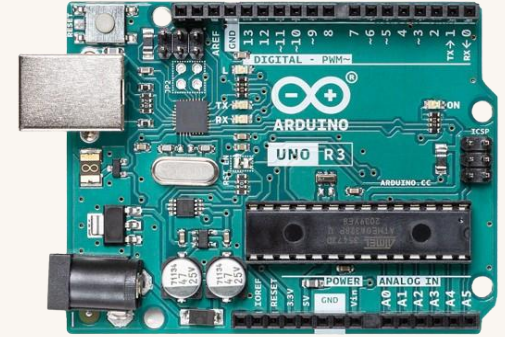
- Менш плавне закривання через стисливість повітря.
- Менша сила закривання, що обмежує використання для важких дверей.



Пневматичний доводчик

Конструкція системи

1.Мікропроцесор Arduino Uno - забезпечує точні прорахунки швидкості дверного полотна та керує іншими компонентами пристрою.



1.Arduino Uno

2.Ультра звуковий датчик відстані - постійно моніторить відстань до дверей, використовуючи ультразвуки, посилає сигнал до сервопривода якщо відстань до дверей швидко скорочується



2.Датчик відстані

3.Сервопривід - пристрій, який висуває пружинку до дверей після отримання сигналу від датчика відстані для негайної їх зупинки.



3.Сервопривід

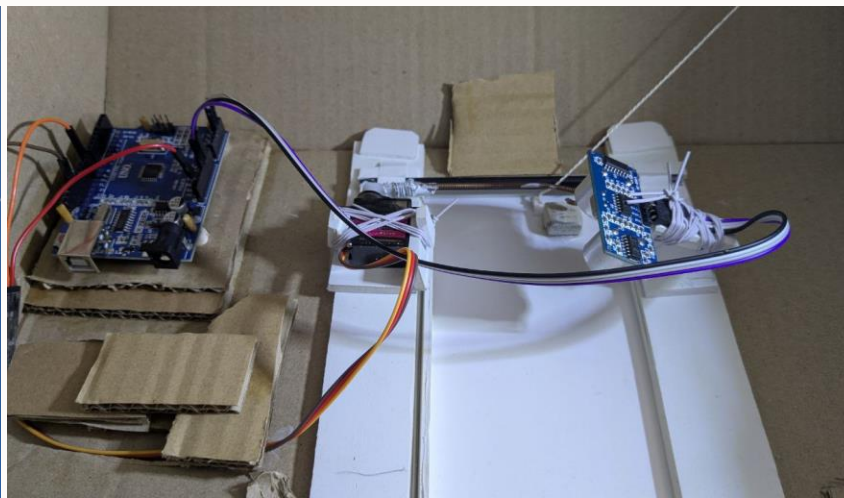
Випробування

Для перевірки працездатності розробленого демпфера було створено тестовий макет пристрою. Під час випробувань він продемонстрував здатність ефективно запобігати ударам дверей, зберігаючи при цьому зручність користування. Було проведено серію тестів із різною швидкістю закривання дверей, та не було помічено жодних проблем.

Після цього було створено вже діючий макет пристрою.



Тестовий макет пристрою



Мікропроцесор Ардуїно за допомогою ультразвукового локатора постійно моніторить положення дверей



Дверне полотно надто швидко наближалось до дверної коробки, тому йому на зустріч був висунутий демпфер



Висновок

- Гіпотеза підтвердилась
- Випробування пройшли успішно
- Такий пристрій стабільно та ефективно здатен виконувати поставлену задачу - запобігати гриманню дверей.
- Пристрій використовує лише не значну кількість енергій, та жодним чином не впливає на рух дверей, що робить його краще за інші аналоги.
- Пристрій вже може бути впроваджений у широке використання.