

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТУ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

МАТЕРІАЛИ ДЕВ'ЯТОЇ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНІХ



ПРИСВЯЧЕНА 55-РІЧЧЮ
ІНСТИТУТУ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

“Сучасні інформаційні технології 2019”

“Modern Information Technology 2019”



NetCracker®



23-24 травня

Одеса
«Екологія»
2019

УДК 004

РОЗРОБКА ПСЕВДОГОЛОГРАФІЧНОГО ДИСПЛЕЮ НА ОСНОВІ ЕФЕКТУ POV

Дукач А.Ю., Єфіменко Я.В., Йонда О.М.

Новокаховський політехнічний коледж ОНПУ, УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ. В даному проекті розроблено псевдоголографічний дисплей за допомогою платформи Arduino Nano, адресної світлодіодної стрічки WS2812B, крокового двигуна Nema 17HS8401 з драйвером TB6560, регулятора напруги XL6019 та блока живлення 5V 250Вт. Дана розробка дозволяє виводити будь-яке зображення за допомогою світлодіодної стрічки на основі ефекту persistence of vision (інерція зору).

Вступ. POV (від англ. Persistence of vision – «сталість бачення» або «інерція зору») – оптична ілюзія, за допомогою якої кілька дискретних зображень змішуються в одне зображення в людському розумі, тобто дискретні послідовні події здаються безперервними. Психофізична особливість зорового сприйняття дискретних послідовних зображень так, якби вони були безперервними.

На цій особливості базуються принципи кінематографу, оскільки будь-яке зображення (в кіно або на екрані монітора) являє собою безліч швидко змінюваних зображень. Тривалість персистенції залежить від інтенсивності світла, яка відбивається або випромінюється предметом, а також кольору і становить долі секунди.

Мета роботи. Демонстрація ефекту «POV» за допомогою адресної світлодіодної стрічки WS2812B, що обертається.

Основна частина роботи. Для відображення повної суті проекту з використанням ефекту «POV» були використані наступні компоненти:



Рис. 1 – Arduino Nano



Рис. 2 – адресна світлодіодна стрічка WS2812B

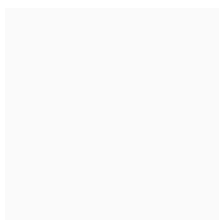


Рис. 3 – двигун Nema 17HS8401

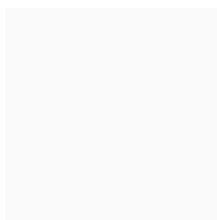


Рис. 4 – драйвер TB6560



Рис. 5 – регулятор напруги XL6019



Рис. 6 – блок живлення Venom 5V 100Вт

Можна описати принцип роботи так: обертається планка, а на планці розташована світлодіодна стрічка, вона являє собою гнучку друковану (монтажну) плату, на якій рівновіддалено один від одного розташовані світлодіоди. Зазвичай ширина стрічки становить 8 або 10 мм, товщина (зі світлодіодами) 2-3 мм. Для обмеження струму через світлодіоди електричну схему стрічки вводяться струмообмежувальні (резистори), які також монтується на стрічці. Адресні світлодіоди переключаються за допомогою ефекту «POV», створюється ефект цілого зображення. Стрічка сама по собі керується по спеціальному цифровому протоколу. Керуючий сигнал йде на частоті 800кГц.

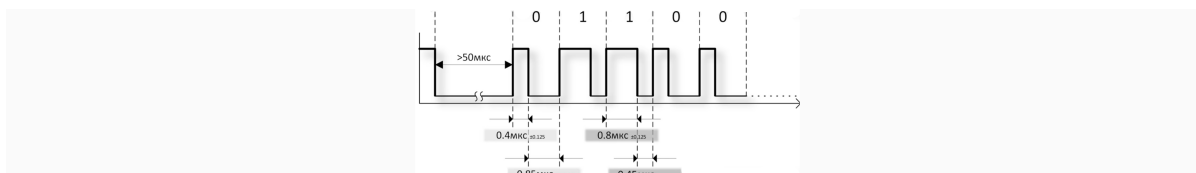


Рис. 7 – цифровий протокол WS2812B

Відповідно до протоколу адресної стрічки WS2812B відправка 1 біту інформації про колір займає 1,25 мкс. Колір кодується послідовністю із 24 біт, тобто, для відправлення інформації про колір 1 світлодіода буде витрачено 30 мкс. Всього кількість світлодіодів 72, тому поразивавши отримаємо цифру 2160 мкс, а також 50 мкс затримки для відправки нового пакету. Виходить, що частота оновлення 452Гц.

Так як стрічка розташована з обох сторін від центру обертання, то достатньо половини оберту для відображення одного кадру. З частотою 25 кадрів в секунду коло можна розбити на 36 секторів. З метою оптимізацію режиму роботи крокового двигуна було обрано кількість секторів 32. Для оновлення зображення стрічку потрібно обертати зі швидкістю 12,5 об/с, що складає 750 об/хв. Обертати стрічку на планці буде кроковий двигун Nema 17HS8401. Усі деталі, крім двигуна, живляться від 5 вольт та найкращим рішенням є блок живлення Venom 5V 100Вт, для двигуна необхідно більша напруга, тому потрібно взяти модуль регулятор напруги XL6019 та встановити напругу в 24В.

Для переведення зображення з формату BMP в декартовій системі координат у полярну систему координат було розроблено спеціальну програму.

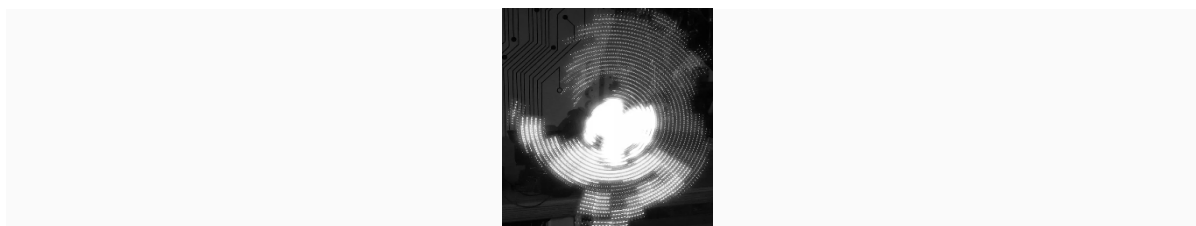


Рис. 8 – результат демонстрації ефекту «POV» на псевдографічний дисплей

Висновки: В результаті проведеної роботи було розроблено та виготовлено псевдографічний дисплей, що демонструє можливості ефекту «POV». В результаті продукт вийшов в рази дешевше, ніж готові аналоги, які мають вартість до 15000 гривень. Продукт може використовуватися в рекламних та інших цілях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. https://alexgyver.ru/pov_display/