**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"**

**Інститут комп’ютерних технологій, автоматики та метрології**

**Кафедра "Комп'ютеризовані системи автоматики"**

Зображення, що містить коло, Шрифт, емблема, символ

Автоматично згенерований опис

**КУРСОВИЙ ПРОЄКТ  
З курсу “Алгоритми та структури даних”**

**Виконав:**

студент групи ІР-23

Слодзяк Ігор Михайлович

**Прийняв:**

Ремінний О.А.

Львів — 2023

**ЗМІСТ**

1. Вступ. Мотивація.
2. Клієнтська персона
3. Дослідження ринку
4. Бізнес модель
5. Готовий проєкт
6. Вихід на ринок
7. Вклад кожного члена команди
8. Алгоритм роботи додатку
9. Код та його опис
10. Використані алгоритми та структури данних
11. Висновок

12. Список літератури

**Варіант №18**

1. **Вступ. Мотивація.**

Ми часто стикаємося з необхідністю поїхати у якесь місце. Ми здебільшого витрачаємо на це безліч життєвих сил. Затори чи просто повільний трафік не дозволяють нам зекономити час. Тому на нашу думку, якщо ми не можемо скоротити цей час то можливо зможемо використовувати його більш раціонально. Також, багато людей хотіли би якось виділити свою машину. Нашим рішенням став дисплей. За допомогою дисплею можна виводити анімації і текст, за рахунок цього можна отримувати певні додаткові кошти за вивід реклами на цьому дисплеї. За бажанням клієнта ми надаватимемо різні рекламні оголошення, які вони зможуть виводити на дисплеї, а ми отримуватимемо частину коштів за цей вивід реклами. Крім того, на дисплеї можна просто виводити якусь картинку, або анімацію для того, щоб “прикрасити” свою машину.

1. **Клієнтська персона**

Нашими клієнтами можуть бути компанії, що здають машини в оренду, додатково заробляючи на рекламі, що ми її виводимо на склі. Також, наш продукт може бути цікавий звичайним водіям та таксистам, що мають бажання виділити свою машину та запам’ятатись.

1. **Дослідження ринку**

На даний момент нашими конкурентами є будь-яка інша реклама(наприклад, статична) на машинах та на білбордах. Також, нашими конкурентами можна назвати виробників наліпок для позначення машини якими-небудь знаками, бо наш продукт можна використовувати і замість них. Є багато діодних матриць, які можуть виводити якісь статичні картинки, але це переважно просто 1-2 картинки, які ти не зможеш змінити у будь-який момент. Переважно такі матриці можна купити на якихось китайських магазинах, де якість цих матриць може бути сумнівна.

1. **Бізнес модель**

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Паралель, Шрифт

Автоматично згенерований опис

1. **Готовий проєкт**

Зображення, що містить Світлодіод, монітор, у приміщенні, екран

Автоматично згенерований опис

Зображення, що містить знімок екрана

Автоматично згенерований опис    Зображення, що містить знімок екрана, текст, Мобільний телефон, гаджет

Автоматично згенерований опис   Зображення, що містить текст, знімок екрана, Мобільний телефон, Мобільний пристрій

Автоматично згенерований опис    Зображення, що містить текст, знімок екрана, Мобільний телефон, Мобільний пристрій

Автоматично згенерований опис

Зображення, що містить гаджет, текст, знімок екрана, Електронний пристрій

Автоматично згенерований опис

Зображення, що містить текст, знімок екрана, Операційна система, програмне забезпечення

Автоматично згенерований опис

1. **Вихід на ринок**

На даний момент ми спілкувалися з багатьма компаніями, наприклад, як Opti, які виразили зацікавленість щодо нашого проекту, але поки що відмовилися від запровадження таких матриць на свої автомобілі через ціну матриць. Тому ми зараз шукаємо як здешевити ці матриці без втрати їх якості. На даний момент наш додаток чекає на перевірку в PlayMarket. Поки що у нас є декілька замовлень наших матриць, більшість клієнтів хоче таку матрицю для виділення своєї машини серед потоку, і виводу різних картинок.

1. **Вклад кожного члена команди**

  Іван:

1.Хардварна частина проекту   
 2.Код для матриці

Ігор:

1.Веб-сайт

2.Front-end додатку

Максим:

1.Back-end додатку

2.Back-end веб сайту

Марія:

1.Аналіз ринку

2.Дизайн сайту та додатку

7.1 у цьому проекті я займався розробкою веб сайту, та фронт ендом для додатку.

1. **Алгоритм роботи додатку:**
2. Користувач підключається до дисплея.
3. Користувач вибирає якусь із наявних картинок.
4. За допомогою кнопки виводить її на екран.

1. **Код та його опис**

**#include <SPI.h>**

**#include <Adafruit\_GFX.h>**

**#include <Adafruit\_NeoMatrix.h>**

**#include <Adafruit\_NeoPixel.h>**

**#define PIN        27**

**#define MW         16**

**#define MH         16**

**#define BRIGHTNESS 50**

**Adafruit\_NeoMatrix \*matrix = new Adafruit\_NeoMatrix(MW, MH, PIN,**

**NEO\_MATRIX\_BOTTOM + NEO\_MATRIX\_RIGHT + NEO\_MATRIX\_COLUMNS + NEO\_MATRIX\_ZIGZAG, NEO\_GRB + NEO\_KHZ800);**

**// СМАЙЛИК**

**static const uint16\_t PROGMEM RGB\_bmp[][256] = {**

**{0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,**

**0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,**

**0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,**

**0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,**

**0x0CC,0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,0x0CC,**

**0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,**

**0x000,0x0CC,0xF00,0xF00,0xFFF,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0xFFF,0xF00,0xF00,0x0CC,0x000,**

**0x000,0x0CC,0xF00,0xFFF,0xFFF,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0xFFF,0xFFF,0xF00,0x0CC,0x000,**

**0x000,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x000,**

**0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,**

**0x000,0x000,0x0CC,0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,0x0CC,0x000,0x000,**

**0x0CC,0x000,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x000,0x0CC,**

**0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x000,0x00F,0x00F,0x00F,0x00F,0x000,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,**

**0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x00F,0x00F,0x00F,0x00F,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,**

**0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x00F,0x00F,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,**

**0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x000,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,0x0CC,},**

**};**

**void fixdrawRGBBitmap(int16\_t x, int16\_t y, const uint16\_t \*bitmap, int16\_t w, int16\_t h) {**

**uint16\_t RGB\_bmp\_fixed[w \* h];**

**for (uint16\_t pixel = 0; pixel < w \* h; pixel++) {**

**uint8\_t r, g, b;**

**uint16\_t color = pgm\_read\_word(bitmap + pixel);**

**b = (color & 0xF00) >> 8;**

**g = (color & 0x0F0) >> 4;**

**r = color & 0x00F;**

**b = map(b, 0, 15, 0, 31);**

**g = map(g, 0, 15, 0, 63);**

**r = map(r, 0, 15, 0, 31);**

**RGB\_bmp\_fixed[pixel] = (r << 11) + (g << 5) + b;**

**}**

**matrix->drawRGBBitmap(x, y, RGB\_bmp\_fixed, w, h);**

**}**

**void display\_rgbBitmap(uint8\_t bmp\_num) {**

**static uint16\_t bmx, bmy;**

**fixdrawRGBBitmap(bmx, bmy, RGB\_bmp[bmp\_num], 16, 16);**

**bmx += 16;**

**if (bmx >= MW) {bmx = 0;}**

**if (!bmx) {bmy += 16;}**

**if (bmy >= MH) {bmy = 0;}**

**matrix->show();**

**}**

**void setup() {**

**matrix->begin();**

**matrix->setBrightness(BRIGHTNESS);**

**matrix->show();**

**}**

**void loop() {**

**display\_rgbBitmap(0);**

**}**

Код, який вище - виводить на матриці певну статичну картинку (смайлик, який представлений серед скріншотів готового продукту, див. пункт 5)

**{**

**public partial class App**

**{**

**public App()**

**{**

**InitializeComponent();**

**MainPage = new MainPage();**

**}**

**protected override void RegisterTypes(IContainerRegistry containerRegistry)**

**{**

**containerRegistry.RegisterForNavigation<NavigationPage>();**

**}**

**protected override void OnInitialized()**

**{ }**

**protected override void OnResume()**

**{ }**

**protected override void OnStart()**

**{ }**

**protected override void OnSleep()**

**{ }**

**}**

**}**

**<ContentPage xmlns="http://xamarin.com/schemas/2014/forms"**

**xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2009/xaml"**

**xmlns:yummy="clr-namespace:Xamarin.Forms.PancakeView;assembly=Xamarin.Forms.PancakeView"**

**BackgroundColor="#EFE7E7"**

**x:Class="Shklo.MainPage">**

**<Grid RowDefinitions="65,\*,65"**

**Padding="10">**

**<yummy:PancakeView Padding="20, 0"**

**CornerRadius="25, 25, 25, 25"**

**BackgroundColor="#E4F2F7"**

**Shadow="{yummy:ShadowMarkup Color=Black, Opacity=0.8, BlurRadius=12}">**

**<StackLayout VerticalOptions="FillAndExpand"**

**HorizontalOptions="FillAndExpand">**

**<Label Text="Shklo"**

**FontSize="30"**

**FontAttributes="Bold, Italic"**

**TextColor="Black"**

**HorizontalOptions="StartAndExpand"**

**VerticalOptions="CenterAndExpand" />**

**</StackLayout>**

**</yummy:PancakeView>**

**<StackLayout Grid.Row="1"**

**VerticalOptions="CenterAndExpand"**

**HorizontalOptions="CenterAndExpand"**

**Spacing="55">**

**<yummy:PancakeView Padding="30, 60"**

**CornerRadius="25"**

**BackgroundColor="#93C89F">**

**<Label Text="Choose an image"**

**FontSize="35"**

**FontAttributes="Bold"**

**TextColor="Black"**

**HorizontalOptions="Center"**

**VerticalOptions="CenterAndExpand" />**

**</yummy:PancakeView>**

**<Label Text="OR"**

**FontSize="42"**

**FontAttributes="Bold, Italic"**

**HorizontalOptions="Center"**

**TextColor="Black"**

**VerticalOptions="CenterAndExpand" />**

**<yummy:PancakeView Padding="30, 60"**

**CornerRadius="25"**

**BackgroundColor="#7DBEE3">**

**<Label Text="Create an image"**

**FontSize="35"**

**FontAttributes="Bold"**

**HorizontalOptions="Center"**

**TextColor="Black"**

**VerticalOptions="CenterAndExpand" />**

**</yummy:PancakeView>**

**</StackLayout>**

**</Grid>**

**</ContentPage>**

Код, який вище - це ініціалізація залежностей кросплатформенного додатку. Xml закодований файл, для опрацювання платформою Xamarin для перетворення в розмітку сторінки зрозумілу для різних нативних операційних систем девайсів.

10. **Використані алгоритми та структури даних**

У нашому проекті ми використовували здобуті нами раніше знання алгоритмів і структур даних. Для реалізації додатку ми використали heap стек мердж сорт, dfs і інші структури і алгоритми.

11. **Висновок**

Завдяки цьому проекту ми отримали практичні навички і важливі знання у галузях: фронтенд розробки, бекенд розробки, дизайну, роботи з хардваром. Також, ми навчились працювати у команді і допомагати один одному, краще зрозуміли процес розробки певного програмного забезпечення. У нас виникали деякі труднощі щодо з’єднання з матрицею, але завдяки доступній інформації в інтернеті і консультаціями з людьми, які працюють з ардуїно, ми зрозуміли, які помилки ми робили. Робота над цим проєктом дала нам змогу поспілкуватись з потенційними клієнтами, дізнатись їх потреби і краще зрозуміти актуальність продукту.

12. **Список літератури:**

1. "Introduction to Algorithms" by Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein
2. "Algorithms" by Robert Sedgewick and Kevin Wayne
3. "Data Structures and Algorithms in Python" by Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, and Michael H. Goldwasser
4. "The Art of Computer Programming" by Donald E. Knuth
5. "Algorithms in C++" by Robert Sedgewick
6. "Graph Theory" by Reinhard Diestel
7. "Heap Sort" - оригінальна стаття R. W. Floyd і J. W. J. Williams
8. "Introduction to the Design and Analysis of Algorithms" by Anany Levitin
9. "Xamarin Mobile Application Development" by Dan Hermes