### КОЛЕДЖ МИКОЛАЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ім. В.О. СУХОМЛИНСЬКОГО

#### **курсова робота**

### з дисципліни

”**Алгоритмічні мови та програмування**”

###### **Розробкапрограми перетворення векторних зображень з використанням Win32 API**

Виконав: студент гр. 295  
БрдлянЪївко  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
 (підпис)

Перевірив: ст. викл. кафедри КІ  
Зівенко В. О.  
«\_\_» травня\_2018 р. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
 (підпис)

Миколаїв

2018

##### ЦИКЛОВА КОМІСІЯ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, МАТЕМАТИКИ ТА СТАТИСТИКИ

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

1

5.04030401.265.18.КР

### **Індивідуальне завдання**

Студентці групи 295 **БрдлянЪївко**

на виконання курсової роботи

з дисципліни

«Алгоритмічні мови та програмування»

Тема індивідуального завдання:

«Розробка програми перетворення векторних  
зображень з використаннямWinAPI»

Розробці (відпрацюванню) підлягають такі складові:

1. Формування векторного зображення, що складається з двох об’єктів (початкових літер прізвища та імені виконавця) з визначенням масивів координат вузлових точок та збереження їх у файлі.
2. Проектування (формування) вікна виводу векторного зображення з файлу (вікно повинно містити елементи управління (кнопки, поля) для перетворення зображення.
3. Розробка тексту програми, відлагодження, отримання завантажувального файла (\*.exe)
4. Розробка випробувальних тестів, випробування та документування результатів тестування.
5. Оформлення письмового звіту з виконання курсової роботи.
6. Розробка презентації публічного захисту роботи.

Завдання видав \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. Зівенко

Завдання одержала

30 березня 2018 р. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ъ. Брдлян

##### Зміст

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

2

5.04030401.265.18.КР

Виконав

БрдлянЪ. Ё.

Перевірив

Зівенко В.О.

Затвердив

Перетворення векторних зображень

Літ.

Акрушів

25

**Коледж МНУ**

**ім.В.О.Сухомлинського**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Стор. |
|  | Вступ | 2 |
| 1. | Аналіз завдання, вибір та опис об’єктів …..……… (графічних зображень) обробки | 3 |
| 1.1. | Вибір та підготовка графічних об’єктів…………… | 4 |
| 2. | Алгоритм роботи програмного додатку…………… | 8 |
| 2.1. | Блок-схема загального алгоритму………………… | 9 |
| 2.2 | Опис загального алгоритму………………………… | 10 |
| 2.3. | Блок-схема алгоритму віконної процедури. ……… | 12 |
| 2.4. | Опис блок-схеми алгоритму віконної процедури.… | 14 |
| 3. | Програми……………………………………………… | 16 |
| 3.1. | Текст головної функції додатку і його опис……… |  |
| 3.2. | Функція вікна………………………………………… |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | Використані джерела………………………………… | 25 |
|  |  |  |

**Вступ**

Змн.Змн.

ПідписПідпис

Арк.Арк.

3

5.04030401.265.25.12.KР

Дана курсова робота з дисципліни « Алгоритмічні мови та програмування» виконується в другому семестрі її вивчення, має на меті закріплення теоретичного матеріалу та придбання практичних навичок:

* самостійно формулювати і аналізувати постановку задачі з програмування типового завдання;
* проводити попередню оцінку своїх знань і можливих шляхів з вирішення завдання;
* підготовки необхідних матеріалів (даних, програм);
* розробляти загальнийалгоритм рішення задачі;
* проводити декомпозицію задачі (поділ складного алгоритму на прості складові без втрати загальної функціональності);
* розробляти програму та проводити її відлагодження й тестування;
* оформлення звіту (вихідної документації на розроблений програмний додаток) і публічну демонстрацію результатів виконання курсової роботи.

1. **Аналіз завдання, вибір та опис об’єктів (графічних зображень) обробки**

Змн.Змн.

Арк.А

№ докум.№

ПідписПідпис

Дата

Арк.Арк.

4

5.04030401.265.25.12.KР

Змн.

Завдання на розробку курсової роботи з дисципліни « Алгоритмічні мови та програмування» сформульоване в одній з лекцій [1] і викладене в індивідуальному завданні та Методичних рекомендаціях до виконання курсової роботи «Розробка програми перетворення векторних зображень з використанням WinAPI»[2].

Завдання вимагає:

1. В курсовій роботі накреслити на аркушіміліметрового паперу задані символи (літери), визначити координати кожної опорної точки, за якими будується фігура.  
   (В даній розробці в якості прикладу такими зображеннями прийнято літери:**Б**(абетки української мови) та **Ъ** (алфавита русского языка)).
2. Розробитий відлагодити програму, яка повинна:

* відображати на екрані задані символи;
* змінювати розмір (виконувати масштабування) символів;
* виконувати повороти символів на заданий кут.

1. Оформити звіт з виконання курсової роботи.
2. Розробити презентацію для публічної демонстрації роботи програмного додатку.
   1. **Вибір та підготовка графічних об’єктів**

В якості графічних об’єктів для розробки завданням визначенізаголовкові літери від прізвища та імені студента. В даному прикладі розробки вибір прізвища та імені студента зроблено за ознакою невикористання твердого знаку літери Ъ на початку словаі майже симетричної близькості за формою літери Б.

На рис.1 (*стор. 5*) представлені креслення літер з нумерацією  
  
 вузлових точок, а в таблиці 1 описані вектори цих точок.

Вектори вузлових точок кожної літери являють собою упорядковані списки нумерованих точок на кресленні. В таблиці кожна літера описана трьома колонками чисел. Колонка ***і*** містить номер точки на кресленні; дві інші колонки – це координати ***xі***та***yі***відповідної точки на декартовій площині,значення яких дорівнює відстані від центра координат по абсцисі (***0х***) і ординаті (***0у***)відповідно в міліметрах. Точка з координатами ***х***=0 і ***у***=0 – центр системи координат – співпадає з точкою перетинудіагоналейпрямокутника, описаного навколо заданої літери.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

5

5.04030401.265.25.12.KР

|  |
| --- |
|  |
|  |

Рис.1. Зображення літер для побудови векторів опорних точок

Таблиця 1. – Вектори опорних точок зображень

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

6

5.04030401.265.25.12.KР

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Літера Б | | | Літера Ъ | | |
| ***і*** | ***хі*** | ***уі*** | ***і*** | ***хі*** | ***уі*** |
| 1 | -35 | 50 | 1 | -50 | 50 |
| 2 | 35 | 50 | 2 | 0 | 50 |
| 3 | 35 | 30 | 3 | 0 | 10 |
| 4 | -10 | 30 | 4 | 20 | 10 |
| 5 | -10 | 10 | 5 | 30 | 8 |
| 6 | 10 | 10 | 6 | 40 | 2 |
| 7 | 20 | 8 | 7 | 47 | -9 |
| 8 | 30 | 2 | 8 | 50 | -20 |
| 9 | 38 | -9 | 9 | 47 | -30 |
| 10 | 40 | -20 | 10 | 43 | -40 |
| 11 | 38 | -30 | 11 | 32 | -48 |
| 12 | 33 | -40 | 12 | 20 | -50 |
| 13 | 23 | -48 | 13 | -25 | -50 |
| 14 | 10 | -50 | 14 | -25 | 30 |
| 15 | -35 | -50 | 15 | -50 | 30 |
| 16 | -10 | -10 | 16 | 0 | -10 |
| 17 | 3 | -10 | 17 | 15 | -10 |
| 18 | 13 | -13 | 18 | 22 | -13 |
| 19 | 15 | -20 | 19 | 25 | -20 |
| 20 | 13 | -37 | 20 | 22 | -27 |
| 21 | 3 | -30 | 21 | 15 | -30 |
| 22 | -10 | -30 | 22 | 0 | -30 |

В таблиці в колонках для літери **Б** точки 1…15 описують координати вузлових точок зовнішнього контуру літери, а точки 16…22 (в таблиці рядки виділені жовтим кольором) – точки внутрішнього контуру. Стосовно літери **Ъ**, то так само,рядки 1…15 описують точки зовнішнього контуру літери, точки 16…22 –внутрішній контур (рядки в таблиці виділені голубим кольором). Оскільки, передбачається використання функції побудови зафарбованого багатокутника, то виділення кольором рядків таблиці є додатковим нагадуванням про зміну кольору «заливки».

В курсі вивчення дисципліни «Алгоритмічні мови та програмування» базовою мовою програмування прийнято алгоритмічну мову Сі, тому всі основні програми будуть виконуватися саме на ній.При створенні програмного додатку для використання під управлінням операційних систем класу Microsoft Windows мають бути задіяніможливості Win32 API.

Далі потрібно приймати рішення про те, яку загальну послідовність дій буде реалізовано в даній програмі.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

7

5.04030401.265.25.12.KР

Найбільш простий до рішення поставленого завдання – це зробити єдиний програмний модуль, в якому послідовно виводити образи літер на екран і виконувати з ними маніпуляції, які демонструють виконання вимог сформульованих у завданні.

Можна прийняти спосіб управління демонстрацією за допомогою маніпулятора курсором (мишки) – вибір курсором потрібного поля вікна і натискання (клацання) управляючих вікон-кнопок, розміщених на головному робочому графічному вікні.

Ще один метод організаціїманіпуляцій і огляду обох символів в одному графічному вікні – за допомогою рядка меню виконати зміни масштабу і повороти зображень по одному, або в групі.

Для максимального спрощення даної розробки, і, разом з тим, задіяти можливості мови програмуванняСі і середовищаWin32 API,прийнято третій шлях – за допомогою клавіатури ПК – на поле вікна виводится зображення першої літери і включається режим очікуванняпевних дій від оператора. Перелік (список) можливих дій і шляхи їх виконання виводяться на робоче поле вікна у вигляді меню-підказок. Оператор може вибирати і виконувати будь-які дії, натискаючи потрібні клавіші (або їх комбінації), вказані в таблиці (меню) і при цьому спостерігати на екрані їх виконання.

Виходячи з розглянутого завдання і прийняття попередніх загальних рішень з розробки, можна приступати до розробки загального алгоритму роботи додатку.

1. **Алгоритм роботи програмного додатку**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

8

5.04030401.265.25.12.KР

**Алгоритм**це заздалегідь визначена точна послідовність дій, яка задає дискретний (покроковий) процес, що починається певним чином і приводить до отримання результату за кінцеве число кроків. Також, алгоритм може бути визначеним, як задана послідовність кроків, виконання якої гарантовано призведе до отримання очікуваного результату[3].

Алгоритми можуть бути подані кількома способами:

**словесно**, коли кожна дія (дискретний крок) детально описується на словах на зрозумілій мові читача;

**графічно** – за допомогою блок-схеми алгоритму (БСА), яка виконується з дотриманням Державного Стандарту України[4];

**операторно** – за допомогою спеціальних знакових конструкцій – операторів (в тому числі операторів будь-якої алгоритмічної мови програмування високого рівня).

Словесна форма подання алгоритму є найбільш компактною і зрозумілою спеціалістам, які вільно володіють предметом алгоритмізації, і також вільно володіють мовою, на якій викладено (описано) алгоритм. Складні алгоритми, які включають розгалужені, циклічні, велику кількість умовних і безумовних переходів, для сприйняття потребують значного часу і неодноразового перечитування. Такий формат подання алгоритмів може бути привабливим із-за його компактності (адже складнийі громіздкий програмний модуль досить часто можна розчленити на більш прості підпрограми (функції, методи), що досвідчені програмісти й роблять).

Але найбільш прийнятним форматом подання алгоритмів стали блок-схеми. Їх популярність обумовлена, в першу чергу, легкістю візуального сприйняття зв’язків і послідовності роботи і взаємодії складових процесу. Наявність стандартів на розробку і використання БСА забезпечує однозначне трактування таких схем як виробником, так і користувачем програмної продукції.

* 1. **Блок-схема загального алгоритму**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

9

5.04030401.265.25.12.KР

Правила побудови блок-схем алгоритмівпрограмних виробів сформульовані в ДСТУ ISO 5807:2016 (ISO 5807:1985, IDT)[4].

Завантаження GUI

1

Власні змінні та методи

2

Створення класу вікна

3

Реєстрація класу вікна

4

Створення вікна в памяті ПЕОМ

5

Виведення вікна на екран

6

Початок

Поновлення змісту вікна

7

Запит є ?

8

Перетворення запиту в код

9

Повернення запиту в Win

10

Кінець

“Ні”

“Так”

* 1. **Опис загального алгоритму**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

10

5.04030401.265.25.12.KР

Загальний алгоритм, БС якого представлена вище, включає ряд послідовних операцій, які носять підготовчий характер, і досить простий циклічний підпроцес, в якому обробляються (і, звичайно ж, виконуються) всі запити операційної системи і маніпуляції користувача(сигнали з клавіатури або мишки).

Оператор 1: “ Завантаження GUI ”– стандартний процес, який передбачає підключення необхіднихбібліотек (заголовкових файлів,бібліотеки середовища виконання CRT, DLL)Win32 API для забезпечення роботи середовища проектування й розробки програм Visual Studio, а також для коректної роботи програм, написаних мовою програмування Сі.

Оператор 2: “Власні змінні та методи”– об’яви прототипів методів (функцій), описи яких знаходяться вкінці програмного модуля; визначення констант і змінних з їх ініціалізацією.

Оператор 3: “ Створення класу вікна”– це розробка власного типу даних (і програм), так званого класу головного вікна програмного додатку – спеціальної віконної структури, прототип якої описаний в одній із численних бібліотек, на якіпосилається заголовковийфайл Windows.h.

Оператор 4: “Реєстрація класу вікна”– клас головного вікна додатку реєструється в операційній системі викликом функції *RegisterClassEx*,передумовленої в Win32 API.

Оператор 5: “Створення вікна в памяті ПЕОМ”– викликом функції *CreateWindow* із усіма заданими параметрами. Всі параметри, обов’язкові для виклику даної функції описані в [5,6].

Оператор 6: “Виведення вікна на екран”– функціяShowWindow відображає щойно створене вікно на екрані

Оператор 7: “Оновлення змісту вікна”– виклик цієї передумовленої в Win32 APIфункціїорганізовує і проводить перемальовування робочої області вікна

Оператор 8: Організовує цикл обробки повідомлень. Windowsпідтримує “чергу повідомлень”(messagequeue) для кожної програми, яка працює на даний час в системі Windows. Будь-яке введення інформації Windows перетворює в “повідомлення”, яке розміщується в черзі повідомлень програми. Програма“витягує” повідомлення з черги, виконуючи при цьому низку команд, яку названо “цикл обробки повідомлень”(messageloop).

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

11

5.04030401.265.25.12.KР

Оператори9, 10: Виконують прямі і зворотні обміни інформацією між програмою-додатком і операційною системою. Так, виклик TranslateMessage(&msg);передає структуру*msg* назад до Windows для перетворення якогось повідомлення від клавіатури. Виклик функції DispatchMessage(&msg);також повертає структуру*msg* до Windows.  
Windows відправляє повідомлення для його обробки відповідній віконній процедурі – таким чином, Windows викликає створену в даній програмі віконну процедуру.

Вихід з програми (закінчення сеансу) забезпечується виконанням інструкції закриття черги запитів, яка запускається користувачем подачею спеціальної команди з клавіатури.

Як бачимо, блок-схема загального алгоритму має в своєму складі кілька передумовлених операторів (1, 4, 6, 7, 9, 10). Це оператори, які згідно ДСТУ [4], вимагають від розробника програм розробки детальних алгоритмів. Оператори 1, 4, 7, 9, 10 – це підпрограми бібліотек Win32 API і лише оператор 6 являє собою підпрограму, яка розробляється в цьому додатку і називається “Віконна процедура”.

В цій процедурі виконується основна робота, ради якої розробляється цей програмний додаток. (Сформульована в завданні на розробку). Саме віконна процедура визначає те, що виводиться в робочу область вікна і те, як вікну реагувати на користувацькі введення.

* 1. **Блок-схема алгоритму віконної процедури**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

12

5.04030401.265.25.12.KР

Змінні, константи

2

***WndProc()***

Контекст, пера, щітки

1

i=0, 1, 16

Координати зовнішні

4

3

i=0, 1, 16

Координати внутрішні

6

5

Запуск малюнка

8

Створення пера, запуск

9

Створення пензля, запуск

10

Літера

11

Зміна параметрів виводу

12

Малюнок ?

7

16, 27

16

Ні

Так

Рядки меню

13

Оновленнявікна

14

Зупинка малювання

15

12

“↑”:

Так

Так

Ні

Код клавіші, контекст

Клавіша ?

7

Клавіша ?

16

Ні

7

17

“Б”:

“Ъ”:

“←”:

“→”:

“↓”:

“Esc”:

**Вихід**

Попередження про вихід

28

Вибір вектора літери “Б”

19

Кут нахилу збільшити

21

Вибір вектора літери “Ъ”

20

Масштаб збільшити

22

Кут нахилу зменшити

23

Масштаб зменшити

24

18

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

13

5.04030401.265.25.12.KР

“Гашення” старого образу

26

Обчислення нових координат

25

Виведення нового образу

27

7

* 1. **Опис блок-схеми алгоритму віконної процедури**

Оператори 1,2: “ Контекст, пера, щітки, змінні, константи”встановлюють початкові значення локальним змінним, пов’язують їх ідентифікатори з процесами які генеруються головною програмою додатку та операційною системою.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

14

5.04030401.265.25.12.KР

Оператори 3-6:– виконують перерахунок координат опорних точок образів“прив’язуючи” їх досистеми координат дисплея і вікна, оголошеного в головній функції програмного додатку.

Оператор 7:“Малюнок ?”– аналіз значення параметра, отриманого від головної функції в складі повідомлення, яке сформовано на черговій ітерації циклу обробки повідомлень. Якщо параметр ідентифікований як команда малювання, то перехід на гілку виконання цієї команди.

Оператор 8:– Включення спеціальної стартової процедури початку процесу малювання образу на дисплеї

Оператори 9,10:– Створенняпера для креслення ліній та фігур(задаються параметри ліній: колір, товщина, стиль), а для замкнутих фігур параметри зафарбовування (заливки) – теж колір, палітра і т. ін. Включаються підготовлені засоби малювання спеціальною командою.

Оператор 11:“Літера”– виконується креслення заданої літери у вікні на екрані встановленою товщиною пера, кольором і стилем.

Оператор 12:“Зміна параметрів виводу”– проводиться переналагодження параметрів виводу з графічних образів на символьні рядки.

Оператор 13:“Рядки меню”– виведення пунктів меню на робоче поле.

Оператори14, 15: виконують оновлення вікна – виведення останньої “найсвіжішої” версії вікна і призупиняють процес малювання, передаючи управління циклу обробки повідомлень системи і очікучи дій користувача.

Користувачу представлено меню і він може натискати запропоновані комбінації клавіш. Операційна система “перехоплює” ці натискання, попередньо обробляє їх і направляє до черги повідомлень. Чергове повідомлення потрапляє в віконну процедуру, і вже потім – на оператор 7, де і проходить ідентифікацію. Якщо команди малювання вичерпані, то далі – перехід на Оператор16, де виясняється яку клавішу натиснуто, і, в залежності від отриманого коду клавіші, виконується один із операторів 19- 24.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

15

5.04030401.265.25.12.KР

Оператори19, 20:Кожен із цих операторів завантажує в робочу змінну свій вектор точок, чим забезпечує зміну літери на екрані при натисканні відповідної клавіші.  
Оператори 21, 23: змінюють значення кута нахилу літери в той чи інший бік.

Оператори 22, 24: змінюють значення масштабногокоефіцієнта образу літери яка виводиться на екран.

Після зміни параметрів виводу, управління передається на Оператор 25, де переобчислюються вектори літер (координати вузлових точок). За новими екранними координатами новий образ виводиться на екран за дією Операторів 26, 27. При цьому, “гашення” застарілого образу виконується виведенням на екран чистого поля робочого вікна.

Після виводу останньої версії вікна, управління переходить до оператора 7 за черговим повідомленням клавіатури.

Якщо користувач натискає клавішу “Esc”, то перехід виконується на оператор 28, який виводить попередження на робоче вікно, і після деякої паузи виконується закриття програмного додатку.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

16

5.04030401.265.25.12.KР

===========================================================================

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

17

5.04030401.265.25.12.KР

Після отримання

Побудувати зображення у вікні можна різними способами

В курсовій роботі накреслити на аркуші міліметрового паперу задані

1. детальне вивчення можливих методів рішення задачі та прийняття рішення на розробку;
2. розробку загального алгоритму вирішення поставленого завдання;
3. підготовку даних;

пошук і

розробку програми

**Література :**

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

25

5.04030401.265.25.12.KР

1. Конспект лекцій та практичних занять з дисципліни «Алгоритмічні мови та програмування».
2. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Алгоритмічні мови та програмування».
3. Микола Глибовець. Основи комп'ютерних алгоритмів. — Видавничий дім «Києво-МогилянськаАкадемія», 2003. — 452 с. —
4. ДСТУ ISO 5807:2016 Обробляння інформації. Символи та угоди щодо документації стосовно даних, програм та системних блок-схем, схем мережевих програм та схем системних ресурсів (ISO 5807:1985, IDT)
5. Інтернет-ресурс – www.csd.tsu.ru/– «Основы программирования в Windows»