| | |
|---|---|
| | **Міністерство освіти і науки України**<br>**Державний університет "Житомирська політехніка"** |

Затверджено науково-методичною
радою ЖДТУ
протокол від «__»_____ 20__ р. №__

# МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для виконання лабораторних робіт
з навчальної дисципліни
**«СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ»**

для студентів освітнього рівня «бакалавр»
денної та заочної форми навчання
спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»
освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра інженерії програмного забезпечення

Розглянуто і рекомендовано
на засіданні кафедри інженерії
програмного забезпечення
протокол від «___» _____ 201__ р.
№ ____

Розробник: ст. викл., кафедри інженерії програмного забезпечення Власенко О.В.

Житомир
2019 – 2020 н.р.

| | |
|---|---|
| | **Міністерство освіти і науки України**<br>**Державний університет "Житомирська політехніка"** |

# ЗМІСТ

Передмова
Вимоги до звіту
Вимоги до оформлення програм
Лабораторна робота №1 "Програми копіювання файлів"
Лабораторна робота №2 "Кодування файлу"
Лабораторна робота №3 "HelloWin"
Лабораторна робота №4 "KeyLock"
Лабораторна робота №5 "Миша"
Лабораторна робота №6 "Таймер"
Лабораторна робота №7 "Процеси та потоки"
Лабораторна робота №8 "Виняткові ситуації"

| | |
|---|---|
| | **Міністерство освіти і науки України**<br>**Державний університет "Житомирська політехніка"** |

**ПЕРЕДМОВА**

Дане видання не є учбовим посібником по системному програмуванню. Він включає перелік вимог, яким повинні задовольняти знання студентів перед виконанням ними певної лабораторної роботи, та деякі моменти, на які необхідно звернути увагу в ході роботи.

Звіт про виконання лабораторної роботи повинен бути зданий не пізніше ніж на наступному занятті.

---

**Вимоги до звіту**

В різних ЛР вимоги до звіту можуть варіюватися, але любий звіт повинен складатися з частин, які відповідають нижче наведеним вимогам:

- описати програму та її призначення;
- вказувати типи та призначення глобальних змінних;
- описати методи та прийоми використані при вирішенні поставленої задачі;
- описати структуру програми.

В лабораторних роботах, які потребують розбору функцій, розбір виконувати за наступним шаблоном:

- *тип поверненого значення;*
- *що повернене значення означає;*
- *які параметри отримує функція, їх типи, що означають;*
- *що виконує функція;*
- *особливості;*

Якщо функція в якості параметру отримує одну з констант, описану в header файлі, необхідно перерахувати всі споріднені з нею константи і описати їх.

***Приклад:***

***Синтаксис :***
*#include <fcntl.h>*
*#include <sys\stat.h>*
*int open(const char *filename, int access [, unsigned mode]);*

*Файл, який включає прототип* - io.h

***Описання:***
*Функція open відкриває файл, ім'я котрого задано параметром filename, і підготовлює його до наступних операцій читання та / або запису, в залежності від параметру access.*
*Для утворення файлу в звичайному режимі, ви можете присвоїти відповідні значення ifmode, або при відкриті файла вказати опції O_CREAT і O_TRUNC зв'язані операцією побітового логічного додавання (OR) з необхідним режимом передачі.*
***Наприклад:***
*open("xmp",O_CREAT|O_TRUNC|O_BINARY,S_IREAD);*
*створює двійковий файл з атрибутом тільки для читання з ім'ям XMP, причому, Якщо він*

*вже існує, то він обрізається до нульової довжини.*

*Для функції* open *параметр* access *конструюється шляхом логічного побітового додавання прапорів, перерахованих в двох наступних списках. З першого списку може бути використаний тільки один флаг; інші прапори можуть використовуватися в любих логічних комбінаціях.*

***Список 1:*** *прапори читання / запису .*

*O_RDONLY відкриття тільки для читання .*

*O_WRONLY відкриття тільки для запису .*

*O_RDWR відкриття для читання і запису .*

***Список 2:*** *інші прапори доступу.*

*O_NDELAY Не використовується; для сумісності з системою UNIX.*

*O_APPEND Якщо прапорець встановлений, то перед кожною операцією запису, ,вказівник файлу буде встановлюватися на кінець файлу.*

*O_CREAT Якщо файл існує, цей прапорець не має ніякого значення. Якщо файл не існує, він буде створений, і біти з аргументу* mode *будуть використані для установки бітів - атрибутів файлу, як і в функції* chmod.

*O_TRUNC Якщо файл існує, його довжина усікається до 0. Атрибути файлу остаються не змінними.*

*O_EXCL використовується тільки разом з O_CREAT. Якщо файл уже існує, то функція повертає помилку.*

*O_BINARY Даний флаг може бути встановлений для гарантованого відкриття файлу в двійковому режимі.*

*O_TEXT Даний флаг може бути встановлений для гарантованого відкриття файла в текстовому режимі.*

*Ці константи (O_...) визначені в файлі* fcntl.h.

*Якщо ні O_BINARY, ні O_TEXT не вказані, файл відкривається в режимі трансляції, відповідно глобальній змінній ifmode.*

*Якщо в побудові параметру* access *бере участь флаг O_CREAT, вам необхідно вказати аргумент* mode *з наступних символічних констант, визначених в файлі* sys\stat.h.

*Значення параметру доступу* mode*:*

*S_IWRITE Дозвіл на запис.*

*S_IREAD Дозвіл на читання.*

*S_IREAD/S_IWRITE Дозвіл на читання / запис.*

*Повернені значення: При успішному завершенні* open *повертає ціле невід'ємне число* handle *- логічний номер відкритого файлу. Вказівник файлу (Вказівник поточної позиції)встановлюється на начало файлу. При помилці функція повертає значення -1, і змінна* errno *отримує одне з наступних значень:*

*ENOENT - Маршрут або ім'я файлу не знайдені;*

*EMFILE - Занадто багато відкритих файлів;*

*EACCES - Доступ заборонено;*

*EINVACC - Невірний код доступу.*

---

**Вимоги до оформлення програм**

Тексти програм, написаних студентом, повинні відповідати наступним вимогам:

1. Кожний файл з текстом програми повинен мати заголовок який включає:

- ім'я файлу;

- коротку ремарку яка пояснює призначення файлу;
- рядок який ідентифікує автора.

2. В кінці файлу має бути рядок, який вказує, що це кінець файлу.

3. Вирівнювання тексту повинно відповідати наступним умовам:

- Директиви препроцесора, об'явлення прототипів функцій, глобальних змінних - вирівнюються в притулок до лівого краю.
- Кожний оператор або блок операторів, логічно вкладений в інший, зсовується на дві позиції вправо відносно зовнішнього. Фігурна дужка ({), яка означає початок блоку, повинна знаходитись в тому ж рядку, що і оператор, який вміщує цей блок, а дужка, яка означає кінець блоку (}) - в тому ж стовпчику, що починається цей оператор

***приклад:***

```
if(a){
  while(i<0){
    i++;
    j++;
    a = 0;
  }
}
```

4. Функції та змінні повинні мати осмислені імена які відповідають угорській нотації:

| Префікс | Тип даних |
|---|---|
| A | Масив (Складний тип) |
| Ch | Символ |
| Cb | Лічильник байтів |
| Dw | Довге ціле без знаку |
| H | Логічний номер |
| Hdc | Логічний номер контексту пристрою |
| Hwnd | Логічний номер вікна |
| I | індекс (Складний тип) |
| L | Довге ціле |
| Lp | Дальній (довгий) покажчик (Складний тип) |
| N | Ціле |
| Np | Ближній (короткий) покажчик |
| Pt | Точка описана парою координат x,y |
| Sz | Рядок який закінчується нулем |
| W | Ціле без знаку |

---

**Література до перших трьох ЛР**

1. *Касаткін А.І.* Управление ресурсами. - Минск: Вышейшая школа, 1992.
2. *Касаткін А.І.* Системное программирование. - Минск: Вышейшая школа, 1991.
3. Власенко О.В., Данильченко О.М., Северин О.О. Системне прогрмамування. Курс лекцій. Частина 1. (бібліотека ЖІТІ)

**Лабораторна робота №1 "Програми копіювання файлів"**

**Література до перших трьох ЛР**

1. *Касаткін А.І.* Управление ресурсами. - Минск: Вышейшая школа, 1992.
2. *Касаткін А.І.* Системное программирование. - Минск: Вышейшая школа, 1991.
3. Власенко О.В., Данильченко О.М., Северин О.О. Системне прогрмамування. Курс лекцій. Частина 1. (бібліотека ЖІТІ)

***Підготовка:***

1. Розібрати всі функції використані в програмі.
2. Опрацювати теоретичний матеріал.

***Завдання:***

1. Навчитися користуватись програмами copy1.exe та copy2.exe ( архів lab1.rar).
2. Розібрати роботу програм.
3. В програмі copy1.c замінити бінарний режим доступу до обох файлів на текстовий і запустити програму для копіювання досить великого бінарного файлу. Результати експерименту зафіксувати в зошиті. Пояснити причину ефекту.
4. В програмі copy1.c замінити бінарний режим доступу до файлу, який записується, на текстовий і запустити програму. Результати експерименту зафіксувати в зошиті. Пояснити причину ефекту.
5. В програмі copy2.c знайти оптимальний розмір буферу. Обгрунтувати вибір.
6. В програмі copy2.c модифікувати програму так, щоб вона виводила на екран вміст файлу за допомогою функцій puts(), fputs, printf(), fwrite().Результати експерименту зафіксувати в зошиті. Пояснити причину ефекту.

***Контрольні запитання:***

1. Чим відрізняється текстовий режим доступу до файлу від бінарного?
2. Що таке дескриптор(handle) файлу?
3. Чим відрізняється префіксний доступ до файлу від потокового?
4. В яких випадках більше доцільний потоковий доступ? Чому?

**Лабораторна робота №2 "Кодування файлу"**

**Література до перших трьох ЛР**

1. *Касаткін А.І.* Управление ресурсами. - Минск: Вышейшая школа, 1992.
2. *Касаткін А.І.* Системное программирование. - Минск: Вышейшая школа, 1991.

3. Власенко О.В., Данильченко О.М., Северин О.О. Системне прогрмамування. Курс лекцій. Частина 1. (бібліотека ЖІТІ)

***Підготовка:***

1. Повторити ЛР №1.
2. Розібрати функції *lseek(), fseek()*
3. Опрацювати теоретичний матеріал.

***Технічне завдання:***

Програма повинна забезпечувати шифруванні і дешифруванні будь яких файлів по довільному алгоритму з використанням пароля.

***Вимоги до програми:***

1. Назва програми: ***Encode.***
2. **Інтерфейс** - командний рядок, в який вводяться режим роботи програми, пароль, а також імена файлів.

***encode </e | /d> <File_to_code> [distination_file] [/p=password]***
*Наприклад:*
**encode /e myfile.txt myfile.cod /p=mypassword,** де
**/e** або **/d** - ключ який визначає шифрування або дешифрування;
**myfile.txt** - специфікація файлу який має бути зашифрований;
myfile.cod - специфікація файлу в який має бути записано зашифровану послідовність;
**/p=mypassword** - пароль для шифрування.

3. Режим *шифрування* - ключ ***/e***, режим *дешифрування* - ключ ***/d***.
4. При невірному завданні параметрів програма повинна виводити інформацію про вірне завдання параметрів.
*Наприклад:* ***encode </e | /d> <File_to_code> <distination_file> [/p=password]***
5. Зашифрований файл повинен складатися із *заголовку* і *кодованих даних*.
6. Заголовок повинен містити:
   *сігнатуру виду файлу;*
   *номер версії програми;*
   *рядок Copyright,* із якого зрозуміло, якою програмою файл був зашифрований;
   *контрольну суму*, що повинна використатися в алгоритмі дешифрування;
   *імя вихідного файлу* для його відновлення при дешифруванні
   *іншу інформацію* на розсуд розробника.

Для роботи з заголовком краще використати структурну змінну. Наприклад:

```
struct Header {
  char signat[3];
  int version;
  char CopyRight[30];
  unsigned long CRC;
  char filename[13];
  ...
}
```

7. Необхідно рахувати контрольну суму, яка буде конролювати правильність дешиврування.

Найпростішій метод підрахунку контрольної суми - це сумуваня всіх байтів файлу.
Наприклад:

```
unsigned long CRC = 0;
...
while(!eof(source_file)) {
...
  CRC +=buffre[i];
...
}
```

Для виконаня кодування даних можна використати будь який алгоритм. Найпростішим може бути алгоритм Гамування (гаммирования).Базується він на бітовій операції XOR. В мосі Сі операція визначена символом ' ^ '. Ця операція є зворотньою. Тоб то:

*a xor b = c*
*c xor b = a*
*c xor a = b.*

Використовуючи це правило в программі можна записати це так:

```
  int j = 0;
  for( int i = 0; i < count_byte_in_buffer; i++ ) {
    if( j == strlen( password ) ) j = 0;
    buffer[ i ] ^= password[ j++ ];
  }
```

Результат буде будуватись по наступній схемі:

| *Вхідна послідовність* | *b1* | *b2* | *b3* | *b4* | *b5* | *b6* | *b7* | *b8* | *b9* | *b10* | ... | *bn* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Символи паролю "vasya"* | *v* | *a* | *s* | *y* | *a* | *v* | *a* | *s* | *y* | *a* | ... | ... |
| *Вихідна послідовність* | *c1=b1^'v'* | *c2=b2^'a'* | *c3=b3^'s'* | *c4* | *c5* | *c6* | *c7* | *c8* | *c9* | *c10* | ... | *cn* |

Процес дешифрування проходить по тій же схемі.

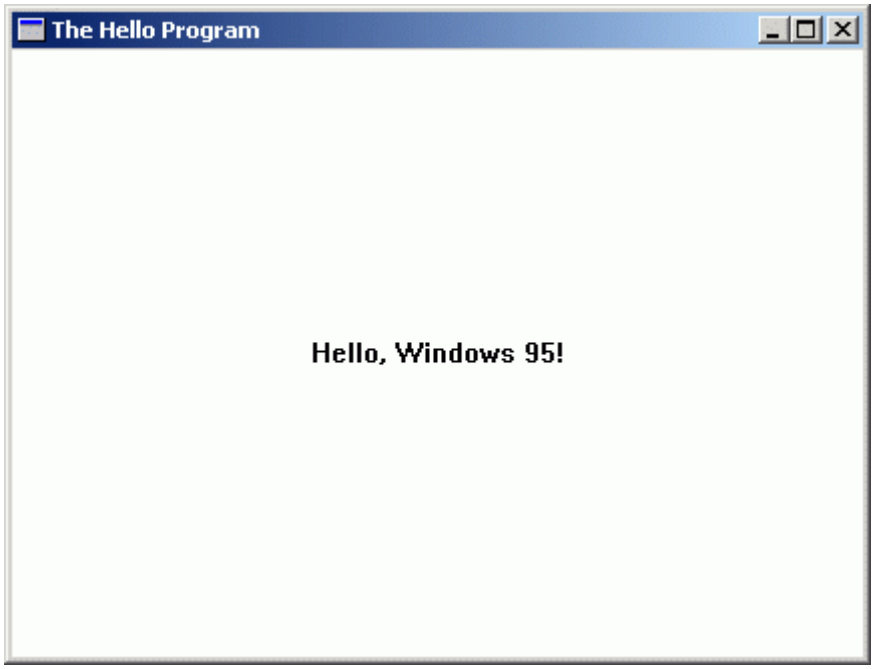
***Контрольні запитання:***

1. Які існують режими доступу до файлу?
2. В якому режимі необхідно відкрити файл, щоб мати можливість записати контрольну суму на початку файлу з даними?
3. Що буде в вихідному файлі, якщо вхідний містить 100 нульових байтів? Як уникнути цього?
4. Які ще дії над байтами вхідної послідовності можна булоб зробити без загублення даних?

**Лабораторна робота №3 "HelloWin"**

**Завдання для виконання.**

1. Розібрати текст програми hellowin.c та вивчити матеріал викладений у файлі допомоги (архів lab3.rar)




2. Створити аналогічну програму, яка друкує в вікно:

- Змінні середовища програми (Envayroment)
- Шлях - звідки була запушена на виконання програма

**Контрольны питання.**

1. Чим відрізняється програма для Windows від програми для DOS?
2. Яка функція є точкою входу в програму?
3. Що таке клас вікна?
4. Що таке віконна функція? Віконна процедура?
5. Навіщо виконувати регістрацію вікна?
6. Як зв'язана віконна функція з вікном?
7. Що таке цикл обробки повідомлень? Які його функції?
8. Що таке повідомлення? Хто надсилає повідомлення?
9. Кто отримує повідомлення для вікна?
10. Які повідомлення ви вже знаєте? Що визначає кожне з них?
11. Що таке контекст пристрою? Яким чином виконується виведення в вікно програми?

**Лабораторна робота №4 "KeyLock"**

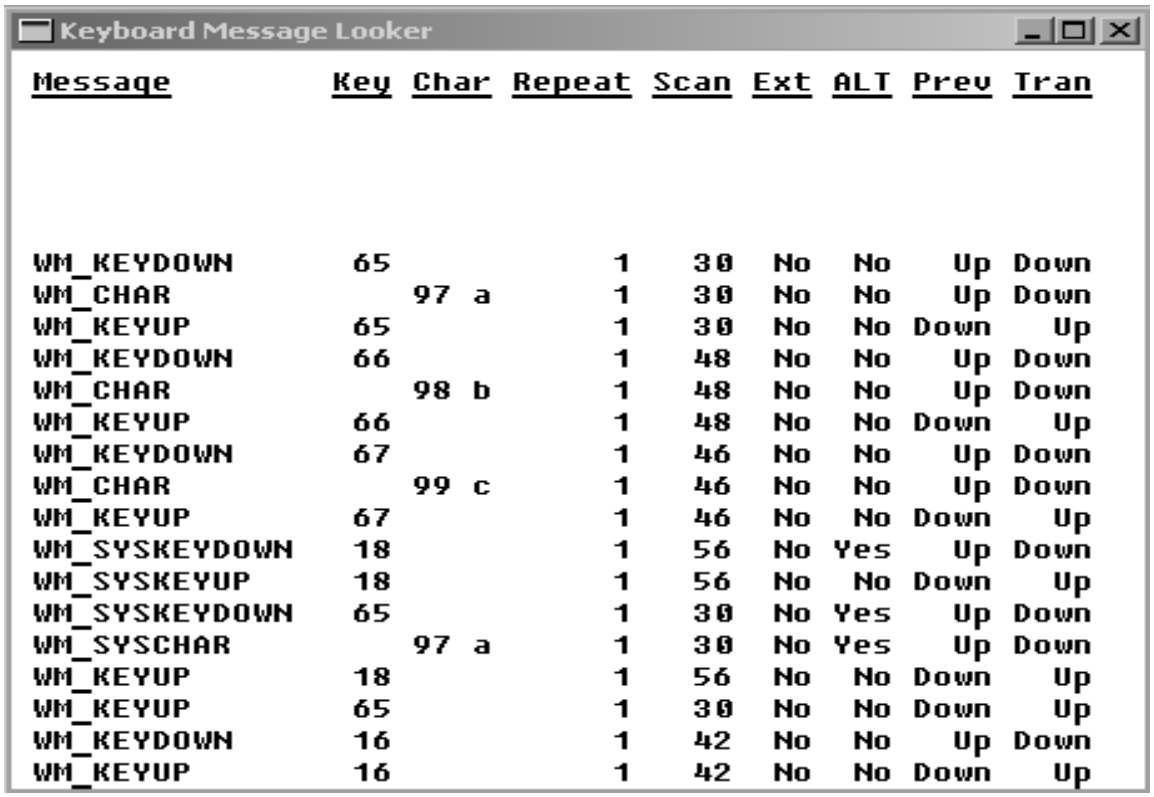
1. Вивчити матеріал викладений у файлі допомоги (Опис роботи з клаватурою, архів lab4.rar)

2. Створити програму, яка друкує в вікно інформацію про натискання клавіш на клавіатурі в подібну таблицю:

| Massege | Key | Char | Repeat | Scan | Ext | Alt | Prev | Tran |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

За основу (каскад програми) можна використати програму з лабораторної роботи №4. До неї потрібно додати обробку хочаб одного повідомлення WM_CHAR.

Приклад роботи програми показано нижче на малюнку. Приклад готової програми в архіві матеріалу до лабораторної роботи (Програма keylock.exe).




**Лабораторна робота №5 "Миша"**

Програма обробки повідомлень від миші.
Підрахунок відстані та швидкості руху миші.

Завдання:

1. Вивести координати миші у вікні.
2. Знайти відстань між двома точками у вікні.
3. Знайти швидкість руху миші на проміжку.

Для виконання цієї лабораторної роботи, необхідно вивчити теоретичний матеріал.

1. Виведення координат миші у вікні.

   Для того щоб визначити координати миші, необхідно обробити повідомлення WM_MOUSEMOVE, яке приходить кожний раз, коли виконується рух миші при активному вікні, в камках вікна. Параметрами цього повідомлення є координати миші.

Обробляючи це повідомлення, ви формуєте текстовий рядок наприклад наступним чином:

```
X = LOWORD(lParam);
Y = HIWORD(lParam);
wsprintf(str, " X = %d    Y = %d ", x,y );
```

**2. Відстань між двома точками у вікні.**

Необхідно зафіксувати дві точки. Нехай це будуть точки в яких користувач натисне ліву а потім праву кнопку миші.

Коли виконується натискання лівої або правої кнопки миші, ми отримуємо повідомлення:

*WM_LBUTTONDOWN або WM_RBUTTONDOWN*

Разом з цими повідомленнями передаються координати миші.

```
X = LOWORD(lParam);
Y = HIWORD(lParam);
```

Це координати в яких було виконане натискання.

Нехай ліва кнопка миші була натиснута в координатах (X1,Y1) а права в координатах (X2,Y2). Відстань між двома точками можна отримати за виразом:

```
S = sqrt( ( X2 - X1 ) * ( X2 - X1 ) + ( Y2 - Y1 ) * ( Y2 - Y1 ) );
```

Для визначення швидкості руху миші нам потрібно знати час руху на промішку.

Для визначення часу, потрібно зафіксувати час при натисканні лівої кнопки миші, а потім час при натисканні правої кнопки миші.

```
T1 = clock(); // цей рядок пишемо в обробник повідомлення WM_LBUTTONDOWN
…
T2 = clock();// цей рядок пишемо в обробник WM_RBUTTONDOWN

DT = T2 – T1;
Speed = S / DT
```

Тепер залишається тільки вивести значення в вікно.

Для виведення отриманих текстових рядків можна використати функцію TextOut(). Вона вигідна тим, що дозволяє виводити в визначені координати вікна.

Виведення отриманих рядків необхідно робити тільки в обробці повідомлення WM_PAINT. Нагадую, воно приходить тоді, коти операційна система вважає, що інформація в нашому вікні застаріла.

Якщо, нам потрібно згенерувати повідомлення WM_PAINT, то викликаємо функцію InvalidateRect(), яка повідомляє ОС про те що якась частина нашого вікна (або все

вікно) застаріло. Виклик цієї функції ми робимо кожний раз, коли необхідно перемалювати вікно.

**Додаткове (ускладнене завдання).**

Знайти **миттєву швидкість** руху миші.
Підказка. Використовуєте програмований таймер, для отримання фіксованих проміжків часу, на яких визначайте відстань пройдену мишею, вона й буде швидкістю руху.

**Лабораторна робота №6 "Таймер"**

**Програмування таймеру.**
**Робота з системною датою та часом.**
**Створення декількох таймерів, та обробка повідомлень від таймеру.**

У даній лабораторній роботі вам необхідно вивчити роботу « таймера ».

Таймер - це об'єкт ядра ОС Windows , який може бути ініціалізованим першим , після чого в чергу повідомлень для вашої програми буде приходити сообщеніеWM_TIMER щоразу після закінчення заданого проміжку часу.

Для установки таймера використовується функція WinApi : SetTimer ( ) .
Для знищення таймера використовують KillTimer ();

Для написання 7 лаб. роботи необхідно взяти за основу , 4 лаб.работу . У ній створюється вікно , в яке необхідно вивести наступне:
1 . Системну дату .
Для цього вам необхідно її отримати . Це можна зробити , викликавши функцію:
GetDateFormat ();
Виклик цієї функції краще виконати у обробці повідомлення WM_CREATE , тобто при створенні вікна . Результатом роботи функції буде заповнена текстова рядок з поточною датою , яку ви і виведете при обробці повідомлення WM_PAINT .
2 . Системний час з точністю до секунд .
Так як час буде змінюватися кожну секунду , то його і оновлювати необхідно буде кожну секунду.
Тому необхідно використовувати таймер. Наприклад , його можна створити таким викликом:
SetTimer ( hwnd , 6 , 1000, NULL) ;
де
hwnd - дескриптор вікна ;
6 (другий параметр) - ідентифікатор таймера , чому я поставив йому номер 6 а не 1 зрозумієте нижче. Але це просто його номер.
1000 ( третій параметр) - проміжок часу , задається в млсек . 1000 млсек = 1 сек.
NULL (четвертий параметр) - покажчик на функцію , яка буде викликана , для обробки повідомлення WM_TIMER , якщо задано NULL , то викликається ваша віконна функція .

Виклик цієї функції краще виконати при обробці повідомлення WM_CREATE .
Тут же, не забудьте вставити зворотний виклик , тобто знищення таймера.
KillTimer ( hwnd , 6 ) ;
Де другий параметр це ідентифікатор видаляється таймера.
Виклик цієї функції краще зробити в обробці повідомлення WM_DESTROY , тобто при знищенні вікна .

Встановивши таймер , ви будете отримувати повідомлення WM_TIMER , кожну секунду. У обробнику цього повідомлення вставте виклик функції
GetTimeFormat (), яка вам поверне системний час . Результат буде в текстовій рядку , висновок якої вставте в обробці WM_PAINT .

3 . Програмування п'яти таймерів на різний час.
Виведіть у вікно п'ять рядків наступного змісту:

Timer number 1 ( 5s. ) - OFF

Timer number 2 ( 10s. ) - OFF

Timer number 3 ( 15s. ) - OFF

Timer number 4 ( 20s. ) - OFF

Timer number 5 ( 25s. ) - OFF

Якщо користувач виконати клацання лівої кнопки миші по якій те з п'яти рядків , то фраза OFF , повинна змінитися на фразу ON , і після чого , через відповідний проміжок часу ( 5 , 10 , 15 , 20 або 25 сек. ) Відповідна рядок буде виглядати наприклад так:

Timer number 4 ( 20s. ) - ON ( BEEP! )

Фраза BEEP , повинна з'являтися кожен раз після закінчення проміжку часу сигналізуючи про те що даний таймер включений і працює. Не забудьте її прибирати для того щоб було видно момент її включення наступного разу.
Якщо користувач виконає повторне клацання лівою кнопкою миші по тому ж таймером , то він повинен вимкнутися ( ON -> OFF ) , і після чого сигнал BEEP , не повинен біля нього з'являтися .
Користувач може включити будь-яку кількість таймерів (він 1 до 5 одночасно ) , і всі вони повинні «робити» BEEP , після закінчення свого проміжку часу.

Для виконання останнього ( третього) завдання , зробіть наступне:

Вставте обробку повідомлення WM_LBUTTONDOWN , яке приходить , при натисненні лівої кнопки і миші. Перевірте координати Міші , в яких виконано натискання , є координати збігаються з одного з рядків 5 таймерів , то виконайте дії з встановлення даного таймера.
Наприклад для першого SetTimer ( hwnd , 1 , 5000, NULL) ;
Або для другого - SetTimer ( hwnd , 2 , 10000 , NULL) ;
Перемалюйте OFF на ON .

Якщо таймер був включений , то вимкніть його

KillTimer ( hwnd , 1);
Перемалюйте ON на OFF.

Як тільки ви встановите черговий таймер , то він теж стане надсилати WM_TIMER . Для того щоб розрізнити від якого таймера прийшло повідомлення , тоесть який проміжок часу пройшов , для цього скористайтеся номером таймера який ви отримуєте разом з повідомленням WM_TIMER в параметрі lParam .
Таким чином в обробнику WM_TIMER : можна виконати наступне:

```
switch ( lParam ) {
case 1: / / обробка таймера на 5 сек
break ;
case 2: / / обробка таймера на 10 сек
break ;
case 3: / / обробка таймера на 15 сек
break ;
case 4: / / обробка таймера на 20 сек
break ;
case 6 : / / обробка таймера на 1 сек формування рядка системного часу
break ;
}
```

Дана лаб.раб . розрахована на одне лабораторне заняття .

**Лабораторна робота №7 "Процеси та потоки"**

**Взаємодія між процесами.**
**Розподіл даних між процесами.**
**Робота з файлами які відображаються у пам'ять.**

Необхідно написати дві програми , які матимуть спільні дані .
Існує кілька механізмів реалізації спільного доступу до даних різних процесів .
Скористаємося одним з них , найбільш зручним - проеціюванням файлу в пам'ять.
Одна програма буде сортувати дані у файлі , а інша відображати вміст цього файлу.
Працювати обидва процеси будуть одночасно .

Створіть файл data.dat . У ньому записані числа , згенеровані випадковим чином. Кількість чисел - 20-30 штук. Діапазон значень : від 10 до 100. ( Це саме числа , а не символьні рядки хранящіеASCII коди цифр !)

Програма № 1 . « Сортування даних»
1 . Беремо за основу програму лаб.раб № 3 .
2 . Включаємо обробку події натискання клавіші, і відстежуємо в ньому натискання пробілу. Якщо користувач натиснув пробіл , значить починаємо сортування даних.
3 . Виконуємо проектування файлу в пам'ять. Використовуємо для цього створений файл data.dat . В результаті отримаємо доступ до даних як до звичайного одновимірного масиву .

4 . Виконуємо сортування масиву , будь-яким з методів сортування. Вставте 1-но секундну затримку для кожної ітерації сортування масиву , це дозволить потім наглядней побачити процес сортування.
5 . По закінченню сортування , програма виводить у вікно , рядок « Робота завершена».

Програма № 2. « Висновок файлу даних у вікно »
1 . Беремо за основу програму лаб.раб № 3 .
2 . Виконуємо проектування файлу в пам'ять. Використовуємо для цього створений файл data.dat . В результаті отримаємо доступ до даних як до звичайного одновимірного масиву . Цей же файл проектує на згадку попередня програма.
3 . Створюємо таймер на 0.5 секунди . При отриманні повідомлення від таймера , виконуємо висновок всього масиву у вікно. Передбачте коректний перевивод даних у вікно , без накладень . У вікно виводиться не числа з масиву , а рядки одного і того ж символу , наприклад « * » , в кількості рівній числу з масиву.

Запускаємо на виконання обидві програми одночасно. Коли друга програма запустилася і виконує виведення даних у вікно (виводить поки одну і ту ж саму картинку кожні пів секунди ) , натискаємо пробіл у першій програмі і вона починає сортувати масив . При цьому , так як вони дані беруть з одного і того ж файлу (обидві проектували його собі на згадку ) , то перша вносить зміни переставляючи дані при сортуванні , а друга виводить з себе у вікно і ми бачимо хід процесу сортування . Тимчасову затримку у першій програмі можна при потребі збільшити.

Ці дві програми демонструють можливість організації спільного доступу процесів до одних і тих же даних . Так само демонструється механізм проектування файлу в пам'ять , як один з найкращих методів доступу до файлу.

Завдання розраховане на 2 лабораторних заняття .

Теорія по проецированию файлів у Методичці (частина 3).

**Лабораторна робота №8 "Виняткові ситуації"**

**Критичні секції коду програми.**
**Виняткові ситуаціїї.**
**Виключення при взаємодії процесів.**