

ДОДАТОК А  
(довідковий)  
**СКРІНШОТИ ПРОГРАМИ**

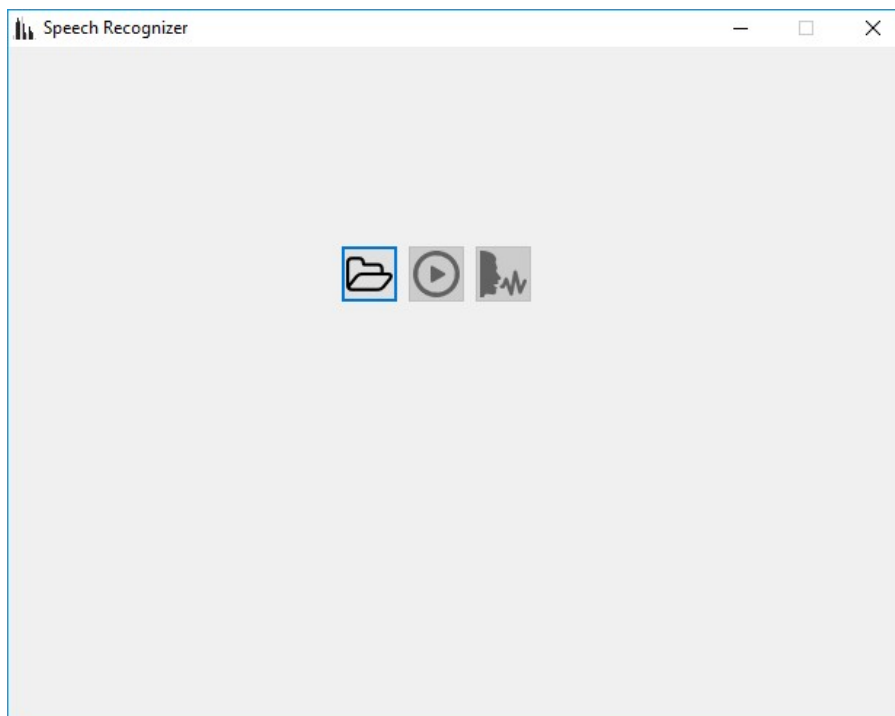


Рисунок А.1 – Головна форма

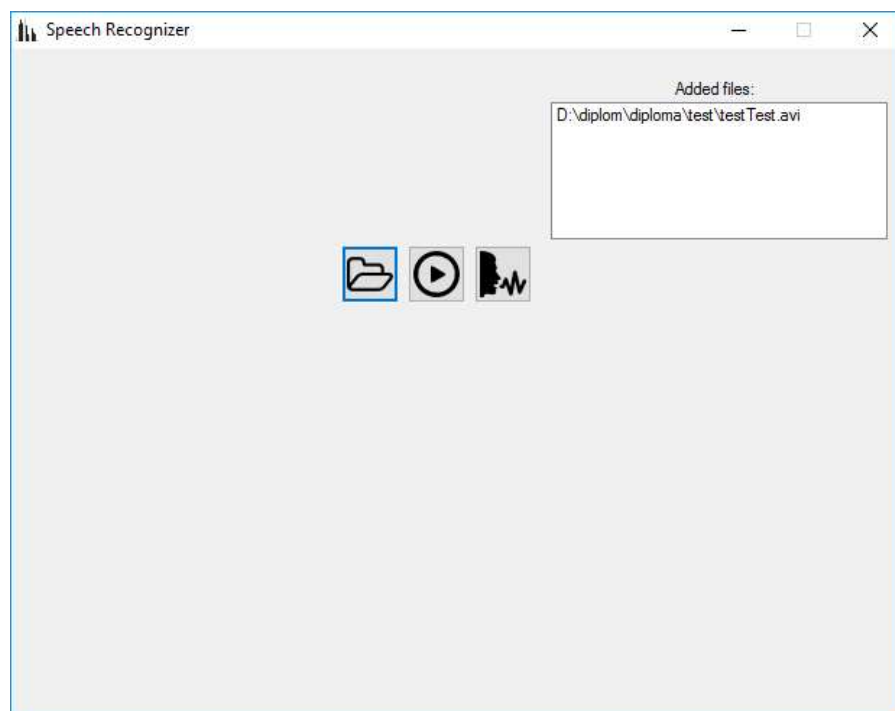


Рисунок А.2 – Після додавання відео

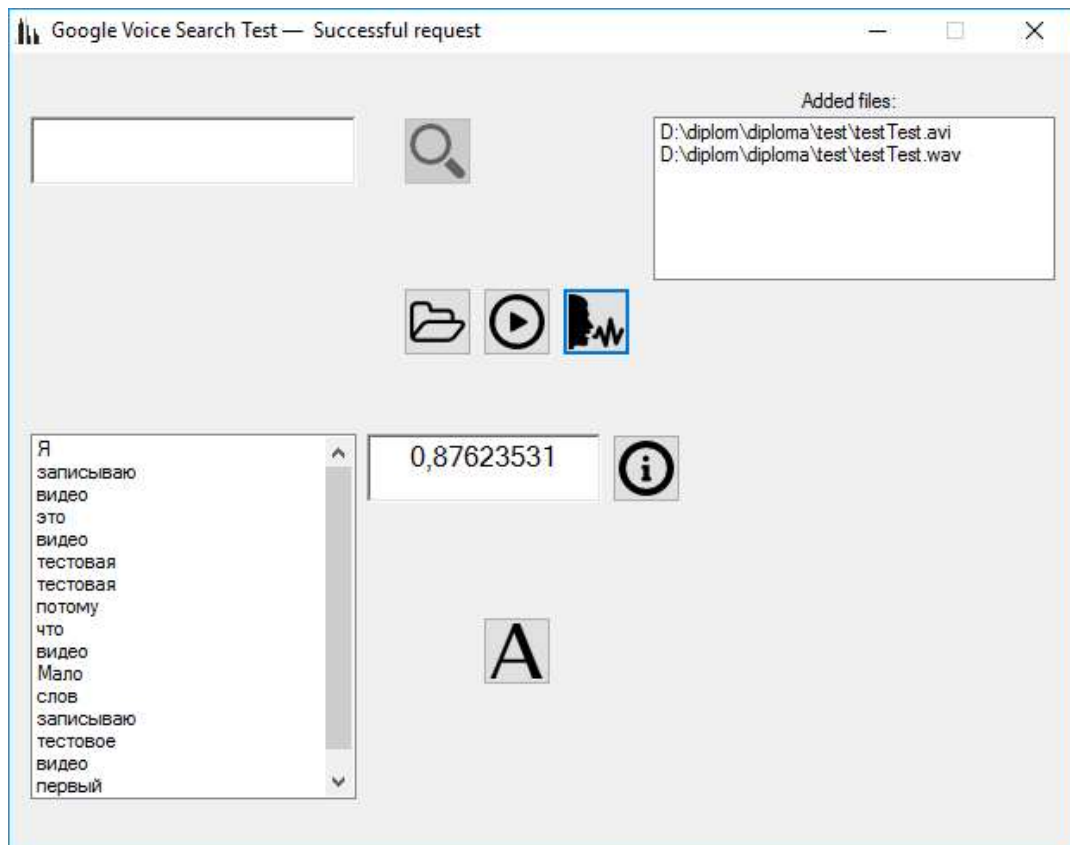


Рисунок А.3 – Після витягання аудіо та розпізнавання

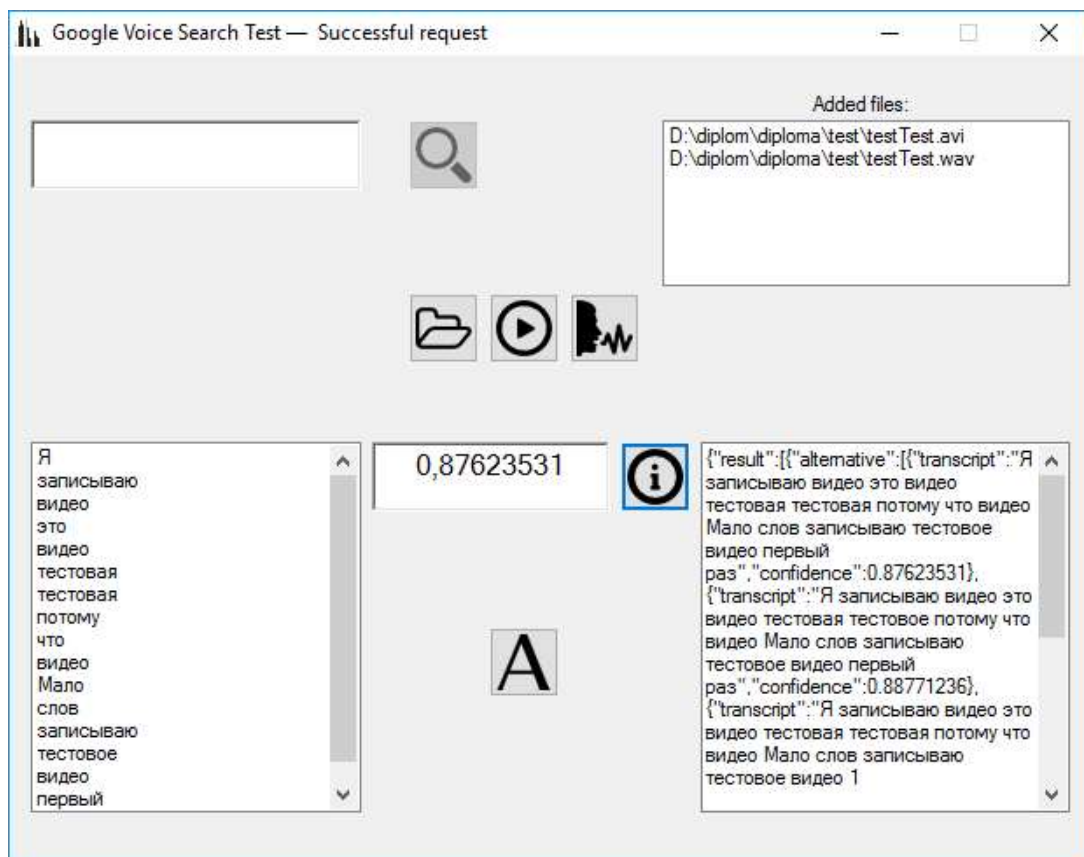


Рисунок А.4 – Перегляд отриманого результату розпізнавання Google

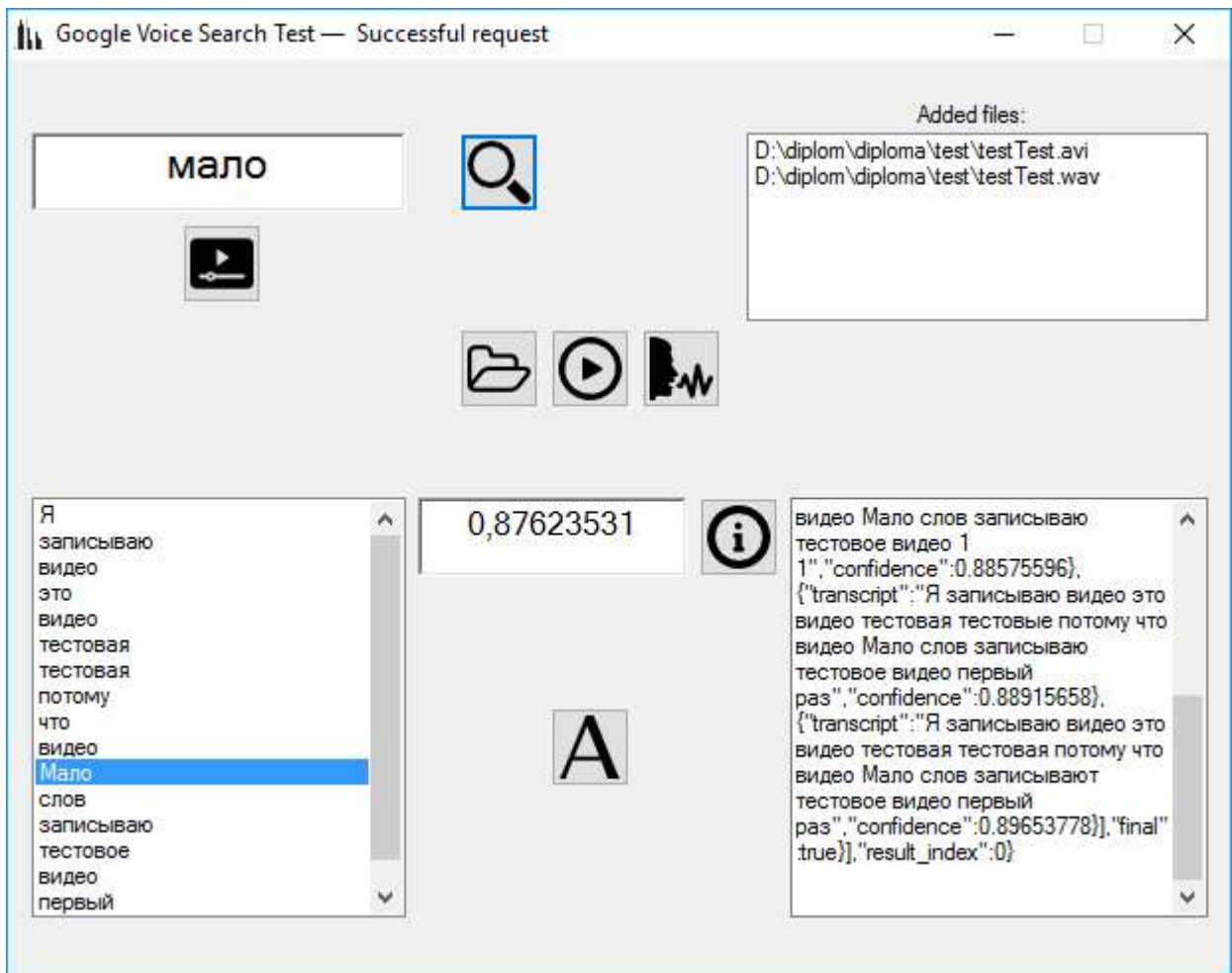


Рисунок А.5 – Після вдалого пошуку

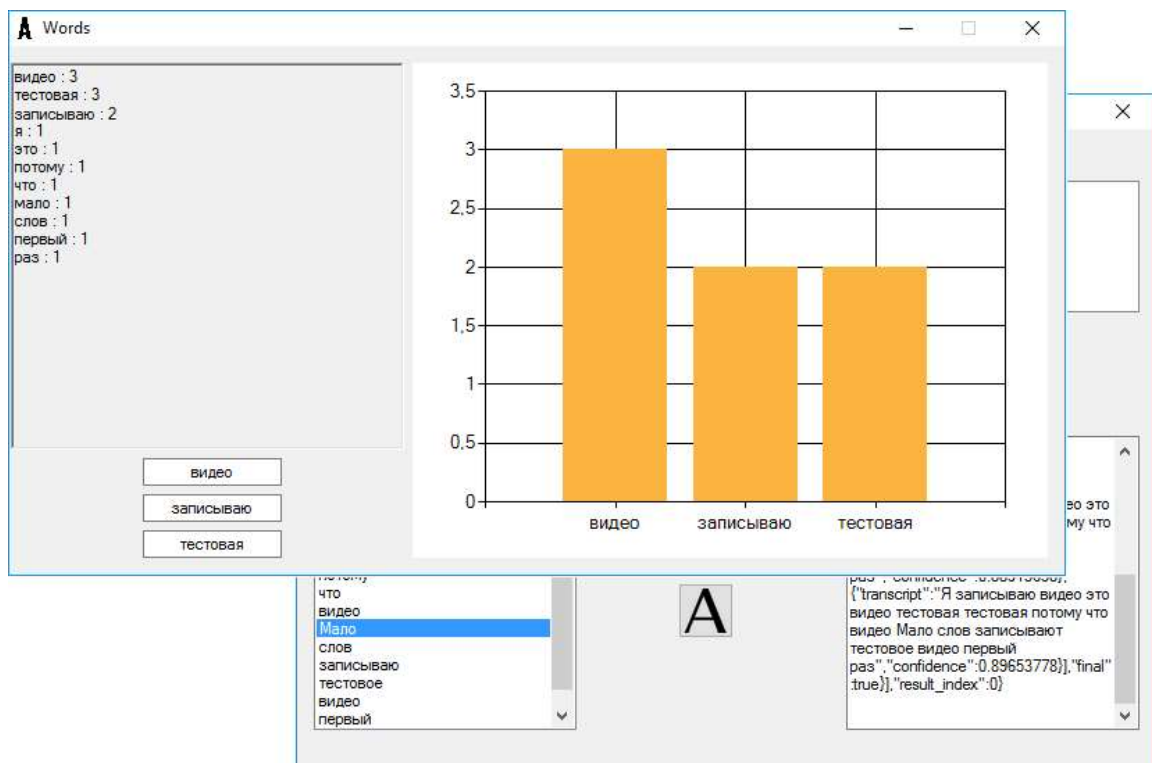


Рисунок А.6 – Визначення словника термінів відео

ДОДАТОК Б  
(ДОВІДКОВИЙ)  
**ФРАГМЕНТИ КОДУ**

```
private void Form2_Load(object sender, EventArgs e)
{
    Form1 filename = new Form1();
    axWindowsMediaPlayer1.URL = Form1.filename;
    axWindowsMediaPlayer1.uiMode = "none";
}

//зупинка відтворення та закриття форми
private void Form2_FormClosing(object sender,
FormClosingEventArgs e)
{
    axWindowsMediaPlayer1.Ctlcontrols.stop();
    axWindowsMediaPlayer1.URL = null;
    axWindowsMediaPlayer1.currentPlaylist.clear();
    axWindowsMediaPlayer1.close();
}

//кнопка запуску
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    axWindowsMediaPlayer1.Ctlcontrols.play();
}

//кнопка паузи
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    axWindowsMediaPlayer1.Ctlcontrols.pause();
}

//кнопка стопу
private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    axWindowsMediaPlayer1.Ctlcontrols.stop();
}
```

```
//зробити на весь екран
    private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        axWindowsMediaPlayer1.fullScreen = true;
    }
//збільшення гучності
    private void button5_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        if (axWindowsMediaPlayer1.settings.volume < 100)
        {
            axWindowsMediaPlayer1.settings.volume += 10;
        }
    }
//зменшення гучності
    private void button6_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        if (axWindowsMediaPlayer1.settings.volume > 0)
        {
            axWindowsMediaPlayer1.settings.volume -= 10;
        }
    }
//зменшення гучності при затисненні кнопки
    private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
    {
        if (axWindowsMediaPlayer1.settings.volume < 100)
        {
            axWindowsMediaPlayer1.settings.volume += 10;
        }
    }
    private void button5_MouseDown(object sender, MouseEventArgs
e)
    {
        timer1.Start();
    }
    private void button5_MouseUp(object sender, MouseEventArgs
e)
```

```

    {
        timer1.Stop();
    }
//збільшення гучності при затисненні кнопки
private void timer2_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    if (axWindowsMediaPlayer1.settings.volume > 0)
    {
        axWindowsMediaPlayer1.settings.volume -= 10;
    }
}
private void button6_MouseDown(object sender, MouseEventArgs
e)
{
    timer2.Start();
}
private void button6_MouseUp(object sender, MouseEventArgs
e)
{
    timer2.Stop();
}
// <summary> Конвертирование wav-файла во flac </summary>
public static int Wav2Flac(String wavName, string flacName)
{
    int sampleRate = 0;

    IAudioSource audioSource = new WAVReader(wavName, null);
    AudioBuffer buff = new AudioBuffer(audioSource,
0x10000);

    FlakeWriter flakewriter = new FlakeWriter(flacName,
audioSource.PCM);
    sampleRate = audioSource.PCM.SampleRate;

    FlakeWriter audioDest = flakewriter;
    while (audioSource.Read(buff, -1) != 0)

```

```

        {
            audioDest.Write(buff);
        }
        audioDest.Close();
        audioDest.Close();
        return sampleRate;
    }
private void timer2_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    if (axWindowsMediaPlayer1.settings.volume > 0)
    {
        axWindowsMediaPlayer1.settings.volume -= 10;
    }
}
private void button6_MouseDown(object sender, MouseEventArgs
e)
{
    timer2.Start();
}
private void button6_MouseUp(object sender, MouseEventArgs
e)
{
    timer2.Stop();
}

public static int Wav2Flac(String wavName, string flacName)
{
    int sampleRate = 0;

    IAudioSource audioSource = new WAVReader(wavName, null);
    AudioBuffer buff = new AudioBuffer(audioSource,
0x10000);

    FlakeWriter flakewriter = new FlakeWriter(flacName,
audioSource.PCM);
    sampleRate = audioSource.PCM.SampleRate;
}

```

```

        FlakeWriter audioDest = flakewriter;
        while (audioSource.Read(buff, -1) != 0)
        {
            audioDest.Write(buff);
        }
        audioDest.Close();
        audioDest.Close();
        return sampleRate;
    }

// Основной метод запроса к Google Voice

public static String GoogleSpeechRequest(String flacName, int
sampleRate)
    {
        WebRequest request =
WebRequest.Create("https://www.google.com/speech-
api/v2/recognize?output=json&lang=ru-
ru&key=AIzaSyCPYK77NqpUfWoHof_HlhnKaGZAsaMT02Q");
        request.Method = "POST";

        byte[] byteArray = File.ReadAllBytes(flacName);

        // Set the ContentType property of the WebRequest.
        request.ContentType = "audio/x-flac; rate=" + sampleRate;
//"16000";
        request.ContentLength = byteArray.Length;

        // Get the request stream.
        Stream dataStream = request.GetRequestStream();
        // Write the data to the request stream.
        dataStream.Write(byteArray, 0, byteArray.Length);

        dataStream.Close();
    }

```

```

// Get the response.
WebResponse response = request.GetResponse();

dataStream = response.GetResponseStream();
// Open the stream using a StreamReader for easy access.
StreamReader reader = new StreamReader(dataStream);
// Read the content.
string responseFromServer = reader.ReadToEnd();

// Clean up the streams.
reader.Close();
dataStream.Close();
response.Close();

return responseFromServer;
}

public static String GoogleSpeechRequest(String flacName, int
sampleRate)
{
    WebRequest request =
WebRequest.Create("https://www.google.com/speech-
api/v2/recognize?output=json&lang=ru-
ru&key=AIzaSyCPYK77NqpUfWoHof_HlhnKaGZAsaMT02Q");
    request.Method = "POST";

    byte[] byteArray = File.ReadAllBytes(flacName);

    // Set the ContentType property of the WebRequest.
    request.ContentType = "audio/x-flac; rate=" + sampleRate;
//"16000";
    request.ContentLength = byteArray.Length;

    // Get the request stream.

```

```

Stream dataStream = request.GetRequestStream();
// Write the data to the request stream.
dataStream.Write(byteArray, 0, byteArray.Length);

dataStream.Close();

// Get the response.
WebResponse response = request.GetResponse();

dataStream = response.GetResponseStream();
// Open the stream using a StreamReader for easy access.
StreamReader reader = new StreamReader(dataStream);
// Read the content.
string responseFromServer = reader.ReadToEnd();

// Clean up the streams.
reader.Close();
dataStream.Close();
response.Close();

return responseFromServer;
}

// Десериализацию JSON-ответа

public class JSon
{

    [DataContract]
    public class RecognizedItem
    {

        [DataMember]
        public string utterance;

        [DataMember]

```

```

        public float confidence;
    }

    [DataContract]
    public class RecognitionResult
    {
        [DataMember]
        public string status;

        [DataMember]
        public string id;

        [DataMember]
        public RecognizedItem[] hypotheses;
    }

    public static RecognitionResult Parse(String toParse)
    {
        DataContractJsonSerializer ser = new
DataContractJsonSerializer(typeof(RecognitionResult));

        MemoryStream stream1 = new
MemoryStream(ASCIIEncoding.UTF8.GetBytes(toParse));

        RecognitionResult result=
(RecognitionResult) ser.ReadObject(stream1);
        return result;
    }
}

// Витягання аудіо потоку з відео
{
    String str = filename.Substring(0, filename.Length -
4) + ".wav";

    AviManager aviManager = new AviManager(filename,
true);
}

```

```

        AudioStream          audioStream          =
aviManager.GetWaveStream();

        audioStream.ExportStream(str.Substring(0, str.Length
- 4) + "_temp.wav");
        aviManager.Close();

        WaveFileReader      reader              =      new
NAudio.Wave.WaveFileReader(str.Substring(0, str.Length - 4) +
"_temp.wav");
        WaveFormat newFormat = new WaveFormat(16000, 16, 1);
        WaveFormatConversionStream flac        =      new
WaveFormatConversionStream(newFormat, reader);

        try
        {
            WaveFileWriter.CreateWaveFile(str, flac);
        }
        catch (Exception ex)
        {
            MessageBox.Show(String.Format("{0}", ex.Message));
        }
        finally
        {
            flac.Close();
        }

public class Porter {

        private static final Pattern PERFECTIVEGROUND =
Pattern.compile("( (ив | ивши | ившись | ыв | ывши | ывшись) | ((?&lt;=[ая]) (в | вш
и | вшись)) ) $");

        private static final Pattern REFLEXIVE =
Pattern.compile("(с[ья]) $");

```

```

private static final Pattern ADJECTIVE =
Pattern.compile("(ее|ие|ые|ое|ими|ыми|ей|ий|ый|ой|ем|им|ым|ом|его|ог
о|ему|ому|их|ых|ую|юю|ая|яя|ою|ею)$");

```

```

private static final Pattern PARTICIPLE =
Pattern.compile("( (ивш|ывш|ующ) | ((?<=[ая]) (ем|нн|вш|ющ|щ) ) ) $");

```

```

private static final Pattern VERB =
Pattern.compile("( (ила|ыла|ена|ейте|уйте|ите|или|ыли|ей|уй|ил|ыл|им|
ым|ен|ило|ыло|ено|ят|ует|уют|ит|ыт|ены|ить|ыть|ишь|ую|ю) | ((?<=[ая]) (
ла|на|ете|йте|ли|й|л|ем|н|ло|но|ет|ют|ны|ть|ешь|нно) ) ) $");

```

```

private static final Pattern NOUN =
Pattern.compile("(а|ев|ов|ие|ье|е|иями|ями|ами|еи|ии|и|ией|ей|ой|ий|
й|иям|ям|ием|ем|ам|ом|о|у|ах|иях|ях|ы|ь|ию|ью|ю|ия|ья|я)$");

```

```

private static final Pattern RVRE =
Pattern.compile("^.*?[аеиоуыэюя](.*)$");

```

```

private static final Pattern DERIVATIONAL =
Pattern.compile(".*[^аеиоуыэюя]+[аеиоуыэюя].*ость?$");

```

```

private static final Pattern DER = Pattern.compile("ость?$");

```

```

private static final Pattern SUPERLATIVE =
Pattern.compile("(ейше|ейш)$");

```

```

private static final Pattern I = Pattern.compile("и$");
private static final Pattern P = Pattern.compile("ь$");
private static final Pattern NN = Pattern.compile("нн$");

```

```

public String stem(String word) {
    word = word.toLowerCase();
    word = word.replace('ё', 'е');
    Matcher m = RVRE.matcher(word);
    if (m.matches()) {

```

```

String pre = m.group(1);
String rv = m.group(2);
String temp =
PERFECTIVEGROUND.matcher(rv).replaceFirst("");
if (temp.equals(rv)) {
    rv = REFLEXIVE.matcher(rv).replaceFirst("");
    temp = ADJECTIVE.matcher(rv).replaceFirst("");
    if (!temp.equals(rv)) {
        rv = temp;
        rv = PARTICIPLE.matcher(rv).replaceFirst("");
    } else {
        temp = VERB.matcher(rv).replaceFirst("");
        if (temp.equals(rv)) {
            rv = NOUN.matcher(rv).replaceFirst("");
        } else {
            rv = temp;
        }
    }
} else {
    rv = temp;
}
rv = I.matcher(rv).replaceFirst("");

if (DERIVATIONAL.matcher(rv).matches()) {
    rv = DER.matcher(rv).replaceFirst("");
}
temp = P.matcher(rv).replaceFirst("");
if (temp.equals(rv)) {
    rv = SUPERLATIVE.matcher(rv).replaceFirst("");
} else {
    rv = temp;
}
}
return word;
}
}

```

ДОДАТОК В  
(довідковий)  
**СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЙ**

Харківський національний університет Радіоелектроніки  
Кафедра ПІ  
Атестаційна робота магістра

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СЕМАНТИЧНОГО АНАЛІЗУ АУДІОДОРІЖОК

Виконав: студент **2** курсу, групи ІПЗм-18-1  
Біблій Д.В.

Керівник: д.т.н. проф.

Четвериков Г.Г.

**Предмет дослідження** – методи розпізнавання та семантичного аналізу мовлення

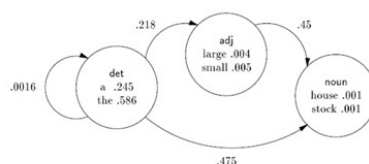
**Задачі дослідження:**

- огляд, аналіз та вибір існуючої системи розпізнавання мовлення;
- аналіз алгоритмів семантичного аналізу;
- проектування ПЗ;
- розробка програмного забезпечення;
- тестування створеного продукту.

**Мета** - розробка інструменту для розпізнавання мовлення та семантичного аналізу отриманого тексту

## Розпізнавання мовлення

- ▶ Прихована Марківська Модель
- ▶ N-грамні моделі
- ▶ Алгоритм Вітербі



3

## ОГЛЯД СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ

ЗАКРИТИЙ КОД	ВІДКРИТИЙ КОД
Dragon Mobile SDK	CMU Sphinx
<b>Google Speech Recognition API</b>	Julius
Yandex Speech Kit	RWTH ASR
Microsoft Speech API	Simon
	iATROS
	SHoUt
	VoxForge
	HTK

4

## СЕМАНТИЧНИЙ АНАЛІЗ

- видалення стоп-слів;
- стеммінг;
- визначення найбільш зустрічаємих слів;
- визначення тематики відеозапису.

### Стоп слова

- ▶ Цифри;
- ▶ окремо розташовані знаки пунктуації: . , = + /! "; :%? \* ()
- ▶ окремо розташовані букви алфавіту;
- ▶ займенники, дієприкметники, прийменники, вигуки, суфікси і поєднання букв

## Стеммінг

- Стемінг - скорочення слова до його основи

Британская **полиця** знает о местонахождении **основателя** WikiLeaks  
 В суде **США** начинается процесс **против** россиянина, рассылавшего спам  
**Церемония** вручения Нобелевской премии мира бойкотируют 19 **стран**  
 В **Великобритании** **арестован** основатель сайта WikiLeaks Джулиан  
 Ассандж  
 Украина игнорирует **церемонию** вручения Нобелевской премии  
 Шведский суд отказался рассматривать апелляцию **основателя** WikiLeaks  
 НАТО и **США** разработали планы обороны **стран** Балтии **против** России  
**Полиция** Великобритании нашла **основателя** WikiLeaks, но, не **арестовала**  
 В Стокгольме и Осло сегодня состоится **вручение** Нобелевских премий

7

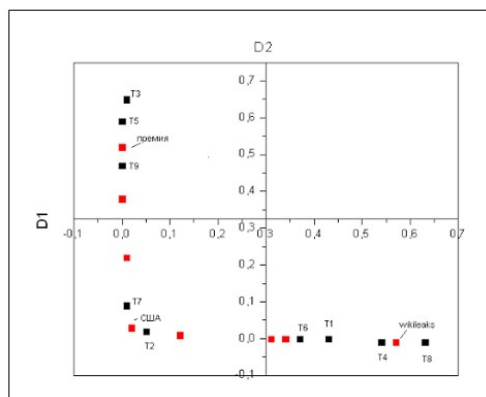
## ВИЗНАЧЕННЯ НАЙБІЛЬШ ЗУСТРІЧАЄМИХ СЛІВ

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
wikileaks	1	0	0	1	0	1	0	1	0
арестова	0	0	0	1	0	0	0	1	0
великобритан	0	0	0	1	0	0	0	1	0
вручен	0	0	1	0	1	0	0	0	1
нобелевск	0	0	1	0	1	0	0	0	1
основател	1	0	0	1	0	1	0	1	0
полиц	1	0	0	0	0	0	0	1	0
прем	0	0	1	0	1	0	0	0	1
прот	0	1	0	0	0	0	1	0	0
стран	0	0	1	0	0	0	1	0	0
суд	0	1	0	0	0	1	0	0	0
сша	0	1	0	0	0	0	1	0	0
церемон	0	0	1	0	1	0	0	0	0

8

## Визначення тематики

- ▶ В результаті сингулярного розкладання отримуємо дані для графіку



9

## ВИБІР ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ

- ▶ мова програмування: **C#** платформи **.NET**
- ▶ **.AVI**
- ▶ **.flac**
- ▶ **Google Speech API**

10

## МОЖЛИВОСТІ ПРОГРАМИ

- витягати аудіодоріжку з відео
- відтворювати відео або аудіо
- розпізнавати слова з аудіопотоку відеофайлу
- знаходити основні тези відеозапису
- визначати тематику відео
- робити пошук по отриманим словам
- відтворювати відео з того моменту, де звучить шукане слово

11

## ВИСНОВКИ

- проведено огляд систем розпізнавання мовлення
- досліджено семантичний аналіз тексту
- розроблено засіб для визначення тез та тематики відео
- виконане тестування з оцінкою точності розпізнавання та точності визначення теми

12

**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ**

