

## 17-dars. PYTHONDA STT (SPEECH-TO-TEXT) DASTURINI TUZISH

STT dasturi turli tillardagi ovozli axborotlarni matn ko'rinishiga o'tkazuvchi dastur bo'lib, u inson nutqini yoki audio ko'rinishidagi axborotlarni elektron matn shaklida kompyuter yoki telefonga yozish imkoniyatini taqdim etadi. O'qish yoki ish jarayonida matnli ma'lumotlarni klaviatura yordamida kompyuterga kiritamiz. Bu jarayon talaygina vaqtni talab etadi. Bunday vazifani STT dasturi yordamida bir necha marta tez amalga oshirishimiz mumkin. Bu esa foydalanuvchi vaqtining tejalishi va ish samaradorligining ortishiga olib keladi. Shu bilan birga, STT dasturi inson nutqini turli yot ovozlardan ajrata olish imkoniyatiga ega. Bu esa shovqinli joylarda ham STT dasturlaridan foydalanish mumkinligini anglatadi. Bunda STT dasturi katta ma'lumotlar bazasi bilan ishlaydi. Shuningdek, u ovozli tovushlarni orfografik qoidalar asosida matn ko'rinishiga ham o'tkazadi. Shu boisdan ayrim STT dasturlari matnini audioma'lumot ko'rinishida konvertatsiya qilish jarayoni biroz sekinroq amalga oshishi mumkin.



### TAYANCH TUSHUNCHALAR

- **Transkripsiya** (ingl. *transcriptio* – ko'chirib yozish) – nutq tovushlari talaffuzini aniq ifodalash uchun ishlatiladigan yozuvning sun'iy (shartli) turi; nutq bo'laklari (tovush, bo'g'in, so'z)ning tovush sifatlarini yozuvda aniq aks ettirish usuli.

Bugungi kunda ko'plab zamonaviy STT dasturlari yaratilgan bo'lib, ular foydalanuvchilar tomonidan faol ravishda qo'llanilib kelinmoqda. Ular sirasiga Google Docs, Google Cloud API, Dragon Anywhere, Otter, Verbit, Speechmatics, Braina Pro, Microsoft Azure va boshqalarni kiritish mumkin. Ular vazifasi bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

**Google Docs** – ovozli terish imkoniyati. Matnli hujjatlarni inson nutqi orqali yozishga yordam beruvchi eng yaxshi xizmatlardan biri hisoblanib, matn dasturi bilan o'zaro hamkorlikda ishlaydi. Dasturdan foydalanish uchun Internet va kompyuter brauzeri kerak bo'ladi. Dasturda ovoz bilan yozish davomida 100 dan ortiq maxsus buyruqlardan foydalanish mumkin. Buyruqlar nuqta, vergul, chiziqcha kabi belgilarni qo'yishi yoki boshqa amallarni bajarishga yordam berishi mumkin. Google Docsda ovoz yordamida yozish uchun "Asboblar" menyusidan "Ovoz bilan yozish" buyrug'ini tanlash lozim. So'ngra Googlega kompyuter mikrofoniga kirishga ruxsat berish talab etiladi. Dasturdan foydalanish esa mutlaqo bepul.



## PYTHONDA STT (SPEECH-TO-TEXT) DASTURINI TUZISH

**Dragon Anywhere** dasturi nutqni yuqori sifatda aniqlash, desktop dasturiy ta'minoti bilan birga ishlash va kuchli nutqni tanib olish imkoniyatlariga ega. Dragon Anywhere bulutli qayta ishlash usuli yordamida audio fayllarni matnli ko'rinishga konvertatsiya qiladi. Dastur Android va IOS mobil tizimlarida ishlaydi. Bundan tashqari, u Dropbox bulutli xizmati orqali matnli fayllarni saqlash va ulashish imkoniyatini ham taqdim etadi. Dasturning kamchiligi sifatida boshqa matnli dasturlar bilan ishlay olmasligini ko'rsatish mumkin. Dasturdan foydalanish pullik.



**Dragon Professional** dasturi kuchli nutqni tanib olish xususiyati, orfografik xatolardan xoliligi va daqiqasiga 160 tagacha so'z yoza olish imkoniyati bilan boshqa dasturlardan farq qiladi. Shuningdek, dastur foydalanuvchilarga o'z ovozlari yordamida hujjat yozish va tahrirlash, jadvallarni yaratish va Internetdan kerakli ma'lumotlarni ko'rib chiqish vositalarini taqdim etadi. Dastur matnlarni 98 % aniqlikda to'g'ri va imlo xatolarisiz yoza oladi. Dragon Professional dasturi pullik dasturlar sirasiga kiradi.



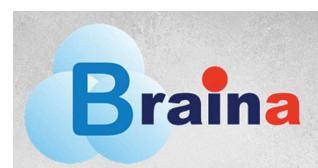
**Otter** mobil qurilma va kompyuterlarda bulutga asoslangan nutqni qayta ishlash dasturi hisoblanadi. Dastur transkripsiyani real vaqtda taqdim etadi, bu esa foydalanuvchiga ovozli ma'lumotning kerakli qismini qidirish, tahrirlash, o'qish va tartibga solish imkonini beradi. Otter faqat ingliz tili va uning ma'lum bir shevalaridagina ishlaydi. Dastur Dropbox bulutli xizmati bilan hamkorlik qiladi.



**Verbit** dasturi neyron tarmoqlar va algoritmlardan foydalanib, fon shovqinini kamaytiradi, atamalarga e'tiborni qaratadi, shuningdek, talaffuzidan qat'i nazar, ma'ruzachilarni farqlay oladi. Dastur tijoriy maqsadda yaratilgan va undan foydalanish pullikdir.



**Braina** dasturi nafaqat nutqni matn ko'rinishiga o'tkazishni, balki shaxsiy kompyuterda turli xil vazifalarni bajarishga yordam beruvchi ovozli buyruqlarni ham taqdim etadi. 90 ga yaqin tillarni qo'llab-quvatlashi dasturning kuchli tomonlaridan biri hisoblanadi. Braina, shuningdek, shaxsiy kompyuterdan faylni qidirish yoki Internetdan ma'lumot qidirish, MP3 faylini tinglash, elektron kitobni ovoz chiqarib o'qish kabi ishlarni bajarishga ko'maklashuvchi virtual yordamchidir. Dastur Internet yordamida Windows va Android tizimlarida ishlaydi.



## PYTHONDA STT (SPEECH-TO-TEXT) DASTURINI TUZISH

Pythonda STT dasturini tuzish uchun qo'shimcha SpeechRecognition va PyAudio kutubxonalaridan foydalaniladi. Vaqt o'tishi bilan STT dasturlari yanada rivojlanmoqda. Bunday holat kishilik jamiyati taraqqiyotiga katta ijobiy ta'sir ko'rsatishi bilan ahamiyatlidir.



### TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. STT dasturi qanday vazifalarni bajarishga mo'ljallangan?
2. Bugungi kunda keng foydalanilayotgan STT dasturlari haqida ma'lumot bering.
3. Python dasturlash tiliga STT dasturlarni yaratish uchun qanday kutubxonalar kerak?
4. Ovozli ma'lumotlarni matn holatiga o'tkazishning qanday afzalliklari mavjud?
5. Robotlar inson kabi so'zlashishida STT texnologiyasi qanday rol o'ynaydi?

## AMALIY FAOLIYAT

### PYTHON DASTURASH TILIDA STT DASTURINI YARATISH

Pythonda ovozli ma'lumotni matn ko'rinishiga o'tkazuvchi sodda STT dasturini tuzish jarayoni bilan tanishamiz. Dastur kodini yozishdan avval Pythonga SpeechRecognition va PyAudio kutubxonalarini o'rnatish lozim. Buning uchun cmd.exe oynasiga pip install SpeechRecognition kodi yoziladi va "Enter" tugmachasi bosiladi. Kutubxona fayllari Internetdan yuklanadi va Pythonga o'rnatiladi. So'ngra pip install PyAudio kodini davomidan yozamiz hamda jarayonni takrorlaymiz. Quyida o'rnatilish jarayoni tasviri keltirilgan:

```

Администратор: C:\Windows\system32\cmd.exe
Building wheels for collected packages: contypes
  Building wheel for contypes (setup.py) ... done
  Created wheel for contypes: filename=contypes-1.1.7-py3-none-any.whl size=1655
71 sha256=148991d9e0dac40f55fd5452f1758207c7ae1425cb8e8b67ef99f238c238124a
  Stored in directory: c:\users\tdpu\appdata\local\pip\cache\wheels\af\de\96\85
4c172094b4d5fda2efadda0a8408c8717ebab86c4c8dab2
Successfully built contypes
Installing collected packages: contypes, pyttcx3
Successfully installed contypes-1.1.7 pyttcx3-2.87

C:\Users\TDPU>pip install SpeechRecognition
Collecting SpeechRecognition
  Downloading SpeechRecognition-3.8.1-py2.py3-none-any.whl (32.8 MB)
    ! 32.8 MB 64 kB/s
Installing collected packages: SpeechRecognition
Successfully installed SpeechRecognition-3.8.1

C:\Users\TDPU>pip install PyAudio
Collecting PyAudio
  Downloading PyAudio-0.2.11-cp35-cp35m-win32.whl (49 kB)
    ! 49 kB 89 kB/s
Installing collected packages: PyAudio
Successfully installed PyAudio-0.2.11

C:\Users\TDPU>
  
```

## PYTHONDA STT (SPEECH-TO-TEXT) DASTURINI TUZISH

### 1. Ovoz yozish qurilmasi yordamida kiritilgan ma'lumotni matn ko'rinishiga konvertatsiya qilish

SpeechRecognition va PyAudio kutubxonalari kompyuterning ovoz yozish qurilmasi (diktofon), Googlening STT sintezatori va Python dasturlash tilini o'zaro bog'laydi. Bu esa foydalanuvchiga STT dasturini yaratish imkoniyatini taqdim etadi. TTS dasturida bo'lgani kabi bu yerda ham dastur kodini yozish jarayonida, eng avvalo, SpeechRecognition kutubxonasini import qilish lozim. Yaratiladigan dastur kompyuter mikrofon bilan bog'langan holda foydalanuvchi ovozini yozib oladi va Googlening nutqini tanib olish imkoniyatidan foydalanib, uni matn ko'rinishiga konvertatsiya qiladi. Quyida sodda STT dasturining kodlari keltirilgan:

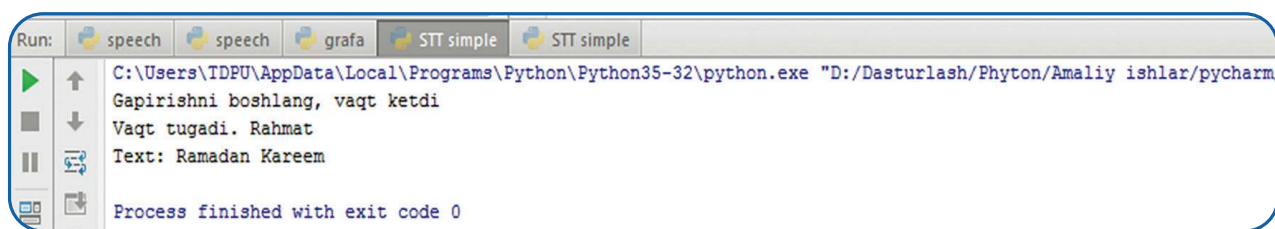
```
__author__ = 'NORMATOV S.'
import speech_recognition as stt

r = stt.Recognizer()

with stt.Microphone() as source:
    print("Gapirishni boshlang, vaqt ketdi");
    audio = r.listen(source)
    print("Vaqt tugadi. Rahmat")

try:
    print("Text: " + r.recognize_google(audio));
except:
    pass;
```

Yuqoridagi dastur kodi ishga tushirilganda, natija quyidagicha bo'ladi:

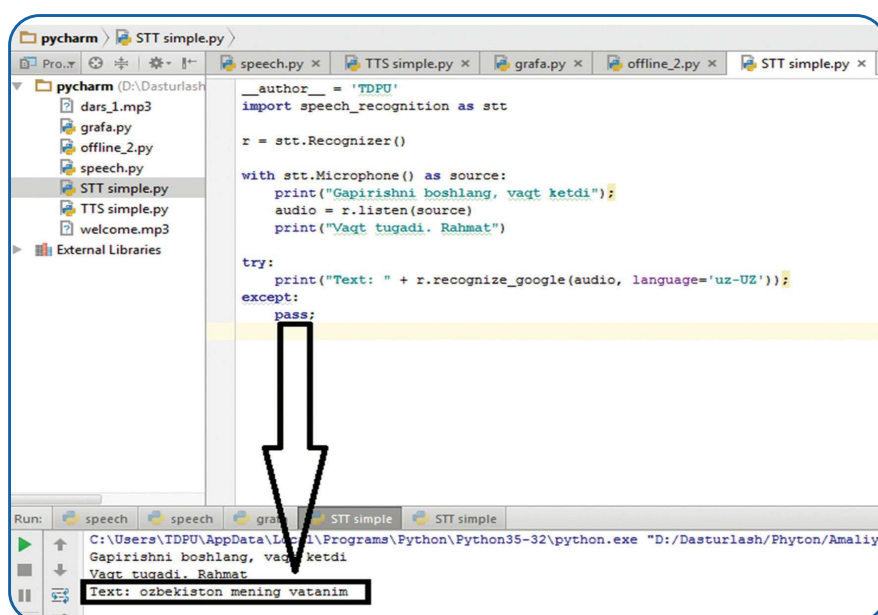


Demak, dasturning "gapirishni boshlang, vaqt ketdi" degan yozuvidan so'ng *"ramazonu karim"* deb aytiladi. Googleda avtomatik tanlov ingliz tilida bo'lganligi sababli aytilgan gapni Text: Ramadan Kareem ko'rinishida matn holatida tasvirlab berdi. Googlening STT bilan ishlovchi tillar ro'yxatida o'zbek tili ham mavjud. Demak, dastur kodini biroz o'zgartirish orqali o'zbek tilidagi ovozli ma'lumot (audio)ni matn ko'rinishiga o'tkazish mumkin ekan. Buning uchun yuqoridagi kodning faqat quyidagi qisminigina o'zgartirish talab etiladi.

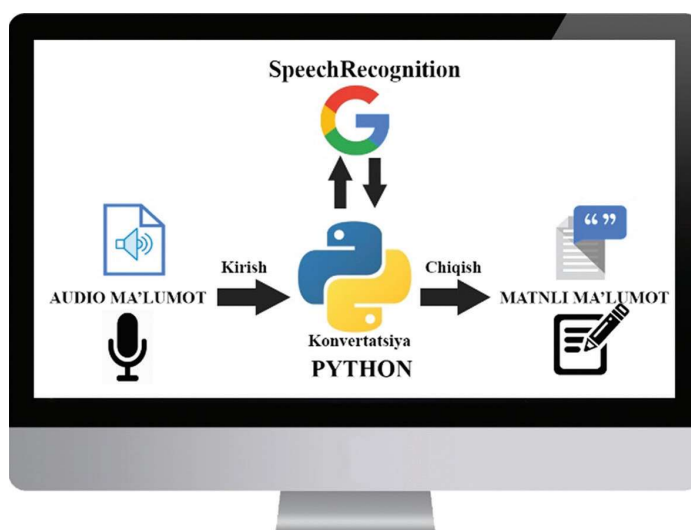
```
print("Text: " + r.recognize_google(audio, language='uz-UZ'));
```

## PYTHONDA STT (SPEECH-TO-TEXT) DASTURINI TUZISH

Dasturga faqat yangi language='uz-UZ' kodi qo'shildi. Dastur ishga tushadi va ovozli ma'lumot kiritilishini so'raydi. Bu gal "O'zbekiston mening Vatanim" jumlasini aytdi. Dastur nisbatan yaxshi natija berdi. Ya'ni dastur natijasida imlo qoidalari bo'yicha ikkita xatoga yo'l qo'yildi. Matnda "O'zbekiston" so'zidagi (') belgisi mavjud emas hamda katta O harfi o'rniga kichik o harfi yozildi. Dastur kodidagi o'zgarish va olingan natijani quyidagi tasvirda yaxshiroq ko'rish mumkin:



Yuqoridagi dastur bevosita Internet yordamida Googlening nutqni tanib olish imkoniyatidan foydalangan holda ishlaydi.



STT dasturining ishlash mexanizmi

## PYTHONDA STT (SPEECH-TO-TEXT) DASTURINI TUZISH

Kod tahlili	
Dastur kodi:	Vazifasi:
<code>import speech_recognition as stt</code>	nutqni aniqlash kutubxonasini import qilish va unga qulay nom berish (bu yerda nom: stt).
<code>r = stt.Recognizer()</code>	speech_recognitiondagi asosiy class Recognizer bo'lib, nutqni qayta ishlash aynan shu class yordamida amalga oshiriladi.
<code>with stt.Microphone() as source</code>	bevosita kompyuter mikrofonini stt ga bog'ladik va uning umumiy nomini source o'zgaruvchiga o'zlashtirib oldik.
<code>print("Gapirishni boshlang, vaqt ketdi")</code>	print yordamida dastur foydalanuvchiga ish jarayonini boshlaganini bildirmoqchi.
<code>audio = r.listen(source)</code>	audio nomli o'zgaruvchida mikrofon yordamida tinglangan ovozni o'zlashtirish jarayoni amalga oshiriladi.
<code>print("Vaqt tugadi. Rahmat")</code>	foydalanuvchiga dastur ishini yakunlaganini eslatadi.
<code>try</code>	dastur kodidagi istisno holatlarni nazorat qilish uchun ishlatilmoqda.
<code>print("Text: " + r.recognize_google(audio, language='uz-UZ'))</code>	kodlar qatori orqali mikrofon yordamida yozib olingan audioma'lumot o'zbek tilida matn ko'rinishida taqdim etiladi.
<code>except</code>	bevosita dastur kodi ayrim sabablarga ko'ra natija bermasa, except ishlaydi. Ya'ni expect istisno holatlar uchun yozilishi kerak.
<code>pass</code>	kod hech qanday qiymatni qaytarmaydi. except uchun qiymat vazifasinigina bajaradi. U dastur ishlash jarayonining to'xtamasligiga bevosita yordam beradi.



## PYTHONDA STT (SPEECH-TO-TEXT) DASTURINI TUZISH

**2. Audio fayldagi axborotni matn ko'rinishiga konvertatsiya qiluvchi dasturni yaratish jarayoni**

STT dasturi nafaqat inson so'zlash jarayonida aytilayotgan axborotni matn holatiga o'tkazadi, balki oldindan yozib olingan audioaxborotlarni matn holatida qayta ishlashi ham mumkin. Python dasturlash tilida yaratiladigan STT dasturi bir nechta audioma'lumot formatlarini qo'llab-quvvatlaydi. Bularga misol tariqasida \*.wav, \*.flac, \*.AIFF audiofayl kengaytmalarini ko'rsatish mumkin. Oldindan yozib olingan audiofayllarni matn holatiga o'tkazish quyidagi dastur orqali amalga oshiriladi:

```
import speech_recognition as stt
```

```
r = stt.Recognizer()
```

```
with stt.AudioFile('sinov.flac') as source:
```

```
    audio = r.record(source)
```

```
    d = ("Text: " + r.recognize_google(audio, language='uz-UZ'))
```

```
    print(d)
```

```
    a = open('matnli.txt', 'w', encoding='utf-8')
```

```
    s = a.write(d)
```

```
    a.close()
```

Dastur sinov.flac audiofaylini matnli.txt matn fayli ko'rinishiga konvertatsiya qilish bilan birgalikda matnli ma'lumotni kompilyatorning natija oynasida ham ko'rsatadi.

Kod tahlili	
Dastur kodi:	Vazifasi:
with stt. AudioFile('sinov.flac') as source	Audio axborotni matn ko'rinishiga konvertatsiya qilish uchun ochish va uni source o'zgaruvchisiga o'zlashtirish. Bu yerda sinov.flac audioaxborot chaqirilmoqda.
audio = r.record(source)	fayldan audioma'lumotni ajratgan holda yangi audioo'zgaruvchiga o'zlashtirish.
print(d)	print, ya'ni chop etish buyrug'i yordamida konvertatsiya qilish natijasida qo'lga kiritilgan matnli axborotni kompilyator natijalar oynasida ko'rsatish.

## PYTHONDA STT (SPEECH-TO-TEXT) DASTURINI TUZISH

<code>d = ("Text: " + r.recognize_ google(audio, language='uz-UZ'))-</code>	Bu kod qatori orqali audioma'lumot o'zbek tilida matn ko'rinishiga konvertatsiya qilinadi, natija esa "d" o'zgaruvchiga o'zlashtiriladi.
<code>a = open('matnli.txt', 'w', encoding='utf-8')</code>	Bu kod qatori orqali yangi matnli.txt fayli yaratildi va u "a" o'zgaruvchiga o'zlashtirildi. Bu faylga biz audioma'lumotni konvertatsiya qilish natijasida qo'lga kiritgan matn ko'rinishidagi ma'lumotni yozamiz. Odatda, faylga biror ma'lumot yozish uchun uni yaratishga <code>open('matn.txt', 'w')</code> kodlar qatori yetarli hisoblanadi. <code>encoding='utf-8'</code> kodi 0 va 1 lar yordamida kodlangan axborotni matnli.txt faylga belgili ko'rinishida yozilishini ta'minlaydi. Shu sababli bu kod qatorining yozilishi shart.
<code>a.write(d)</code>	"d" ga o'zlashtirilgan matnli ma'lumot "a" nomli faylni o'zida saqlovchi o'zgaruvchiga yozadi. Ya'ni matnli.txt faylimizga "d" dagi ma'lumotlar yoziladi.
<code>a.close()</code>	fayl bilan bog'liq ishlar tugaganidan so'ng uni yopish talab etiladi.

Python dasturlash tili orqali yuqoridagi kabi dasturlarni yaratish mumkin. Bundan tashqari, Pythonda ovozlar bilan ishlovchi dasturlarni yaratishning boshqa yo'llari ham mavjud. Buning uchun Pythonga yangi kutubxona modullarini o'rnatish va kutubxonalarda mavjud kodlardan foydalanish ko'nikmasiga ega bo'lish lozim. Yuqorida yaratilgan ikkita dastur bevosita ovozli ma'lumotlar bilan ishlovchi dasturlarni yaratishning bir usuli sanaladi.

## UYGA VAZIFA

1. Kompyuter mikrofon orqali foydalanuvchi aytgan so'zlarni matn holatiga o'tkazuvchi dasturni sinovdan o'tkazing. Natijani tahlil qiling.
2. Audiofayldagi ma'lumotlarni matn holatiga o'tkazuvchi dasturni sinovdan o'tkazing. Natijani tahlil qiling.
3. Internet qidiruv tizimi orqali Pythonda STT dasturini tuzishning boshqa usullari bilan tanishib chiqing.
4. Namuna kodlarini o'zgartirish orqali kodlarning vazifalarini tahlil qiling.