

## **19 - mavzu. Nutqlarni tanish tizimi.**

### **1. Ruscha nutqlar sinteztori.**

### **2. Nutqlarni tanish tizimlari**

3. Nutqlarni tanish tizimlarini sinflashtirish.

### **1. Ruscha nutqlar sinteztori**

Misol tariqasida, Moskva Davlat Universitetida yaratilgan “Gapiradigan sichqoncha” ovozli qurilmasini ko’rib chiqamiz. Nutqiy sintez asosida qoida bo’yicha konkatenatsiya va sintez usullarini moslashtirish g’oyasi yotadi. Konkatenatsiya usuli kompilyatsiyani bazali elementlarining adekvatli naborida nutqiy signalning sifatli spektral xarakteristikalarining talaffuzini ta’minlaydi. Sintezning boshqa usullari ham mavjud, ular yanada egiluvchan, lekin hozircha matnga tabiiy ovoz berishmoqda. Bu avvalo qoidalar bo’yicha nutqning parametrik (formantli) sintezi yoki chet el mutaxassislariga qator rivojlanayotgan tillar kompilyatsiyasi asosidagi usullar kiradi. Lekin bu usullarni amalga oshirish uchun statistik ko’rsatmali akustik - fonetik ma’lumotlar bazasi va unga mos kompyuter texnologiyasi (hozirda hammaning bunga erishish imkoniyati mavjud emas) zarur.

**1. Sintez koidalarini yozishning formal tili.** O’zgaruvchilar rejimi va verifikatsiya qoidalarining qulay va tez rejimini yaratish uchun formallashgan va shu vaqtning o’zida mantiqan shaffof va tushunarli qoidalar yozuvi tili ishlab chiqildi, va ular dasturlarning boshlang’ich matnlariga osongina kompilyarlanadi. Hozirgi vaqtda avtomatik transkriptor bloki qoidalarni tasvirlovchi formallangan tilda yozilgan 1000 ga yaqin qatorini sanab o’tmoqda.

**2. Talaffuzni ta’minlash.** Ishlab chiqilgan qoidalarning vazifasi shundan iboratki, kutubxonadan kerakli ketma-ketlikda maxsus protsessor (kodlangan blokli) bilan sintagmalarni qayta ishlash jarayonida kompilyatsiyaning bazali elementlarining vaqtinchalik va tonli xarakteristikalari aniqlanadi. Sintez qilinayotgan matn ustida qilinadigan dastlabki operatsiyalar: sintagmalarni belgilash, talaffuz tipini tanlash, unilarning belgilanish darajasini aniqlash va avtomatik transkriptor bloki yordamida bo’g’inli komplekslarni, simvolli ovozli to’ldirish amalga oshiriladi.

Tonli prtsessor 11 ta talaffuz modellarning shakllanish qoidalarini o’zida mujassamlashtiradi:

- betaraf (neytral) darakli talaffuz (nuqta);
- turtkili talaffuz;
- tipik savollarga fokuslanuvchi javoblar;
- gaplardan ajratib olingan aloxida so’z talaffuzi;
- maxsus va umumiy savollar talafuzi;
- qarama-qarshi yoki taqqoslanuvchi asosy savollar talaffuzi;
- ba’zi bir undov va buyruq shaklidagi murojat talaffuzi;
- ikki xil tugallanmagan, qayta sanash talaffuzi;
- qoeshimcha konstruktsiyalar talaffuzi.

**3. Allofonli ma'lumotlar bazasi.** Kerak bo'lgan nutqiy material quyidagi kodlashtirish rejimida yozilgan: diskretlashtirish chastotasi 22 kGts bo'lib, u 16 bit razryadlilikga ega.

Kompilyatsiyaning bazaviy elementlari sifatida allofonlar tanlangan, ularning optimal nabori akustik-fonetik sintez bazasini namoyon etadi. Kompilyatsiyaning bazaviy birliklari inventari o'zida 1200 ta elementni saqlaydi va xotirada 7 MBayt joyni egallaydi. Ko'pgina holatlarda kompilyatsiya elementlari o'zida nutqiy to'lqin segmentlarining fonemli o'lchamini namoyon etadi. Kompilyatsiyaning kerakli bo'lgan boshlang'ich birliklar bazasini olish uchun maxsus lug'at tuzilgan edi, u barcha kontekstlarda allofonli so'z va so'z birikmalaridan tashkil topgan. U 1130 ta ishlatiladigan so'zlardan iborat.

**4. Lingvistik tahlil.** Nutqni sintez qilishning qolgan modullaridan va allofonli bazadan olingan ma'lumotlar asosida akustik signalni shakllantirish dasturi unli va undoshlarning davomiyligi modifikatsiyasini amalga oshirishga imkon yaratadi. U tanlashning ikki yoki uch nuqtasida vokal tovushlarda alohida davrlarda davomiylikni modifikatsiyalash imkonini beradi. U segmentning energetik xarakteristikalarini modifikatsiyalanilishini amalga oshiradi va modifikatsiyalangan allofonlarni yagona silliq nutqqa birlashtiradi. Akustik signalni sintez qilish bosqichida dastur turli akustik(sado va sh.k.) samaralarni olishga imkon beradi.

Tayyor akustik signal ovozli axborot chiqarishi uchun qabul qilingan ma'lumot formatiga aylantiriladi. Ikkita format ishlatiladi: asosiy hisoblanadigan WAV (Waveform Audio File Format) yoki kompyuter telefon aloqasi uchun keng qo'llaniladigan VOX (Voice File Format). SHuningdek, ovozli xaritaga ham chiqarilishi mumkin.

**5. Ruscha nutqlarni sintez qilish vositalari.** Yuqorida qayd etilgan ruscha nutqni sintez qilish vositalari matn bo'yicha ruscha - inglizcha matnlarni ovoz chiqarib o'qish imkonini beradi. Texnik qurilma dinamik kutubxnalarni naborini o'zida aks ettiradi, unga: rus va ingliz tili sintezining modullari, rus tilining urg'uli lug'ati, inglizcha so'zlarni talaffuz qilish qoidalar moduli kiradi. Texnik qurilmaga kirishda talaffuz qilinuvchi so'z yoki gap beriladi, natijada xotiraga yoki qattaq diskka yoziladigan WAV yoki VOX formatidagi ovozli fayl chiqadi.

## **2. Nutqlarni tanish tizimi**

Nutqni tanish tizimi ikki qismdan iborat. Bu qismlar bloklarga yoki qism dasturlarga ajratilishi mumkin. Soddalik uchun, nutqni tanish tizimi akustik va lingvistik qismlardan iborat deb aytamiz. Lingvistik qism o'zida tilning fonetik, fonologik, morfologik, sintaktik va semantik modellarini saqlashi mumkin. Akustik model nutqiy signalni tasvirlash uchun javob beradi. Lingvistik model akustik modeldan oluvchi axborotni interpretatsiyalaydi va talabgorga tanish natijasini tasvirlash uchun javob beradi.

**1. Akustik model.** Ikkala yondashuv ham o'zining qulayliklariga va kamchiliklariga ega. Akustik model qurishning ikki yondashuvi mavjud: kashf etiladigan va bionik. Birinchisi akustik model faollashuvining natijalarini izlash

mexanizmidan iborat bo'ladi. Ikkinchi yondashuvda ishlab chiquvchi tabiiy tizimlar ishini tushunishga va modellashtirishga intiladi.

**2. Lingvistik model.** Lingvistik blok quyidagi oltita qismlar(qatlamlar, darajalar) ga bo'linadi: *fonetik, fonologik, morfologik, leksik, sintaktik, semantik*. Asos uchun rus tilini olamiz. Ma'lumki, biror predmet haqidagi ixtiyoriy apriorli axborot aniq qaror qabul qilish uchun imkoniyatlarni ko'paytiradi. Lingvistik blokning birinchi - *fonetik* darajasida kiruvchi (lingvistik blok uchun) nutq tasaavvuri fonemlar ketma - ketligida, tilning kichikroq birligi sifatida almashtiriladi. Keyingi *fonologik* darajada cheklanishlar qo'yiladi. Cheklanishlar - bu teskari qoidadir, ya'ni yana foydali apriorli axborot mavjud: barcha fonemalar (allofonlar) birliklar uchrashmaydilar, uchraganlari ham tabiatga bog'liq ravishda turlicha ehtimoliy paydo bo'lishlarga ega. Bu jarayonni ta'riflash uchun Markovning matematik zanjir apparatidan foydalaniladi. Keyinchalik, *morfologik* darajada fonemadan yuqoriroq darajada turadigan nutqning bo'g'inli birliklaridan foydalaniladi. Gohida ular *morfemalar* deb ham ataladi. Ular so'z tuzilishiga, modellashtirilayotgan tabiiy til qoidalariga bo'ysungan holda cheklanishlar qo'yadi. *Leksik* qism u yoki bu tabiiy tilning so'z yoki so'z birikmalarini biriktiradi, ya'ni til lug'ati, shuningdek, berilgan tabiiy til uchun (qaysi tillar) kerakligi haqida zarur apriorli axborotni kiritish mumkin. *Semantika* haqiqiy ob'ektlar va so'zlar o'rtasida, ularni anglatuvchilari orasida moslik o'rnatadi. U tilning eng yuqori darajasi hisoblanadi. *Semantik munosabatlar* yordamida inson intellekti obrazlar tizimi tushunchalarni xuddi nutqiy xabardek amalga oshiradi. Bu nutqiy xabarning ma'nosini ko'rsatadi. Bundan xulosa qilish kerakki, tizim intellektli bo'lishi kerak. Unda semantik alqalar modeli qanchalik yaxshiroq qurilsa, nutqni to'g'ri tanish ehtimoli shunchalik yuqoriroq bo'ladi.

### **3. Nutqlarni tanish tizimlarini sinflashtirish**

Mo'ljall bo'yicha sinflashtirish:

1. buyruqli tizimlar;
2. matnni aytib turish tizimlari.

Talabgorlarning sifati bo'yicha:

1. diktorga mo'ljallangan (aniq diktorga bilan shug'ullanadiganlar uchun);
2. diktordan bog'liq bo'lmagan;
3. alohida so'zlarni tanuvchi;
4. silliq nutqni tanuvchi.

Maxsus vazifalarni bajarish (funktsionirovaniya) mexanizmi bo'yicha:

1. sodda (korrelyatsionnye) detektorlar;
2. bilimlar bazasini turli usullar bilan qayta ishlashni va xosil qilishni shakllantiruvchi ekspert tizimlar;
3. qaror qabul qilishning ehtimolli - tarmoqli modeli, shu qatorda neyronli tarmoqlar.

### **O'z-o'zini tekshirish uchun nazorat savollari**

1. Inson birinchi hisoblash mashinalari bilan qanday muloqot qilgan?
2. Inson gapiradigan gaplarni kompyuter tushunadigan bo'lishi uchun birinchi masala nimadan iborat?
3. Nutq sintezi nima?
4. Nutqiy interfeys tushunchasini tushuntirib bering?
5. Nutqni tanishning qaysi loyixasi muvaffaqiyatli hisoblanadi?
6. Formatli sintezatorlar tushunchasini tavsiflab bering?
7. Matnga ovoz berish uchun kerak bo'lgan prosodik xarakteristikalarining shakllanishi nechta bloklar bilan amalga oshiriladi