



# O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

## BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

Fizika-matematika fakul'teti

Qo'lyozma huquqida

UDK 681.3.06:004.42

“Amaliy matematika va axborot texnologiyalari” kafedrası

**Babayev Samandar Samiyevich**

**Mavzu:** O'zbek tili morfologiyasi formalizatsiyasidan foydalanib morfologik va semantik lug'at qurish

5A130202-“Amaliy matematika va axborot texnologiyalari”

mutaxassisligi magistri darajasini olish uchun

## MAGISTRLIK DISSERTATSIYASI

“Ish ko'rildi va himoya qilishga ruxsat berildi ”

Boltayev

Ilmiy rahbar

\_\_\_\_\_f-m.f.n.dots. T.B.

“ \_\_\_\_\_ ” 2012 y.

Taqrizchilar

Kafedra mudiri

\_\_\_\_\_ I.G .Rasulov

“ \_\_\_\_\_ ” 2012 y.

“ \_\_\_\_\_ ” 2012 y.

“Himoya qilishga ruxsat berildi ”

Fakul'tet dekani \_\_\_\_\_SH.M.Mirzayev

“ \_\_\_\_\_ ” 2012 y.

Buxoro-2012

## Mundarija

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| KIRISH.....                                                            | 1  |
| <b>I bob. Formallashtirishga qo'yiladigan talablar.</b> .....          | 6  |
| 1. Kompyuter lingvistikasi. . . . .                                    | 6  |
| 1.1. Ma'no-matn-ma'no prinsipi. ....                                   | 7  |
| 2. Kompyuter lingvistikasi qo'llaniladigan sohalar. ....               | 10 |
| 2.1. O'qitish (trenajor) filologiya fakultetlarida. ....               | 10 |
| 2.2. Axtarish serverlarida o'zbek tilini tadbqiq qilish. ....          | 15 |
| 2.3. Lingvistik protsessorlar.....                                     | 18 |
| 2.3.1.Tarjimon.....                                                    | 18 |
| 2.3.2. Avtomatik tahlil .....                                          | 20 |
| 2.3.3. Morfologik lug'at .....                                         | 22 |
| 2.3.4. Oddiy lug'at .....                                              | 23 |
| 3. Lingvistik protsessor tahlil fazalari.....                          | 24 |
| 3.1. Leksikon .....                                                    | 24 |
| 3.2. Morfologik tahlil (leksik tahlil).....                            | 25 |
| 3.3. Sintaktik tahlil.Gapning tuzilmasini yasash.....                  | 25 |
| 3.4. Semantik tahlil .....                                             | 26 |
| 3.5. Chekli avtomat.....                                               | 26 |
| 4. O'zbek kompyuter lingvistikasida qilingan ishlar va muammolar.....  | 29 |
| I bob xulosasi.....                                                    | 38 |
| <b>II bob. Ot va sifat so'z turkumini formallashtirish</b> .....       | 39 |
| 4.1. Ot o'zagi berilganlar modeli .....                                | 39 |
| 4.2. Ot o'zagi atributlar shajarasi.....                               | 44 |
| 4.3. So'z yasovchi qo'shimcha berilganlar modeli.....                  | 48 |
| 4.4. So'z yasovchi qo'shimchalar atributlar shajarasi.....             | 50 |
| 4.5. O'zak+so'z yasovchi qo'shimcha ma'no shajarasi(Sintaktikasi)..... | 51 |
| 4.6. Forma yasovchi qo'shimcha berilganlar modeli.....                 | 53 |
| 4.7. Sifat so'z turkumini formallashtirish .....                       | 54 |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 4.7.1. Sifat yasalishi haqida qisqacha ma'lumot..... | 54 |
| 4.7.2. Sifat o'zagi berilganlar modeli.....          | 58 |
| II bob xulosasi.....                                 | 66 |
| Xotima.....                                          | 67 |
| Adabiyotlar ro'yhati.....                            | 68 |
| Ilova                                                |    |

## KIRISH

Ma'lumki, XXI asr *kompyuter*<sup>1</sup> texnologiyalari, ilg'or pedagogika va axborot texnologiyalari (internet), yuksak tafakkur, fan va texnikaning jadal taraqqiyot asri bo'ladi. XXI asr boshiga kelib, "Elektron ta'lim", "Elektron boshqaruv", "Ochiq ta'lim", "Masofaviy ta'lim", "Axborotlashgan ta'lim" kabi tushunchalar hayotimizga kundan-kun singib bormoqda. Prezidentimiz I.A.Karimov so'zlari bilan aytganda, "hozirgi axborot, kommunikatsiya, kompyuter texnologiyalari asrida, internet kundan-kunga hayotimizning barcha jabhalariga tobora chuqur va keng kirib borayotgan bir paytda, odamlarning ongi va tafakkuri uchun kurash hal qiluvchi ahamiyat kasb etayotgan bir vaziyatda bu masalalarning jamiyatimiz uchun naqadar dolzarb va ustuvor bo'lib borayotgani haqida gapirib o'tirishga hojat yo'q"<sup>2</sup>.

Hozirgi paytda injenerlik lingvistikasi, hisoblash lingvistikasi, matematik lingvistika va "elektron - tarjimon", kompyuter lingvistikasi yuzasidan bir qator yangi muammolar o'rta tashlanmoqda. Darhaqiqat, zamonaviy kompyuter juda ulkan imkoniyatlarga egaki, uning uchun shaxmat o'ynashdan tortib, tibbiy tashxis qo'yish, korxonalarni boshqarish, qadimgi xalqlarning sirli xatlarini "o'qib", mazmunini so'zlab berish, she'r yozish, kuylar ijro etish, katta hajmdagi kitoblarga annotatsiyalar yozish, loyihalar tarxini chizish kabi yuzlab mehnat faoliyati turlarining barchasida, albatta, zamonaviy kompyuter texnologiyalari ham ishchi kuchi, ham vaqt jihatidan juda yaqin yordamchi sanaladi. Bunda *odam + mashina + odam* hamda *odam + matn + mashina + odam* tizimlari asosida ulkan hajmdagi operatsiya (ish)lar bajariladi.

Bunday ilmiy tadqiqotlar sirasiga murakkabligi, dolzarbligi bilan

---

<sup>1</sup> Inglizcha "*kompyuter*" so'zi lotinchadagi "*computo, computare*" so'zidan olingan bo'lib, "hisoblayman", "sanayman" degan ma'nolarni bildiradi. Hozirgi ingliz adabiyotlarida "kompyuter" so'zi murakkab qurilmaga ega bo'lgan elektron hisoblash mashinasi (EHM) so'zi o'rinda qo'llanilmoqda. Qarang: O'zbek tilining izohli lug'ati (5 jildlik). 2-jild. – Toshkent, 2006. – B. 397.

<sup>2</sup> **Karimov I.A.** Bizning bosh maqsadimiz - jamiyatni demokratlashtirish va yangilash, mamlakatni modernizatsiya va isloh etishdir. O'zbekiston demokratik taraqqiyotning yangi bosqichida. – Toshkent: O'zbekiston, 2005. – B. 38-39.

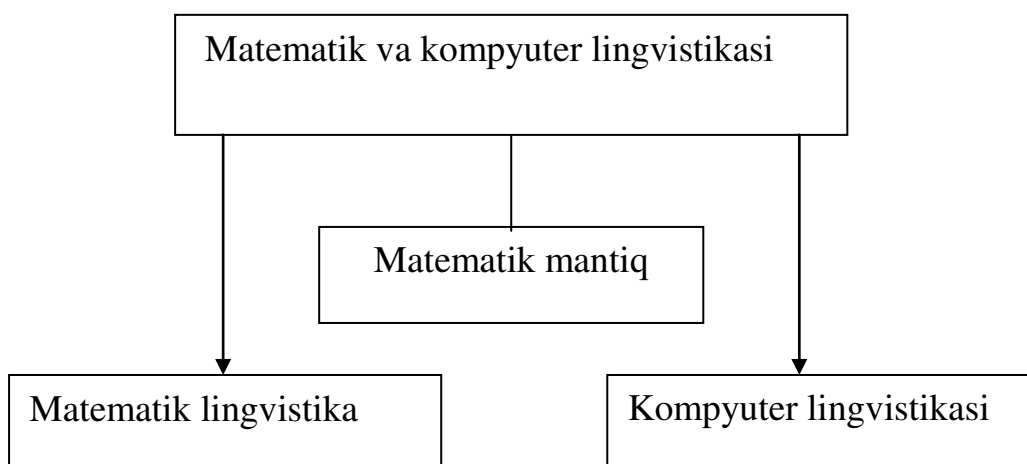
xarakterlanuvchi kompyuter lingvistikasi fani ham kiradi. Hozirgi vaqtda mamlakatimiz oliy o'quv yurtlarining filologiya fakultetlarida o'tiladigan "Kompyuter lingvistikasi" fani quyidagi masalalarni o'rganish bilan shug'ullanadi:

- a) tabiiy tillarning matematik modelini ishlab chiqish;
- b) lingvistik muammolarni hal qiluvchi kompyuter dasturlari bilan tanishish (masalan: matnlarni lotin yozuvidan kirill yozuviga yoki, aksincha, kirill yozuvidan lotin yozuviga o'tkazish dasturlari yaratilgan);
- d) kompyuter lingvistikasining avtomatik tarjima va matnni tahrir qilish dasturlarini ishlab chiqish;
- e) tillarga o'qitish, bilimlarni tekshirish;
- f) lug'atlarni va kompyuterdagi matnni statistik tahlil qilish dasturlarini ishlab chiqish kabilar.

Shunga ko'ra oliy o'quv yurtlarida o'rganiladigan "Kompyuter lingvistikasi" fani quyidagi uch qismni o'z ichiga oladi:

1. Matematik mantiq muammolarini o'rganish.
2. Matematik lingvistika muammolarini o'rganish.
3. Injenerlik tilshunosligi yoki kompyuter lingvistikasi muammolari bilan shug'ullanish.

Bu fikrni jadval asosida quyidagicha izohlash mumkin:



Bu fan kelgusida til qoidalarining matematik modellarini yaratish, o'zbek tilining formal nazariyalarini ishlab chiqish, shu asosda berilgan materiallarni kompyuter yordamida tahlil qilish, o'qitish, bilimlarni baholash, xatolarni tuzatish algoritmlarni yaratish uchun xizmat qiladi.

Kompyuter lingvistikasi kelajak fani bo'lib, uning yutuqlari mamlakatimizda amaliy va nazariy tilshunoslikning uzviyligini ta'minlash, nazariy tadqiqotlar natijalarini jamiyat manfaatlari yo'lida qo'llash uchun katta imkoniyatlarni ochib beradi. Darhaqiqat, respublikamiz prezidenti I.A.Karimov ta'kidlaganlaridek, "fanning vazifasi kelajagimizning shakl-shamoyilini yaratib berish, ertangi kunimizning yo'nalishlarini, tabiiy qonuniyatlarini, uning qanday bo'lishini ko'rsatib berishdan iborat... Odamlarga mustaqillikning afzalligini, mustaqil bo'lmagan millatning kelajagi yo'qligini, bu tabiiy bir qonuniyat ekanligini isbotlab, tushuntirib berish kerak. Fan jamiyat taraqqiyotini olg'a siljituvchi kuch, vosita bo'lmog'i lozim"<sup>3</sup>.

Mamlakatimizda kompyuter lingvistikasi (KL) va matematik lingvistika (ML) muammolari bilan shug'ullanuvchi maxsus kafedra va laboratoriya 2001-yilda O'zbekiston Milliy universiteti (O'zMU)da tashkil etilgan edi, keyinchalik bu kafedra "Umumiy va kompyuter tilshunosligi" degan nomga ega bo'ldi. Hozirgi kunda bu kafedra quyidagi muammolar bo'yicha dasturlar yaratish hamda talabalarga "Kompyuter lingvistikasi" fanidan mashg'ulotlar olib borish bilan shug'ullanmoqda:

- a) matematik mantiq va ML muammolarini o'rganish;
- b) KL masalalarini o'rganish;
- d) kompyuterda bir tildan ikkinchi bir tilga tarjima qilish uchun lingvistik ta'min asoslarini yaratish va boshqalar.

Natijada keyingi yillarda o'zbek tili grammatikasining kompyuter modelini yaratish asoslari ishlab chiqildi, o'zbek tilidagi internet sahifalarini yaratishning asoslari belgilandi, o'zbek kompyuter adabiyotshunosligi (KA) va KL asoslari

---

<sup>3</sup> Karimov I.A. Adolatli jamiyat sari. – Toshkent: O'zbekiston, 1998. – B. 58.

ma'lum darajada o'rganildi; inglizcha-o'zbekcha yoki o'zbekcha-inglizcha, ruscha-o'zbekcha yoki o'zbekcha-ruscha tarjimon dasturlari ishlab chiqilmoqda; o'zbek tilidagi matnlarni tahrir qilish dasturlarining 1-versiyalari yaratilmoqda; **WINDOWS** o'zbek tilidagi operatsion tizimini ishlab chiqish davom etmoqda; hozirgi vaqtda "Qutadg'u bilik"ning internet sahifalari yaratilgan<sup>4</sup>. Shuningdek, o'zbek lingvistik avtomatini yaratish bo'yicha dastlabki ishlar amalga oshirilgan<sup>5</sup>, kompyuter yordamida ayrim chastotali lug'atlar, ters (chappa), alfavitli lug'atlar tuzilgan, bu sohadagi ishlar hozirgi kunda jadal sur'atlar bilan davom ettirilmoqda.

**MD mazmuninng dolzarbligi:** Hozirgi kunda kompyuter lingvistikasi fanining tobora rivojlanib borishi kompyuter bilan muloqot qilishni talab qilmoqda. Buning uchun tabiiy tillarni formal tillarga keltirish muammosi yuzaga kelmoqda. O'zbek tilini formallashtirish internetda qidiruv tizimlarida, morfologik va semantik lug'atlar qurishda qo'l keladi.

**Tadqiqot ob'yekti va predmeti:** Tabiiy tillar morfologiyasi, leksikografiya.

**Ishning maqsadi va vazifalari:** Tadqiqot ishining maqsadi berilgan ot yoki sifat so'z turkumiga oid so'zni qabul qilib, morfologik va semantik tahlil qiluvchi algoritm va dastur yaratishdir.

**Tadqiqot usuli va uslubi:** formal tillar nazariyasi, informatsion model, to'plamlar nazariyasi

**Olingan asosiy natijalar:** Berilgan ot yoki sifat so'z turkumiga oid so'zni morfologik va semantik tahlil qiluvchi dastur yaratilgan, tahlil algoritmi tuzilgan, information model (ER model) qurilgan.

---

<sup>4</sup> Bu haqda qarang: **Sodiqov Z.** "Qutadg'u bilig" internet tarmoqlarida // Til va adabiyot ta'limi. 2003. № 1. – B. 18-22.

<sup>5</sup> **Arziqulov H.** O'zbek lingvistik avtomati // "Muloqot" jurnali. 2002. № 1. – B. 20-21.

**Natijalarning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati:** Masalada tahlil jarayoni bo'yicha keltirilgan barcha tasdiq va teoremmalar matematik asoslangan. Qilingan ishda algoritm va dasturlar ilmiy jihatdan yangi hisoblanadi.

**Tadbiq etish darajasi va iqtisodiy samaradorligi. Qo'llash sohasi.**  
**Xulosa va takliflar:** So'zni morfologik va semantik tahlil qiluvchi dasturdan o'zbek tilini o'qitishda (trenajor sifatida) foydalanish, wordda so'zlarni tahlil qilishda va qidiruv portallarida qo'llanishi mumkin.

**Ishning hajmi va tuzilishi:** Kirish, ikkita bob, I bob 4 ta bo'lim, II bob 7 ta bo'limdan iborat. I va II bob xulosalari, xotima va adabiyotlar ro'yhati jami 76 betdan iborat.

## **I bob. Formallashtirishga qo'yiladigan talablar.**

### **1. Kompyuter lingvistikasiga kirish.**

Kompyuter bu – sonli hisob kitoblarni yechuvchi matematik mashina degan fikr keng tarqalgan . Aslida kompyuterlar – til mashinalaridir. Ma'lum bir ma'noga ega bo'lgan lingvistik belgilar ustidan manipulyatsiya qilish ularning kuchli tomoni hisoblanadi. Tabiiy til informatikada markaziy o'rinni egallaydi. Bu sohadagi eng avvalgi ishlar harbiy shifrlarni avtomatik deshifratsiya qilish bilan bog'liq. 50-yillarda bir tildan boshqa tilga tarjima qilish avtomatik tarjimonlarni yaratishga katta e'tibor berildi. O'z oldiga qo'ygan asosiy maqsadga erishmagan bo'lsa ham , bu ishlar EHM bilan tabiiy tilda muloqot qilish muammosini hal qilishni jiddiy ravishda oldinga surdi. Hozirgi kunda tabiiy tillar vositasida kompyuter bilan aloqa qilish maqsadida ulkan loyihalar ishlanmoqda.

Ba'zi dasturlar muvaffaqiyat bilan ishlayapti. Ko'pchilik kompyuterlar qisman bo'lsa ham matnni qayta ishlashda ishlatiladi. Bir vaqtning o'zida kompyuterni tabiiy tilda “gapirish”ga urinishlar katta qiyinchiliklarga duch keldi. Tizimlarning eng yaxshilari o'rtacha qobiliyatli bolaning lingvistik qobiliyatiga mos keladigan ayanhli ahvolni namoyish etadi.

EHM ning beshinchi avlodi va sun'iy intellekt sohasidagi ishlar tabiiy tilni tadbiq qilishda yangi bir turtki bo'ldi. Intelektli tizimlar bilimlar bilan ish ko'radi. Kompyuter tizimlarining kognitiv tomonini bilimlar hosil qiladi. Jiddiy bog'liq o'zaro bo'g'liqlikning quyidagi qat'iy ketma-ketligi mavjud: ***kompyuter-dastur-bilim-til***, qaysiki, bir tomonida kompyuter tursa boshqasida til.

EHM paydo bo'lgandan boshlab inson va EHM orasida semantik to'siq yuzaga keldiki, hisoblash texnikasi vositalarining rivojlanishi bilan bu to'siq mutaxasislarning hujumiga uchrayapti. Bu to'siqni pasaytirish bir tomondan, mashinaga mo'ljallangan koddan boshlab, algoritmik tillar, mantiqiy shakl

almashtirish tillari orqali mantiqiy-semantik va semantik tillar tomon borayapti. So'ngi ikki til sun'iy intellekt ideyalariga asoslanadi va tushunish jarayoni modellariga kiradi. Boshqa tomondan, to'siqni pasaytirish yo'lida tabiiy tillarni qayta ishlash yangi usullarini axtarish yo'lidan borayapti. Mazkur ishda masala ikkinchi yondashuv nuqtai nazaridan qoraladi. Intellectli tizimlar tayyorlovchilarning oldida turgan asosiy maqsadlardan biri, tabiiy tilning konseptual tashkil etuvchisini kompyuterga oldindan berilgan maqsad yo'lida qayta ishlash maqsadida kiritishdir.

Tilni odatdagidek filologik o'rganish intellectli tizim tayyorlovchilari uchun kam narsa taklif qildi. Teskari ta'sir esa sermahsul bo'ldi, oldin lingvistlarning e'tiboridan chetda qolib kelgan va tilni o'rganishning yangi yondashularini talab qiladigan tilning aspektlarini ochdi. Oxirgi yillarda nazariy lingvistik modellarni EHMda amalga oshirish bo'yicha kompyuterli lingvistika deb nomlangan yangi ilmiy yo'nalish paydo bo'ldi. Kompyuterli lingvistikaning odatdagi tabiiy tillarni qayta ishlash metodlaridan farqi shundaki, odatdagi metodlarda barcha lingvistika o'rganadigan narsalar butunligicha modellashtirilishiga asosiy diqqat qaratiladi, kompyuterli lingvistikada esa asosiy diqqat tilni tushunish jarayonini qismlarga bo'lishga va berilgan modellarning nazariy lingvistik korrektiligi va adekvatligiga qaratiladi.

Kompyuterli lingvistika sun'iy intellektning markaziy muammosi – bilimning kompyuterli tasviri bilan uzviy bog'liq.

Kompyuterli lingvistikaning asosiy masalasi – mantiqiy - lingvistik modellarni qurish va mos algoritmlar va dasturlarni yaratish [10,4].

### **1.1. Ma'no-matn-ma'no prinsipi.**

Matn-ma'no-matn (qisqacha MMM) nazariyasi quyidagi uchta postulatga

tayanadi.

**Postulat 1. Tabiiy tildagi cheksiz ma'nolar to'plami va cheksiz matnlar to'plami orasida bir qiymatli moslik bor.**

Postulat 1 ni quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$\{Ma'no_i\} \Leftarrow Til \Rightarrow \{Matn_j\} \quad |0 < i, j < \infty| \quad (2)$$

Ma'no nutqning ichki tomonidan tashkil topgan; bu – nutq jarayonida ma'lumotni ruhiy o'tkazish ko'rinishidir. Matn nutqning tashqi tomonidan tashkil topgan; bu – nutq jarayonida eshituvchilar o'rtasidagi ma'lumotni yetkazish, akustik tebranishlar to'plami fizik ko'rinishidir.

Postulat 1 uchun quyidagi uchta asosiy izohni beramiz.

Birinchidan, **ma'no** atamasini bu yerda qisqacha izohlash kerak.

**Ma'no invariant til perifrazalaridir.** Ya'ni tilda so'zning shu so'z mazmunini ifodalovchi boshqa so'zlarda ifodalanishidir.

### **Matn -ma'no-matn prinsipi.**

Bizning oldimizga matnni qayta ishlash va tarjima qilishni avtomatlashtirish masalasi qo'yilgan. Bu masalani yechimiga ikkita yo'ldan boriladi: **deduktiv va induktiv**. Semantikasi formal ta'rifini tashkil etishdagi birinchi **“matn-ma'no-matn”** modeli, ikkinchi tarjima qilishda **“matn-matn”** modeli.

“Matn-ma'no –matn” prinsipida yuqori sifatli mashina tarjimasini avtomatlashtirishda til semantikasidan foydalaniladi.

Ikkinchidan, **matn** atamasini ham alohida izohlab o'tamiz. Bu yerda nutq hech matn bilan aloqada emas, mantiqiy uyushqoqlikda emas. Matn atamasi ixtiyoriy tilning fizik tomoni, tashqi ko'rinishini ifodalaydi. Matn o'zak, so'z formasi, so'z birikmasi, ibora, abzaslardan iborat.

Uchinchidan, ma'no va matn real borliqda muvofiq kelsa ham, lingvistika nazariyasida ularni va ularning psixik va fizik uyg'unliklarini ko'rib chiqish mumkin emas. MMM faqat uning namoyishi, formal tildagi yozuvi,

lingvistikadagi tadqiq qilinganligi bilan shug'ullanadi. Ma'no taqdimoti Semantik taqdimot (SemT) , matn taqdimoti fonetik taqdimot (FonT) deb ataladi . Biz kelgusida barcha *til taqdimotlariga* o'xshagan yoki mulohaza taqdimotlari haqida gaplashamiz. MMMda birinchi darajali muhim til taqdimoti hisobga olinib , (1) ni quyidagi (2) ko'rinishida ifodalanadi.

$$\{SemT_i\} \Leftarrow Til \Rightarrow \{FonT_j\} | 0 < i, j < \infty | \quad (2)$$

Postulat 1 keyinchalik manashu ko'rinishda ishlatiladi.

***Postulat 2. Mavjud tilning funksional modeli mantiqiy tuzilishi (2) ga muvofiq ko'rinishda amalga oshirilgan bo'lishi lozim.***

Tilning matn va ma'nolari uning bevosita so'zlashuvchilarini o'z ichiga oladi , ammo qoida bo'yicha ularning aloqalari umuman bunday emas. Tabiiy til funksional modelini quramiz. Bizda bu – Model Ma'no-Matn.

! Funksional model ko'pchilik kitoblarda unga sinonim bo'lgan kibernetik model so'zi orqali ham yoziladi.

O'z tabiatiga ko'ra Model Ma'no-Matn to'la dinamik bo'ladi: u barcha matnlarni ma'noga o'tishini ta'minlaydi , agar bu ma'no ifodalangan bo'lsa (Yoki barcha ma'nolarni matnga o'tadi , agar matn ifodalangan bo'lsa). Shuning uchun Model Ma'no-Matn ikkita qism modelga bo'linadi.

1)Sistema sof til qoidalari , shu til uchun L statistic moslikda berilgan

$$\{SemT_i\} \Leftrightarrow \{FonT_j\}$$

2)Sistem dinamik (prosedurali) qoidalari , ma'no va matn orasidagi o'tish jarayoni amalga oshirilishi beriladi

$$\{SemT_i\} \Leftrightarrow \{FonT_j\}$$

**Ma'no-matn modeli** kuzatadigan yoki o'zgartiradigan sistemalardan tashkil topmagan. U ko'pgina qoidalarini keltirib chiqarishi (=hisoblab chiqishi) shart emas va faqat tilning to'g'ri jumlasini yoki til mazmunini boshqa mazmunda paydo qiladi.

**Ma'no-matn modeli** sof ekvativ (yoki transduktiv) sistema: U SemT va FonT larda bog'liq bo'lishi lozim va (teskarisi) so'zlashuvchilarning tushinishi sezgisi bilan mos kelishi kerak. Biz allaqachon SemT va FonT orasidagi ko'p qiymatli moslikni ko'rdik.

Bir tomondan fikrni etarlicha oson bo'lishi uchun uning yuz ming va milliondan ortiq sinonim fikrlarni hosil qilishi mumkin. Va bu hali hammasi emas: Fraza (3) 50 000 000 dan ortiq perifrazni o'z ichiga oladi. Bir qancha MMM nuqtai nazar bilan tabiiy til sinonim boyligi asosiy qiziqishni namoyon qiladi. Boshqa tomondan aynan o'sha matn bir qancha ma'nolari mos kelishi mumkin.

Favqulotta murakkab moslik  $\{SemT_i\} \Leftrightarrow \{FonT_j\}$  postulatga bizni olib keladi, bu moslik bir qancha oddiy komponentlarga bo'linishiga imkon beradi.

**Postulat 3.  $\{SemT_i\} \Leftrightarrow \{FonT_j\}$  moslik yozish uchun quyidagi ikki darajani orasiga qo'yish lozim: Sintaktik taqdimot (SinT) va Morfologik taqdimot (MorfT).**

Endi biz (2)ni quyidagi (3) ko'rinishda yozamiz:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & \text{Morfologiya} & & \\ & & & & + & & \\ & & & & \text{Fonologiya} & & \\ \text{Semantika} & & \text{Sintaksis} & & & & \\ \{SemT_i\} & \Leftrightarrow & \{SinT_k\} & \Leftrightarrow & \{MorfT_j\} & \Leftrightarrow & \{FonT_n\} \quad (3) \end{array}$$

Biz bu yerda taklif qilingan qo'shimcha darajalarni asoslay olmaymiz. Ularni faqat gramatik odatlar bo'yicha qatnashganligini etiborga olamiz. Chunki barcha tillarning qonuniy strukturasi ikki yoki undan ortiq mustaqil avtonom maydonni namoyon qiladi: ibora va so'z qismlari mos ravishda sintaksis va morfologiyani qamrab oladi. Keyin til taqdimoti darajalari, semantic darajadan

tashqari , har ikkala darajasini ham qismlarga bo'lamiz: CHUQUR (CH-) (глубинный) ma'no bilan munosabatga kirishadi, SAYOZ (S) (поверхностный) forma bilan munosabatga kirishadi. Barcha til tasvirlari sistemasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\begin{array}{ccccccc}
 & \textit{Semantika} & & \textit{Chuqur Sintaksis} & & \textit{Sayoz Sintaksis} & \\
 \{SemT_i\} & \Leftrightarrow & \{ChSinT_{k1}\} & \Leftrightarrow & \{SSinT_{k2}\} & \Leftrightarrow & \\
 & & \textit{Chuqur Morfologiya} & & \textit{Sayoz Morfologiya} & & \\
 \{ChMorfT_{j1}\} & \Leftrightarrow & \{SMorfT_{j2}\} & \Leftrightarrow & & & \\
 & & \textit{Fonologiya} & & & & \\
 \{ChFonT_{n1}\} & \Leftrightarrow & \{SFonT_{n2}\} & & & & 
 \end{array} \quad (4) \quad [8 ; 9]$$

## **2. Kompyuter lingvistikasi qo'llaniladigan sohalar.**

### **2.1. O'qitish (trenajor) filologiya fakultetlarida.**

1. Ta'lim jarayoniga, ayniqsa til o'qitishga kompyuter texnologiyalarining joriy etilishi XX asrda juda katta muammo bo'lib qoldi, chunki XXI asrga kelib axborot asrida kompyuter texnologiyasidan quyidagi maqsadlarda til o'qitishda keng foydalanish yo'lga qo'yildi:

a) ona tili sifatida o'zbek tilini, chet tili sifatida o'zbek tilini va chet tillarini o'qitish jarayonida kompyuterning dasturlaridan foydalanish. Bu muammoni hal etish bo'yicha mamlakatimizda muayyan ishlar amalgam oshirilmoqda;

b) kompyuter ma'lumotlaridan tilning grammatikasi, fonetikasi va leksikasini o'qitishda foydalanish;

v) o'zbek tili va chet tillari bo'yicha olinadigan bilimlarini baholash maqsadida kompyuter dasturidan foydalanish kabilar.

KL yordamida til o'qitishni yaxshi yo'lga qo'yish uchun dastlab o'zbek tilidagi barcha fe'l shakllarini o'z ichiga olgan kompyuter dasturlari yaratilishi

lozim. Shu dasturni amalga oshirish maqsadida 2003-yilda Toshkentda “Dunyoviy o‘zbek tili” nomli asarning birinchi jildi yaratildi<sup>1</sup>. Bu asarda o‘zbek tili kengligidan ishimiz tiliga o‘tishning grammatik asoslari ishlab chiqilgan, ya’ni asar tilida bir felning taxminan 100 ta shakli bo‘lsa, o‘zbek tilida 1ta felning 100.000 ortiq shakli borligi amalda ko‘rsatilgan. Bu asarda o‘zbek, rus va ingliz tillarini qiyoslash orqali o‘zbek tili grammatikasidagi afzalliklar va ayrim kamchiliklar uchun ma’lumotlar bazasi keltirilgan.

O‘zbek tilidagi 500 dan ortiq fe’llarni LSGga ajratib, har bir fe’lning grammatik xususiyatlari, valentlik imkoniyatlari ko‘rsatilgan holda dasturlar yaratish bo‘yicha muayyan ishlar amalga oshirilgan va ular hozirgi kunda til o‘qitishda sinovdan o‘tkazilmoqda. Masalan, M.Y.To‘xtamirzayevning tadqiqoti<sup>2</sup> milliy maktablarda rus tilini teleekran yordamida o‘qitish, A.N.Maxammatovning nomzodlik dissertatsiyasi<sup>3</sup> esa musiqa darslarini modellashtirish muammolariga bag‘ishlangan edi. Sh.Yusupova o‘z nomzodlik dissertatsiyasi<sup>4</sup>da ona tili ta’limi samaradorligini oshirishda noan’anaviy usullar va **EHM**dan foydalanish haqida so‘z yuritadi. Mazkur ishda umumta’lim maktablarida ona tili bo‘yicha noan’anaviy dars o‘tish metodlari keng ko‘lamda o‘rganilgan bo‘lib, kompyuter texnologiyalarining birgina passiv, nafaol turi qisman yoritilgan. S.Adilovanning ishida esa rusiyzabon guruhlardagi o‘zbek tili ta’limi mazmuni uzviylik va uzluksizlik tamoyillariga amal qilingan holda belgilangan, bu fanni o‘qitishda mashg‘ulotlarni kompyuter vositasida tashkil etishning nazariy asoslari yaratilgan, o‘zbek tili dasturiga kirgan til sathlari bo‘yicha ta’limiy electron ishlanmalarning loyihasi (maketi) ishlab chiqilgan<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> **Po‘latov A., Mo‘minova T.M., Po‘latova I.** Dunyoviy o‘zbek tili . 1-jild. O‘zbek tilidagi fe’l shakllari va ularning rus, ingliz tillaridagi ko‘rinishlari. – Toshkent: Universitet, 2003. – 404 b.

<sup>2</sup> **Тухтамирзаев М.Ю.** Профессиональная подготовка будущих учителей русского языка к работе с телеэкраном в национальной школе. – Автореф. дис... канд. пед. – Ташкент, 1990. – 19 с.

<sup>3</sup> **Махамматов А.Н.** Моделирование уроков музыки в обучении студентов с использованием компьютерной системы как дидактическое исследование. Автореф. дис.... канд. пед. наук. – Ташкент, 1994. – 22 с.

<sup>4</sup> **Yusupova Sh.J.** Ona tili ta’limi samaradorligini oshirishda ilg‘or pedagogik texnologiyalarni joriy etish (noan’anaviy usullar va kompyuterdan foydalanish). – Ped.fan.nomz... diss. avtoreferati. – Toshkent, 1998. – 26 b.

<sup>5</sup> **Adilova S.A.** O‘zbek tili mashg‘ulotlarini kompyuter texnologiyalari vositasida tashkil etish (oliy ta’lim muassasalarining rusiyzabon guruhlari misolida). Ped.fan.nomz... diss. avtoreferati. – Toshkent, 2004. – 26 b.

Shuningdek, bu ishda sintaksisga oid (“Ergash gapli qo’shma gaplar”), uslubshunoslik (“Rasmiy-idoraviy uslub”), nutqiy mavzuga oid (“O’zbekiston Respublikasi davlat ramzlari”) hamda (“Ona tabiat – qo’riqxonalar!” matni) ustida ishlashga doir slaydlarning namunasi, ular asosida o’tilajak kompyuterlashtirilgan mashg’ulotlarning ssenariysi keltirilgan. Bunda chizma, qolip, videotasvir, diagramma, fotosurat kabi turli multimedia vositalaridan foydalanish tavsiya etilgan.

2. Mamlakatimiz mustaqillikka erishgach, yurtimizdagi ta’lim tizimiga kompyuter texnologiyasi va internet tizimining kirib kelishi natijasida juda ko’p ijobiy o’zgarishlar yuzaga keldi. Jumladan, tilshunoslik fanlarini o’rganishda kompyuter texnologiyasi va internet tizimidan foydalanish imkoniyatlari yanada kengaydi. Endilikda u yoki bu fan sohasini kompyuter texnologiyasi va xalqaro internetsiz tasavvur etish qiyin bo’lib qoldi. Hozirgi kunda er yuzida sodir bo’layotgan sotsiologik hodisalar haqida mushohada yuritish zaruriyati kun sayin ortmoqda. Shuning uchun ham talabalarni davlat ta’lim standarti talablaridan kelib chiqqan holda har tomonlama chuqur va mukammal bilim bilan qurollantirishni hozir davr taqozo etmoqda. Bu borada barcha fanlar singari tilshunoslik fani sohasida kompyuter tizimida katta imkoniyatlar yaratilib, ular o’qitish jarayoniga keng joriy qilinmoqda.

Shubhasiz, “Tilshunoslikka kirish”, “Umumiy tilshunoslik”, “Turkiy filologiyaga kirish”, “Hozirgi o’zbek adabiy tili”, “O’zbek tili tarixi”, “Turkiy tillarning qiyosiy-tarixiy grammatikasi” kabi tilshunoslikka oid fanlardan sifatli va zamon talablariga javob beradigan elektron va multimediali darsliklar tayyorlash hozirgi kunda o’ta mas’uliyati ish bo’lishi bilan birga o’ta sharaflilik hamdir. Zero, bugungi kunda ana shu lingvistik fanlardan yaratiladigan elektron va multimediali darsliklar filologiya fakultetlarida ertangi o’quv jarayonining asosiy poydevori bo’ladi. Shu o’rinda tilshunoslikning yuqorida biz keltirgan sohalaridan ham muhim elektron va multimediali darsliklar yaratish vaqti keldi, deb o’ylaymiz.

Multimedia (multimedia) atamasi, “ko’p qavatli muhit” ma’nosini bildiradi,

multimediali texnologiya esa bu dasturli va texnik moddiy ta'minot asosida kompyuterda bir vaqtning o'zida matnli tasviriy axborotlarni tovushli-ovozli, rangli, harakatga keltirilgan holda ifodalash imkoniyati demakdir. Hozirgi kunda tilshunoslik fanlarini o'rganishda birgina darslik, o'quv qo'llanma va ma'ruza matnlari bilan cheklanmasdan shu fan sohalariga oid multimediali yoki animasiyali o'quv ko'rsatuvlar va elektron darsliklar yaratish tilshunoslik sohalarini chuqurroq o'rganish uchun aniq imkoniyatlarni vujudga keltiradi. Bu esa talabalarning tilshunoslik fanlariga bo'lgan ilmiy salohiyatini, fanga bo'lgan qiziqishini oshirishga katta yordam beradi. Shuning uchun "Tilning kelib chiqishi", "Tillarning genealogik tasnifi", "Tillarning morfologik tasnifi", "Turkiy xalqlar va turkiy tillar" singari tilshunoslikka doir qator mavzularni pishiq-puxta o'rganib, ana shundan keyin ana shu mavzularni o'tishga doir elektron yoki multimediali darsliklar yaratish lozim bo'ladi. Tilshunoslik fanlarini o'tish bo'yicha to'plangan ilg'or tajriba va kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, tilshunoslik sohalariga doir yaratiladigan elektron darsliklar sodda, tushunarli va, eng muhimi, ilmiy-ommabop xarakterga bo'lishi kerak. Shu o'rinda kompyuter texnologiyasi yordamida izchil va muntazam ravishda ishlangan elektron darsliklar tilshunoslik sohalari bo'yicha talabalarning bilim doirasini kengaytirishda yaxshi natija beradi. Ayniqsa talabalarimiz "Turkiy filologiyaga kirish" fanidan "Turkiy tillarning tasnifi", "Turkiy tillarning Rossiyada o'rganilishi", "Moskva, Qozon, Peterburg turkiyshunoslik maktablari", "Turkiy tillarning Yevropada o'rganilishi" kabi mavzularga oid bilim va ko'nikmalarni egallashda kafedrada shu fan bo'yicha yaratilgan elektron darslik materiallariga tez-tez murojaat qilmoqdalar.

Tilshunoslik bo'yicha yaratilayotgan elektron va multimediali darsliklarda til birliklari (*nutq tovushi, o'zak, morfema, so'z, so'z birikmasi va gap* kabi) ning asosiy ko'rinishlari obrazli qilib, ekranga chiqarilishi, ularning mohiyat va mazmuni muammoli bo'lishi lozim. Tilshunoslikka oid har qanday elektron darslikning asosiy maqsadi talabalarda lingvistik tushunchalarni shakllantirish va to'ldirishga yo'naltirilgan bo'lishi zarur. Shu o'rinda, bizningcha, tilshunoslik

bo'yicha ma'ruza darslarini o'tish bilan birgalikda til bo'yicha amaliyot darslarini ko'proq kompyuter texnologiyalari yordamida o'tish maqsadga muvofiq bo'lardi. Chunki "Tillar tasnifi", "Tillar va xalqlar" singari mavzular bo'yicha amaliyot darslarini o'tish vaqtida Autocad, Fotoshop, Excel va boshqa dasturlar yordamida tilshunoslik, tillarning sosiolingvistik tasvifiga oid olingan yangi ma'lumotlarni tahlil qilish va qayta yaratish imkoniyatlaridan keng foydalanish mumkin bo'ladi. Buning natijasida talabalar jahonda tillarning geografik tarqalishi, ayrim tillarning ikki yoki undan ortiq mamlakatlar uchun rasmiy davlat tili (*ingliz tili, nemis tili, fransuz tili, ispan tili* kabilar) va Kuba, Avstriya, Avstraliya, AQSH, Kanada kabi mamlakatlarda boshqa xalqlarning tillari milliy til sifatida xizmat qilayotganligi kabi muhim ma'lumotlarni kompyuter orqali topib aniqlaydilar, shu asosda jahonda slavyan, eron, roman, german, turkiy, oltoy tillarining tarqalishi, bu tillarda gaplashuvchi aholi soni to'g'risidagi ma'lumotlarni Excel dasturi orqali diagramma shaklida yaratish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Hozirgi vaqtda "Sotsiolingvistika", "Tilshunoslikka kirish", "Turkiy filologiyaga kirish", „Umumiy tilshunoslik“, „Areal lingvistika“ kabi fanlar bo'yicha darslarni o'tishda talabalarni internet orqali tilshunoslik faniga oid xalqaro ilmiy-ommabop ma'lumotlar bilan tanishtirish ularning filologik fanlarga bo'lgan qiziqishini yanada orttiradi. Shulardan [www. , national language com.](http://www.nationallanguage.com), [gis. Com](http://gis.com) va hokazo saydlar orqali tilshunoslik faniga oid keng qamrovli ma'lumotlar (tillarning geografik tarqalishi, tillarning genealogik, sotsiolingvistik va tipologik tasniflari, tillar va xalqlar, ularning o'zaro munosabati kabilar) bilan batafsil tanishish imkoniyati vujudga keladi<sup>6</sup>. Hozirgi vaqtda mamlakatimizda kompyuter yordamida turli fanlardan elektron darsliklar, o'quv qo'llanmalari yaratish tizimi ham yaxshi yo'lga qo'yilgan<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Bu haqda qarang: **Yo'ldoshev B.** Tilshunoslik fanlarini o'rganishda kompyuter texnologiyasi va internet tizimidan foydalanish imkoniyatlari // Axborot-pedagogik texnologiyalar asosida o'quv jarayonini takomillashtirishning dolzarb muammolari (mintaqaviy ilmiy-metodik konferensiya materiallari). – Samarqand: SamDU nashri, 2006. – B. 40-42.

<sup>7</sup> Bu haqda qarang: **Yo'ldoshev B., Qurbonov T.** "Badiiy asar tili va uslubi masalalari" fanidan elektron darslik tuzish haqida // Axborot-pedagogik texnologiyalar asosida o'quv jarayonini takomillashtirishning dolzarb muammolari (mintaqaviy ilmiy-metodik konferensiya materiallari). – Samarqand: SamDU nashri, 2006. – B. 188-

Xulosa qilib shuni aytish lozimki, hozirgi vaqtda jamiyatni kompyuter texnologiyalarisiz tasavvur etish qiyin. Shu bilan tilshunoslik fani sohasida bir qator darslarni kompyuter texnologiyasi va xalqaro internet tizimi yordamida o'tish talabalarning tilshunoslik faniga bo'lgan qiziqishini yanada orttiradi. Bunda *inson + mashina* kompleksi va *tilshunoslik + muhim axborot manbai*, degan informatsion halqa vujudga keladi.

## **2.2. Axtarish serverlarida o'zbek tilini tadbqiq qilish.**

Qidiruv tizimlarining(qisqa ko'rinishda "QT" deb atadik) vazifasi internetdagi ixtiyoriy ma'lumotni(rasm, matn, video, ovoz va h.k.) izlashdan iborat. Lekin mashhur qidiruv tizimlarining ko'pi o'z ishini internetda matn qidirishdan boshlagan. Ushbu maqolada internetda matn qidiruvchi tizimlar haqida ma'lumot beramiz.

### **Zamonaviy qidiruv tizimlarining ishlash prinsipi**

Qidiruv tizimining asosida "robot" yotadi(shunday deb ataladi). Ushbu robot internetdagi sahifalarni topish, ularni yuklab olish va shu sahifani indekslashga berish bilan shug'ullanadi. Robot — qidiruv tiziming serverida ishlab turuvchi dastur.

Shunday qilib, qidiruv tizimlarining ishlash tartibi quyidagicha:

1. Robot sahifani butunligicha qidiruv tizimi serveriga ko'chirib oladi;

---

189; **Yo'ldoshev B.** "Kompyuter lingvistikasi" fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarning o'rni // O'zbek tilshunosligining dolzarb masalalari (respublika ilmiy-nazariy anjumani materiallari). - Toshkent: ToshDPU nashri, 2009. - B. 31-33.

2. Robot ko‘chirib olgan sahifani indekslash boshlanadi, ya’ni, uning ichidagi matn tahlil qilinadi, kalit so‘zlar topiladi, matn ma’lumotlar omboriga saqlanadi va hokazo;
3. Robot olingan sahifadagi bog‘larni(link) tahlil qiladi va rekursiv ravishda shu bog‘lar bo‘yicha yangi sahifalarni olishni boshlaydi.

Qidiruv tizimlari shu tartib bo‘yicha tinimsiz ishlaydi. Bundan tashqari, har bir QTning sahifalarni indekslashi bo‘yicha qo‘shimcha xizmatlari mavjud. Ushbu xizmatlar haqida keyingi maqolalarimiz — qidiruv tizimiga alohida to‘xtalganimizda kengroq ma’lumot beramiz.

Quyida asosiy QTlari sanab o‘tilgan.

## **Google**



Google — dunyo bo‘yicha eng ko‘p qo‘llaniluvchi QT hisoblanadi. Dunyoning ko‘p davlatlari uchun lokal mavjud. Eng ko‘p indeks qilingan saytlar shu QTga tegishli. Sodda, qulayligi bilan ajralib turadi.

<http://google.com/> — ingliz tilidagi sayti;

<http://google.co.uz/> — o‘zbek tilidagi saytlar bo‘yicha qidiruvga mo‘ljallangan;

<http://google.ru/> — rus auditoriyasi uchun mo‘ljallangan;

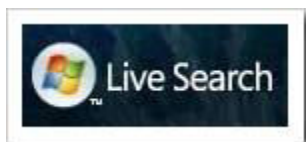
## **Yahoo!**



Yahoo — taniqliligi bo'yicha ikkinchi o'rinda turuvchi QT. Ushbu portal avvallari Google QT yordamida ishlagan, keyinchalik, o'zlari QTni ishlab chiqishgan.

<http://yahoo.com/>

### **Windows Live Search(avvalgi MSN Search)**



Mashhur Microsoft kompaniyasining mahsuloti. Avval MSN Search deb atalgan, keyinchalik bir qancha qo'shimcha xizmatlari bilan birgalikda Windows Live tizimiga kiritilgan.

<http://live.com/> — ingliz tilida;

<http://www.live.com/?mkt=ru-ru> — rus tilida;

### **Yandex**



Rus internetida eng ommabop QT. Deyarli hamma davlatlarda Google QTLari ommabopligi bo'yicha birinchi o'rinda turadi, shunga qaramay, Yandex Rossiyada eng ommabop QTligicha qolyapti.

<http://yandex.ru/> — asosiy sahifa;

<http://ya.ru/> — faqat qidiruv;

## **GoGo**



GoGo QT Mail.Ru portalining mahsuloti. Hozirda portaldagi qidiruvlar Yandex QT yordamida ishlaydi. Keyinchalik, GoGo Mail.Ru portaliga biriktiriladi.

<http://gogo.ru/> — asosiy sahifa;

## **Voydod**



Uz(O'zbekiston) domenlari bo'yicha QT. Lekin, sayt to'liq rus tilida qilingan.

<http://voydod.uz/> — QT;

## **Search.Uz**



Ushbu sayt ham UzNet bo'yicha QT.

<http://search.uz/> — QT(bu ham ruscha);

Boshqa e'tiborga molik QTLari:

- <http://www.cuil.com/> — Googlening avvalgi xodimlari tomonidan qilingan, qidiruv natijalarini boshqa QTLariga nisbatan umuman o'zgacha ko'rinishda chiqaradi;
- <http://nigma.ru/> — Intellektual QT;
- <http://www.baidu.com/> — Uzoq sharq tillarida qidiruv. Ommaboplik jihatdan dunyo bo'yicha yetakchi o'rinlarni egallaydi;
- <http://qwate.ru/> — Google QTi yordamida uning natijalarini juda qulay ko'rinishda ko'rsatib beradi.

## **2.3. Lingvistik protsessorlar.**

### **2.3.1. Tarjimon.**

Mashinali tarjima.

#### **► Nima bu mashinali tarjimasi?**

Mashinali tarjimasi (MTI, Machine Translatin) – bu , bir tabiiy tildagi matnni kompyuter programmasi orqali boshqa tilga tarjima qilish.

#### **► Mashinali tarjima nega kerak?**

Tarjimon-dasturlar ustunlik tomonlari:

- Matnning umumiy ma'nosini tez tushunish,
- Internetda ko'p tilli ma'lumotni tezda analiz qilish,
- Ma'lum bir mavzudagi kata hajmli matnni yaxlit tarjima qilish (jarayon ikki bosqichda bo'ladi: mashinali tarjim va inson tahriri),
- Tayyor axborotni chet el foydalanuvchilari tushinishi uchun saytda tarjima funksiyasi,

- Tarmoqda va forumlarda chat el ishtirokchilarini ro'yhatga olish va erkin aloqa qilish,
- So'zning lingvistik xarakteridan foydalanib, kata hajmli matndagi axborotni ochish. Masalan , matnda necha marta ega oti uchrayotganini aniqlash, bu qanaqa ot va bu ot qanday harak bilan aloqada bo'ladi.

► **Mashinali tarjima qanday bo'lishi kerak?**

**Rule - based Machine Translation (RBMT, Mashinali tarjima, qoidalari asosi)**

Bu texnologiya lug'atli axborot va aniq bir tilning gramatik qoidalari analizini asosini tashkil etadi. Bunday sisyemalar ikki tabiiy tilning lingvistik asoslari, (ikki tilli lug'atlar va boshqa ma'lumotlar bazasi, morfologik , gramatik va semantic ma'lumotlardan iborat) formal gramatika va tarjima algoritmlaridan quriladi.

rule - based sistemasi ikki tipdan iborat:

- sistema Transfer tipida – kiritilgan tilda matnni morfologik, sintaktik va semantic tahlil qiladi; chiquvchi til strukturasida o'zgartirish (TRANSFER); matnni chiquvchi tilda sintez qilish,
- sisteam Interlingua tipida – kiritilgan matnni umumiy til terminlarida tahlil qilish va chiquvchi tilda umum strukturali matnni sintez qilish.

RBMT –sistemasi ustunligi:

- Sintaktik va morfologik aniqlik,
- Natijaning turg'unligi,
- Predmetlar doirasida sozlah imkoniyati.

Mashinali tarjima dasturlar ishlab chiqaruvchi kompaniyalar rule – based texnologiyasi asosida: PROMT, Systran, LINGUATEC .

### **2.3.2. Avtomatik tahlil**

Fan oldiga yangi vazifalarning qo'yilishi bilan tilshunoslik fani EHMlar yordamida tarjima jarayonini takomillashtirish bilan XX asrning 30-yillaridan boshlab shug'ullana boshladi. Keyingi yillarda avtomatik EHM larning yaratilishi munosabati bilan ilmiy va badiiy tarjima jarayonini mexanizasiyalash imkoniyatlari yanada kengaydi. Mashina yordamida biror matnni bir tildan ikkinchi bir tilga tarjima qilish uchun qo'yidagilar zarurdir:

1. Maxsus tanlangan so'zlar bilan birga matnni mexanik ravishda tarjima qilish imkoniyatini beruvchi qoidalar tizimini yaratish. Bu qoidalarni va so'zlarni "mashina tili" da yozish, ya'ni usha qoidalarni reallashtiruvchi dastur ishlab chiqish.

Tarjima qilish qoidalari faqat ikki til uchun zarur bo'lib, bir umumiy yo'nalishdagi rasmiy va ilmiy matnlarni, ba'zan badiiy matnlarni ham tarjima jarao'nini EHMda amalga oshirish uchun quyidagi lingvistik ta'milot ishlarini amalga oshirish kerak:

- a) har ikki tildagi negizlar lug'atini tuzish;
- b) oborotlar (o'ramlar), turg'un sintaktik qurilmalar lug'atini tuzish;
- d) old ko'makchilar, so'ng ko'makchilarni tarjima qilish jadvallarini tuzish;
- e) omonimlarni bir-biridan farqlash qoidalarini ishlab chiqish;
- f) har ikki tildagi affikslar jadvalini ishlab chiqish;
- g) har ikki tildagi grammatik qoidalarni analiz va sintez qiluvchi qoidalar tizini yaratish;
- h) mavjud tahlil qilingan qoidalarni sintezlovchi qoidalar tizimini ishlab chiqish va boshqalar.

Bunday ma'lumotlar mashinaning xotirasiga kiritiladi, ana shundan keyin mashinada tarjima qilish jarayoni boshlanadi. Bu jarayon quyidalarni o'z ichiga oladi:

- a) lug'atdan kerakli so'zni qidiruvchi, uning turini ko'rsatuchi belgisi bilan

mashina xotirasining ishlovchi qismiga kiritiladi;

b) aniqlangan oborot (o'ram)larning bir-biriga muvofiq keltiruvchi usullarini ishlab chiqish;

d) aniqlangan omonimlarni bir-biridan farqlash va tarjima qilish usullarini ishlab chiqish;

e) analiz qilish, analiz qiluvchi qoidalar yordamida ma'lum izchillik asosida har bir so'z turkumi doirasida tarjima qilinuvchi so'zlar ro'yxatini tuzish;

f) olingan natijalar asosida sintezlash, ya'ni sintezlovchi qoidalar yordamida ruscha gap tuzish, inglizcha va o'zbekcha gap tuzish dasturlarini mashina xotirasiga kiritish va hokazo.

Tarjima qilish jarayoni amalga oshirilganda dastlabki ish **lug'atdan so'z qidirishdan** boshlanadi, ya'ni **EHM** tarjima qilinadigan matndan so'zlarni birin-ketin olib, ularning har biriga mos keladigan negizlarni, negizlar lug'atidan qidirib topadi.

Keyin ulargni taqqoslaydi, harflar soni jihatidan maksimal darajada mos keluvchi so'zra sig'adigan negizni qidirib topari va uni tarjima qiladi.

Analiz qiluvchi qoidalar **EHM**da so'z turkumlari bo'yicha guruhlashadi. Har bir tilda analiz qilish fe'ldan boshlanadi, chunki so'zlar orasida fe'l har qanday gapning ma'no kaliti sanaladi. Shuning uchun ko'pgina tillarda fe'l ham analitik, ham sintetik xususiyatga ega bo'ladi. Bunday ikki tomonlama, murakkab xususiyat o'zbek tilidagi fe'llarga ham xosdir:

#### **Analitik xususiyat**

*Kulib yubordi*

*Kulib qo'ydi*

*Yig'latib qo'ydi*

*Topib keldi*

#### **Sintetik xususiyat**

*kuldi, kulimsiradi*

*jilmaydi*

*yig'latdi*

*topdi*

Fellar o'z shakllari orqali shaxs, son, zamon, mayl va nisbat xususiyatlarini ifodalaydi. Ularni tarjima jarao'nida aniq ifodasi **EHM**ga kiritilao'tgan lingvistik ta'minotning aniq bo'lishiga bog'liq. Hozirgi zamon tilshunosligi asosida tarjima

jarao'nini avtomatlashtirish bilan bog'liq muammolar kundan-kunga ko'payib bormoqda.

### **2.3.3. Morfologik lug'at.**

Lug'at- bu, alfavit tartibida joylashgan so'zlar majmuasi bo'lib, so'zning izohi yoki boshqa tilga tarjimasidan iborat. Lug'atlar turlicha vazifada bo'ladi. Morfologik (lingvistik) lug'at- bu shunday lugatki, so'zning ma'nosi va qo'llanilishi izohi va uning gramatik kategoriyasini taqdim qiladi.

Gramatik kategoriya (gr. Kategoria- mulohaza qilish, ta'riflash) – bu barcha bir turdagi gramatik ma'nolar: padejlar kategoriyasida padejlar birikmasi ma'nosi, zamon kategoriyasida alohida zamon formalari birikmasi ma'nosi va boshqalar.

Gramatik kategoriya gramatik mazmunga tegishli, ya'ni gramatik mazmunning qismi.

Xususan so'zning yaxlit leksik-gramatik razryadi (sinfi) , umumiy semantik birlik va morfologik-sintaktik belgilar, -fe'l kategoriyasi va ravish kategoriyasidan iborat.

Morfologik lug'at asosida I.A. Mel'chukning [8 ; 9] "Ma'no-Matn" modellar nazariyasi yotadi. Bu nazariyada tildagi so'zning unda mavjud bo'lgan barcha ma'nolarni ro'yxatlash va undan keyin har bir ma'no uchun uni leksik ifodalash vositasini ko'rsatiladi. Bunday yondashuv ixtiyoriy til o'rganuvchiga "kuchli qorong'u" manosi - "tim qorong'u" shaklida, "kuchli qarsak" ma'nosi esa - "gulduros qarsak" shaklida ifodalanishini tushuntira oladi.

Yu. D. Apresyan [1; 2; 3] o'zining leksik semantika soxasidagi so'z ma'nosini ifodalash borasidagi ishlari bilan mashhur. Har xil so'zlarning "yoyma portretlar"ini yasash ideyasi Apresyanga ta'luqli. Shartli ravishda (misol sifatida) uni "bilmoq" fe'li haqida barcha ma'lumotlar, yoki "agar" bog'lovchisi haqida barcha ma'lumotlar deb ta'riflash mumkin. Apresyan rahbarligi ostida 1993 y. 3 tomlik "Yangi katta ingliz rus lug'ati" chop etildi.

### **2.3.4. Oddiy lug‘at.**

Tildagi jamiki so‘zlar, ularning tarixi, izohi, imlosi kabi muhim masalalar bilan **lug‘atshunoslik** shug‘ullanadi. Mukammal tuzilgan lug‘at va so‘zliklar u yoki bu tilning boyligini o‘zida to‘playdi. Lug‘atlar qadimdan yaratib kelingan. Masalan, Mahmud Qoshg‘ariy tomonidan XI-asrda yaratilgan “Devonu-lug‘otit-turk”, XVI-asrda usmonli turk tilida yaratilgan “Abushqa” lug‘atlari tarixdan bizga ma’lum. Lug‘atlar ikki guruhga bo‘linadi:

**Qomusiy lug‘atlarda** mashhur shaxslar, ilmiy, siyosiy, adabiy hamda ishlab chiqarishga xos tushunchalar, borliqdagi predmetlar, hodisalar haqida ma’lumot beriladi. “O‘zbek milliy ensiklopediyasi”, “Salomatlik ensiklopediyasi”, “U kim, bu nima” kabi lug‘atlar shular jumlasidandir.

**Lingvistik (tilshunoslik) lug‘atlar** bir tilli va ko‘p tilli bo‘ladi. Bir tilli lug‘atlarga imlo lug‘ati (so‘zlarni to‘g‘ri yozishga yordam beradi), chappa (ters) lug‘at (so‘zlar oxirgi harfi bo‘yicha alifbo tartibida joylashtiriladi), orfoepik lug‘at (so‘zlarni to‘g‘ri talaffuz qilishga yordam beradi), morfem lug‘at (so‘zlarni o‘zak va qo‘shimchalarga ajratishga yordam beradi), o‘zlashma so‘zlar lug‘ati (chet tillardan kirgan so‘zlarga ta’rif beriladi), frazeologik lug‘at (iboralar lug‘ati), terminologik lug‘at (ma’lum fan sohasi bo‘yicha atamalarga izoh beriladi), chastotali lug‘atlar (ma’lum asarlarda so‘zlarning qo‘llanish darajasi haqida ma’lumot beradi), paronimlar lug‘ati (tilda mavjud bo‘lgan talaffuzdosh so‘zlar haqida ma’lumot beradi).

1981-yilda yaratilgan “**O‘zbek tilining izohli lug‘ati**” ikki jildidan iboratdir. Bu lug‘at so‘zlarning o‘z va ko‘chma ma’nolari haqida to‘la ma’lumot beradi. Bunday lug‘atlar ma’lum bir ijodkor asarlari bo‘yicha ham yaratilishi mumkin. Masalan, Alisher Navoiy asarlari uchun yaratilgan 4 jildlik lug‘atda

60 000 dan ortiq soʻz berilgan. Koʻp tilli lugʻatlarga tarjima lugʻatlari kiradi. Oʻzbek tilida mavjud boʻlgan barcha soʻzlar (shu jumladan, sheva soʻzlari ham yigʻilsa, 100-120 ming soʻzdan oshib ketadi.

### **3. Lingvistik protsessor tahlil fazalari.**

#### **3.1. Leksikon.**

Soʻzlar repozitoriysini tashkil etishda tilda mavjud barcha leksemalarni bazasini tashkil etish noqulay va imkoniyati ham yoʻq. Bundan tashqari tabiiy til, jumladan oʻzbek tili ham doimo rivojlanishda, yaʼni hayot rivojlanishi bilan tilga yangi soʻzlar kirib boradi. Masalan agar biz barcha otlarni barcha son kategoriyalari, egalik qoʻshimchalari va kelishiklari bilan bogʻlagan holda bazaga kiritsak "kitoblar", "kitobimiz", "kitobning", "kitobga", "kitobdan" leksemalari alohida alohida yozuv sifatida yozilar edi. Yaqinda tilimizga kirgan "server" soʻzini esa yuqorida koʻrsatilgan barcha affikslar uchun alohida alohida soʻz sifatida kiritishimiz kerak edi. Shuning uchun morfologik lugʻat maʼlumotlar bazasi soʻz negizlaridan tashkil topgan maʼlumotlar bazasi tashkil etadi. Bunday baza leksikon ham deb ataladi. Bazada quyidagi maʼlumotlar kiritiladi:

- " soʻz negizlari bazasi
- " affikslar bazasi
- " morfologik xususiyatlar bazasi
- " soʻrovnomalar
- " qoʻshimcha maʼlumotlar

Masalan soʻrovnomada ot soʻz turkumi uchun umumiy holda bunday sinf aʼzosi son, egalik qoʻshimchasi va kelishikka ega boʻlishi mumkinligi koʻrsatiladi. Har bir ot - aʼzo (yozuv) uchun esa:

- " Atoqli/turdosh

- " Son kategoriyasining xususiyati (birlik.ko'plik)
- " Yakka/jam/qo'sh/to'plam(o'rmon, xalq, ...)
- " Abstrakt/konkret
- " Sanaladigan/sanalmaydigan
- " Asosi (Sifat, Son, Olmosh, Ravish, Fe'l)

ko'rsatiladi. Bu ma'lumotlar otning qanday qo'shimcha olish olmasligini aniqlash uchun kerak bo'ladi [7].

### **3.2. Morfologik tahlil (leksik tahlil).**

#### **(Part-of-Speech-tagging)**

Morfologik tahlilning asosiy masalasi - har bir so'z qaysi turkumga tegishli ekanligini aniqlash va barcha unga tegishli bo'lgan morfologik atribut (xususiyatlar) larning qiymatlarini aniqlashdir. Agar berilgan so'z uchun uning qanchalik ko'p atributlarining qiymatlari aniqlansa so'z shunchalik aniq tahlil qilingan bo'ladi. Rus tili uchun mavjud morfologik tahlilchilar taxminan 100 foiz aniqlikda tahlil qiladilar [7] va asosan A.A. Zaliznyakning morfologik lug'atiga asoslanganlar [7]. Ingliz tili so'zlari uchun ehtimollik nazariyasiga asoslangan tahlilchilar - 90% va undan yuqoriroq foiz aniqlikda ishlaydi va Myullerning morfologik lug'ati asosida qurilgan [11]. Nemis tili uchun ham shunga o'xshash natijalar olingan [11; 13].

### **3.3. Sintaktik tahlil.Gapning tuzilmasini yasash.**

Sintaktik tahlilning maqsadi frazaning funktsional daraxt tuzilmasini yasash, ya'ni, gapning har xil sathda turgan bo'laklari orasidagi bog'liqliklarni aniqlab, ularni shu bo'laklar orasida o'rnatish. Bunday tuzilma formal tillar nazariyasida [4]

sintaktik daraxt, chiqarish daraxti yoki frazaning ichki ko'rinishi ham deb ataladi. Frazaning funktsional daraxtini muvaffaqiyatli qurgach, undan ma'naviy elementlarni ajratib olish mumkin xisoblanadi: mantiqiy ob'ekt va sub'ekt, mantiqiy predikat, bevosita va bilvosita to'ldiruvchilarni va hollarni aniqlash mumkin bo'ladi. Sintaktik tahlil masalasi quyidagi dasturiy mahsulotlarda har xil yo'llar bilan amalga oshirilgan:

- Ergo Linguistic Technologies Parser;
- Functional Dependency Grammar;
- Link Parser,
- Star4Win (STARLING).

Oxirgi vaqtlarda sintaktik tahlil masalasi bilan ko'pgina ilmiy tadqiqot guruhlari ish olib borayapdilar. Sintaktik tahlil chegarasida flektiv va sintetik tillar uchun nomli guruhlar (ot, sifat va son) ni avtomatik ajratish masalasi hal qilingan desa bo'ladi, lekin, gapni to'liq sintaktik tahlil qilish masalasi tabiiy tillar chegarasida 100% xal etilmagan.

### **3.4. Semantik tahlil**

Semantik tahlil maqsadi - matnli ma'lumotning informativligini aniqlash va eng muhim ma'lumotlarni qayta ishlanadigan matndan ajratib olishdir. Matnni avtomatik semantik tahlil qilish matnning mazmunini aniqlash va uni baholash masalasini echishni taqozo etadi. Bunday masala ma'lumot sifatini baholash ekspert apparatini, va u o'z navbatida mos rubrika(soha) haqida o'ta murakkab va kata ko'lamli matnlarni semantik tahlil qilishni, ya'ni mos sohaga nisbatan chuqur ekspert bilimga ega bo'lishlikni talab etadi. Shuning uchun semantik tahlil formalizm uchun murakkab hisoblanadi (qiyin formallashtiriluvchi masala hisoblanadi) .

Bugun komp'yuterli leksikografiya komp'yuter idustriyasining tez rivojlanib

borayotgan tarmoqlaridan biriga aylanishining sababi - ilmiy bilimni lug'atlashtirish uni ro'yobga chiqishi va tarqalishining zamonaviy omillaridan asosiysidir.

### **3.5. Chekli avtomat**

Chekli avtomat deb shunday  $A = (Q, \Sigma, q_0, F, B)$  beshlikni aytiladi, unda:

$Q$  - holatlar chekli to'plami;

$\Sigma$ - kirish alfaviti (kirish satri simvollaridan tashkil topgan chekli to'plam);

$q_0$  – boshlang'ich holat  $q_0 \in Q$  ;

$F$  - natijaviy holatlar chekli to'plami.  $F \subseteq Q$ ;

$B$  - o'tish funktsiyasi.  $B: Q \times \Sigma \rightarrow Q$  ;

Chekli avtomatni abstrakt mashina sifatida tasavvur qilish maqsadga muvofiq. Mashinaning kirish lentasi va joriy simvol ko'rsatkichi mavjud. Avtomat o'z ishini boshlashi uchun uning kirish lentasiga (kirish alfaviti simvollarini asosida) biror bir matn yoziladi. Matn oxirida "#" simvoli yoziladi. Simvol ko'rsatkichi lentadagi chapdan birinchi simvolga ko'rsatadi va holat – boshlang'ich holat bo'ladi. Avtomat ishga tushdiki u simvol ko'rsatkichi ko'rsatayotgan simvol (birinchi kirish simvoli, masalan  $x$ ) va boshlang'ich holat ( $q_0$ ) asosida o'tish funktsiyasi orqali keyingi  $B(q_0, x)$  holatga o'tadi va simvol ko'rsatkichi bitta simvolga o'ngga suriladi. Bu ish avtomatning bir qadam ishi deb ataladi. Joriy holat (avtomat turgan holat) va joriy simvol (simvol ko'rsatkichi ko'rsatayotgan simvol) bu qadam natijasida o'zgarishi mumkin. Endi yangi holat va joriy simvol asosida o'tish funktsiyasi orqali avtomat yana keyingi holatga o'tadi va joriy simvol o'zgaradi va h.k. Natijada quyidagi 3- holatga kelib avtomat to'xtashi mumkin:

1- Joriy simvol (simvol ko'rsatkichi ko'rsatayotgan simvol) kirish lentasida yozilgan matn oxiri ("#" simvoli) ni ko'rsatib turibdi va joriy holat -

natijaviy holatlardan biri. Bunday natija - ijobiy natija deyiladi. Lentadagi matn avtomatdan muvaffaqiyatli o'tdi, yoki matn avtomatning tiliga tegishli deyiladi.

2- Joriy simvol ixtiyoriy simvol, joriy holat esa natijaviy bo'lmagan holat. Bu holat joriy simvol va joriy holat uchun o'tish funktsiyasi aniqlanmagan vaqtda, ya'ni (joriy simvol, joriy holat)  $D(B)$  holatida vujudga keladi. Bunday natija - salbiy natija deyiladi. Lentadagi matn avtomatdan muvaffaqiyatsiz o'tdi, yoki matn avtomatning tiliga tegishli emas deyiladi.

3- Joriy simvol "#" simvolidan farqli, joriy holat esa - ixtiyoriy holat. Bunday holat ham joriy simvol va joriy holat uchun o'tish funktsiyasi aniqlanmagan vaqtda, ya'ni (joriy simvol, joriy holat)  $D(B)$  holatida vujudga keladi. Bunday natija ham- salbiy natija deyiladi. Lentadagi matn avtomatdan muvaffaqiyatsiz o'tdi, yoki matn avtomatning tiliga tegishli emas deyiladi.

Bu jarayonni quyidagi algoritm asosida tavsiflash mumkin:

function D-RECOGNIZE(tape, machine) returns accept or reject

index!-Beginning of tape

current-state «-Initial state of machine

loop

if End of input has been reached then

if current-state is an accept state then

return accept

else

return reject

elsif transition-table[current-state,tape[index]] is empty then

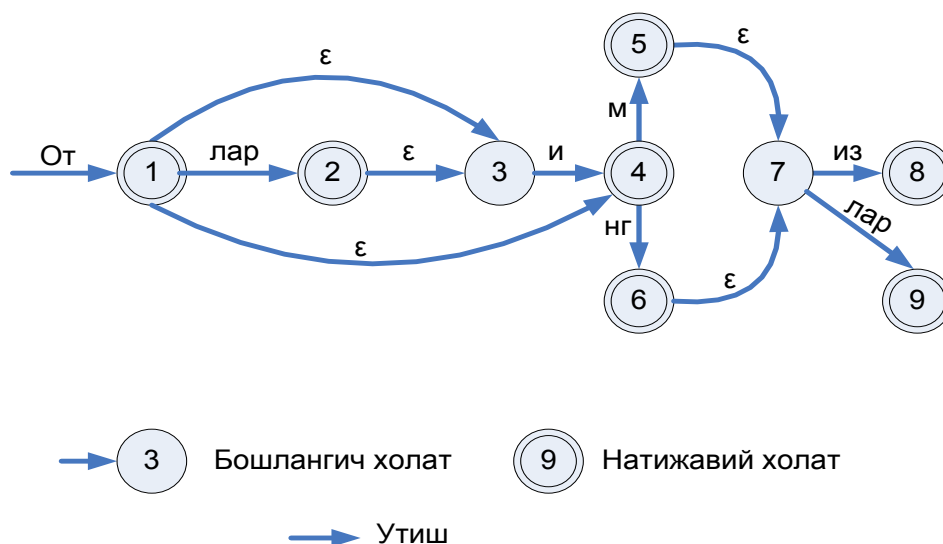
return reject

else

current-state = transition-table[current-state,tape[index]]

index = index + 1

end



Misol: Yuqorida ot soʻz turkumi uchun chekli avtomat diagrammasi keltirilgan.

1- boshlangʻich holat, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9 - natijaviy holatlar toʻplami

"Kitoblarimiz" soʻzi quyidagicha tahlil qilinadi: "Kitob" - (1) - "lar" - (2)- (3) - "i" - (4) "m"-(5)-(8)-"iz";

"Masalang": "Masala"-(1) -(4) "ng" - (6); "Masalasi": Oxiri unli tovush bilan tugaydigan otlar leksikonda maxsus koʻrsatiladiki 3- shaxs birlik formasida negiz oxirida "s" xarfi qoʻshiladi, shunday qilib, "Masala"~ "Masala+s"(1)-(3)-"i"-(4);

"Singlim": Bunday soʻzlar leksikonda maxsus koʻrsatiladiki, ularda 1-2 shaxs birlikda "Singil" "Singl", 3-shaxs birlikda "Sinlis" koʻrinishida boʻladi. Shunday qilib "Singlis" -(1)-(3)-"i" (4).

#### **4. Oʻzbek kompyuter lingvistikasida qilingan ishlar va**

##### **muammolar.**

Kompyuter texnologiyalari XX asrning buyuk kashfiyotlaridan biri sanaladi. Keyingi yillarda u boshqa fanlar singari tilshunoslikka ham kuchli taʼsir koʻrsatmoqda. Natijada matematik lingvistika, aniqrogʻi uning aksiomatik

nazariyasi zahirida kompyuter lingvistikasi(KL) fani vujudga keldi. Umuman, katta hajmdagi axborotlarni qabul qilish, qayta ishlash va kerakli manzillarga jo'natish ehtiyoji KLning yaratilishi uchun asos bo'lib xizmat qildi<sup>1</sup>. Bu fanning asoschilari matematik va muhandis olimlar ham tilshunoslik muammolari bilan shug'ullanmoqdalar. Masalan, "Microsoft" korporasiyasida xizmat qiluvchi xodimlarning 35 foizi tilshunoslar sanaladi. Ularning xizmati tufayli ingliz tili dunyo miqyosida yana ham ommalashib, uni o'rganish va o'rgatishning oson, ixcham va qulay usullari ishlab chiqilmoqda. Hozirgi vaqtda AQSHda KL assotsiyatsiyasi faoliyat ko'rsatmoqda, bu uyushma "Kompyuter lingvistikasi" ("Computer Linguistics") jurnalini nashr ettirmoqda va har ikki yilda bir marta **COLING** konferensiyasini ham o'tkazib kelayotir. Shu bilan birga KL muammolari sun'iy intellekt (искусственный интеллект) bo'yicha o'tkaziladigan anjumanlarda ham muxokama qilinadi.

Hamdo'stlik mamlakatlarida KL bo'yicha salmoqli ishlar amalga oshirilgan. Bu sohada ayniqsa Moskva, Sankt-Peterburg olimlari muhim ishlarni olib bormoqdalar. Rus KLSida A.V.Anisimov, I.A.Baratchikov, E.I.Korolev, R.G.Kotov, YU.N.Marchuk, L.L.Nelyubin, R.G.Piotrovskiy kabi olimlarning izlanishlari muhim ahamiyat kasb etadi<sup>2</sup>. Bu olimlar asosan mashina tarjimasini masalalari bilan shug'ullanishgan. Shu bilan birga rus olimlari avtomatik tarzda tilga o'qitish masalalari bo'yicha ham bir qancha ishlarni amalga oshirganlar. Bu ishlar orasida R.G.Piotrovskiy, I.S.Panova-Yabloshkina<sup>3</sup>, G.I.Kolos, L.V.Smirnova, L.A.Purugina, G.A.Grinok<sup>4</sup> kabi olimlarning izlanishlari e'tiborga molik. Shu bilan birga rus tilshunosligida matnlarni avtomatik tahrir qilish

---

<sup>1</sup> Новое в зарубежной лингвистике. Выпуск 24. Компьютерная лингвистика. - М.: Прогресс, 1989. - С. 428.

<sup>2</sup> Bu haqda qarang: **Анисимов А.В.** Компьютерная лингвистика: мифы, алгоритмы, язык. - Киев, Наука думка, 1991; **Котов Р.Г.** Оптимизация речевого воздействия. - М., 1990; **Марчук Ю.Н.** Основы терминологии. - М., 1992; **Нелюбин Л.Л.** Компьютерная лингвистика и машинный перевод. - М., 1991; **Пiotrovskiy Р.Г.** Математическая лингвистика. - М., 1997; **Марчук Ю.Н.** Компьютерная лингвистика. - М.: АТС: Восток и Запад, 2007 va boshqalar.

<sup>3</sup> **Пiotrovskiy Р.Г.** Компьютеризация преподавания языков (учебное пособие по спецкурсу). - Л.: 1988; **Панова-Яблошклина И.С.** Теоретические аспекты и практическая реализация компьютерного обучения иностранным языкам. - М., 1989.

<sup>4</sup> Bu haqda qarang: Автоматическая переработка текста методами прикладной лингвистики. Материалы II Всесоюзной конференции. 1991, 6-7 октября. М.: 1992.

yo'nalishi bo'yicha ham qator ishlar olib borilmoqda. Bunday dasturning yaratilishida I.A.Melchuk, L.I.Belyaeva, V.A.Chijakovskiy, G.G.Belonogova, I.S.Duganova, A.B.Kuznetsov kabi olimlarning ishlari muhim ahamiyatga bo'ldi<sup>5</sup>. Bu olimlarning izlanishlari mashina tarjimasi bo'yicha amalga oshirilgan ishlarning natijalariga asoslanadi.

Mashina tarjimasi (MT) nazariyasi quyidagi ikki bosqichdagi ishlarni o'z ichiga oladi: a) bir tildan ikkinchi tilga matnni tarjima qilish masalalarini aniqlash; b) tarjima qilingan matnni avtomatik tahrir qilish tamoyillarini o'rganish.

Keyingi yillarda Ukraina, Belarus, Qozog'iston singari mamlakatlarda ham KL bo'yicha ko'pgina ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, Qozog'istonda matnni statistik tahlil qilish bo'yicha ko'pgina ishlar yaratildi<sup>6</sup>. Eng muhimi, qozog'istonlik olimlar Windows ning qozoqcha versiyasini ishlab chiqdilar va bu mamlakatdagi barcha kompyuterlarning qozoq tilida ishlashi ham ta'minlangan; qozoq tiliga kompyuter yordamida o'rgatishning lingvistik asoslari ishlab chiqilgan<sup>7</sup>.

O'zbek tilshunosligida ham KL bo'yicha muayyan ishlar olib borilgan. Jumladan, o'zbek tilshunosligida matnni sistem-statistik tahlil qilish bilan ilk bor I.A.Kissen shug'ullangan. U 1972-yilda nashr etilgan chastotali lug'atida o'zbek badiiy prozaik matnlarida eng faol so'zlar miqdori 1227 ta ekanligini aniqlagan edi. S.Rizaev esa "Hozirgi o'zbek adabiy tilida harf va fonemalarning qo'llanish chastotasi" (1967), "Tilshunoslikda matematik metodning qo'llanishiga doir" (1973), "Bo'g'in strukturasini o'rganish tajribasidan" (1975), "Kibernetika va tilshunoslik" (1976) nomli asarlarida tilshunoslikda matematik lingvistika va

---

<sup>5</sup> Мельчук И.А. Порядок слов при автоматическом синтезе русского текста // Научно-техническая информация, 1985, № 12. – С. 36-41; Беляева Л.Н., Чижаковский В.А. Тезарус в системах автоматической переработки текста. – Кишинев, 1993; Белоногова Г.Г., Дуганова И.С., Кузнецов А.Б. Экспериментальная система автоматизированного обнаружения и исправления ошибок в тексте // Научно-техническая информация. Серия 2, 1994, № 3. – С. 20-22 va boshqalar.

<sup>6</sup> Аскабаев А. Частотный словарь казахского подязыка публицистики. – Алма-Ата, 1969; Джубанов Х.А. Статистическое исследование казахского текста с применением ЭВМ (на материале романа М.Авезова "Абай жолу"). – Алма-Ата, 1973 va boshqalar.

<sup>7</sup> Куришжанова А.А. Лингвистические основы компьютерного обучения казахскому языку // Лингвистическая интерпретация специального текста и активизация обучения иноязычному общению, материалы международной теоретической конференции. - Самарканд, 1998. - С. 66-72.

masina tarjimasini nazariyasining yuzaga kelish sabablarini, ularning mavjud bo'lishini ta'minlovchi ilk EHM (kompyuter)larning yaratilish tarixi, dastur tuzishda sun'iy tillardan foydalanish imkoniyatlari haqida qiziqarli ma'lumotlar beradi. Olimning shu sohaga oid "O'zbek adabiy tilining grafik va fonologik sistemasini statistik tadqiq etish" mavzuidagi nomzodlik dissertatsiyasi (1970), "O'zbek tilshunosligida lingvostatistika muammolari" nomli monografiyasi (2006), uchta chastotali lug'ati (1980, 1986, 1989), "O'zbek tilining lingvostatistik tadqiqi" mavzuidagi doktorlik dissertatsiyasi (2008) va ko'plab ilmiy maqolalari KLning statistik tahlil yo'nalishiga bag'ishlangan.

N.Yoqubovanning 1974 yildagi nomzodlik dissertatsiyasida o'zbek tilidagi so'z shakllarini sintezlashning formal tasviri va ikki komponentli so'z birikmalarida sintaktik affikslar o'rinishuvining formal qoidalari keltirilgan edi. S.U.Musaxojayevning "O'zbek ilmiy-texnika matnlari va elektrotexnika hamda elektronika terminlarining lingvostatistik tadqiqi" mavzuidagi nomzodlik dissertatsiyasi (1986)da o'zbek ilmiy-texnika matnlari leksikasini statistik molellashtirish va o'zbek ilmiy-texnika terminologiyasini lingvostatistik tadqiq etishga e'tibor qaratilgan hamda 2-4 birikmali terminlarning qo'llanish chastotasi aniqlangan. S.Muhamedovning "O'zbek tilidagi gazeta matnlarining leksik-morfologik strukturasining statistik tadqiqi" mavzuidagi nomzodlik dissertatsiyasi (1980)da va chastotali lug'ati (1982)da o'zbekcha gazeta matnlari statistik jihatdan tahlil qilingan. Shuningdek, bu olim o'z ustozini R.G.Piotrovskiy bilan hamkorlikda rus tilida nashr ettirgan "Injener lingvistikasi va o'zbekcha matnlarni sistem-statistik tahlil qilish tajribasi" nomli monografiyasida lingvistik model, modellashtirishning umumiy tamoyillari haqida fikr yuritadi hamda o'zbekcha matnlarning kvantitativ modelini ishlab chiqishga intiladi. Umuman, o'zbek tilshunosligida shu kunga qadar o'ndan ortiq chastotali, alfavit-chastotali, ters (chappa) lug'atlar kompyuter yordamida yaratilgan, bunday ish izchil davom ettirilmoqda<sup>8</sup>. 1997-yilda qoraqalpoq olimi M.Ayimbetov "Turkiy tillarning

---

<sup>8</sup> Bu haqda qarang: **Yo'ldoshev B.** Matnni o'rganishning lingvostatistik metodlari, uslubiy qo'llanma, 1-qism. -

yaqinligini kvantitativ-tipologik jihatdan aniqlash muammolari va metodlari” (qoraqalpoq, qozoq va o’zbek tillari misolida) mavzuida doktorlik ishini himoya qilgan edi. 2008-yilda A.Ibrohimov “Bobur asarlari leksikasining lingvostatistik, semantik va genetik tadqiqi” (“Devon”, “Mubayyin”, “Aruz”) mavzuida doktorlik dissertatsiyasini himoya qilgan edi. Bu ishda Bobur asarlari leksikasi chastotasiga ko’ra statistik, semantic va etimologik jihatdan tahlil qilingan hamda Bobur asarlari leksikasi bo’yicha konkordans tuzish tamoyillari belgilab berilgan. S.Muhamedovanning uslubiy qo’llanmasida esa harakat fe’llari asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik ta’min yaratishga oid fikr-mulohazalar bildirilgan<sup>9</sup>.

Mirzo Ulug’bek nomidagi O’zbekiston Milliy universitetida 2001-yilda KL ilmiy laboratoriyasi tashkil etilgan edi. 2002-yilga kelib bu laboratoriya mamlakatimizda hozircha yagona KL kafedrasiga aylantirildi, keyinchalik bu kafedra “Umumiy va kompyuter tilshunosligi” deb yuritiladigan bo’ldi. 2003-yilda bu laboratoriya olimlari “Dunyoviy o’zbek tili” deb nomlangan kompyuter lug’atining dastlabki jildini nashr ettirdilar<sup>10</sup>. 2002-2003-yillardan boshlab O’zMUda KL muammolari bo’yicha ayrim ilmiy ishlar yaratilayotir. Masalan, U.Do’simova “Matndagi fe’llarni avtomatik tahrir qiluvchi dasturning lingvistik ta’mini” (rasmiy-idoraviy uslubdagi matnlar asosida) mavzuida magistrlik dissertatsiyasini himoya qilgan edi<sup>11</sup>.

KL sohasi xodimlari hozirgi kunda mamlakatimizda quyidagi dolzarb muammolarni hal etish bilan izchil shug’ullanmoqdalar: a) ona tilini va chet tillarni o’rgatish; b) turli fanlar bo’yicha olingan bilimlarni tekshirish (baholash); d) matnlarni turli jihatdan avtomatik tahrir qilish; e) mashina tarjimai uchun mo’ljallangan dasturlar ishlab chiqish; f) o’zbekcha matnlarni kirill alifbosidan

---

Samarqand, SamDU nashri, 2008. – B. 57-69.

<sup>9</sup> **Muhamedova S.** Harakat fe’llari asosida kompyuter dasturlari uchun lingvistik ta’min yaratish. – Toshkent, 2006; **Po’latov A., Muhamedova S.** Kompyuter lingvistikasi. – Toshkent, 2008. – 104 b.

<sup>10</sup> **Po’latov A., Mo’minova T., Po’latova I.** Dunyoviy o’zbek tili. O’zbek tilida fe’l shakllari va ularning rus, ingliz tillaridagi ko’rinishlari. 1-jild. – Toshkent, “Universitet” nashriyoti, 2003. – 404 b.

<sup>11</sup> Bu haqda qarang: **Po’latov A., Muhamedova S.** Kompyuter tilshunosligida matnni avtomatik tahrir qilish uchun yaratiladigan dasturning ba’zi lisoniy asoslari // O’zbek tilshunosligi muammolari (ilmiy maqolalar to’plami). – Toshkent, 2003. – B. 35; **Po’latov A., Mo’minova T., Po’latova I.** Dunyoviy o’zbek tili. O’zbek tilida fe’l shakllari va ularning rus, ingliz tillaridagi ko’rinishlari. 1-jild. – Toshkent, “Universitet” nashriyoti, 2003. – 404 b.

lotin alifbosiga o'tkazish dasturini yaratish; g) lug'atlarni hamda matnlarni statistik tahlil qilish va boshqalar.

Shuni unutmaslik lozimki, hozirgi vaqtda respublikamizda Davlat tili haqdiga qonunga amal qilingan holda matbuot, radio, televidenie, ilm-fan va boshqa sohalardagi asosiy ishlar o'zbek tilida olib borilmoqda. Bu esa o'z navbatida o'zbek tilidagi matnlarga mo'ljallangan avtomatik tahrir dasturlarini yaratishga bo'lgan ehtiyojning ortishiga sabab bo'ldi. Lekin hozircha mamlakatimizda ana shunday avtomatik tahrir dasturlari yaratilgan emas. Bunday dasturlarni yaratish tilshunos olimlarning eng muhim vazifalaridan biri sanaladi, chunki bunday avtomatik dasturlarsiz kompyuterning o'zi o'zbekcha matn ustida ishlay olmaydi.

Avtomatik tahrir dasturi uchun eng avvalo lingvistik ta'minot zarur, ya'ni o'zbek tilidagi barcha so'z turkumlari, o'zak va affiks morfemalari, ularning o'zaro birikuvchanlik xususiyatlarini aniqlab kompyuter xotirasiga kiritish talab qilinadi. Bu juda katta hajmli, ko'lami keng ish bo'lgani uchun avtomatik tahrir dasturi bilan shug'ullanuvchi tilshunos tadqiqotchi o'z ish doirasini aniq chegaralab olishi zarur bo'ladi. Masalan, o'zbek tilidagi barcha otlarni yoki fe'llarni birdaniga modellashtirib, avtomatik tahrir dasturiga kiritish mumkin emas. Buning uchun dastlab ot turkumiga oid so'zlarni shaxs otlari, kiyim-kechak otlari, o'simlik otlari, hayvon otlari, qavm-qarindoshlik otlari kabi semantik guruhlariga ajratish, fe'llarni esa nutq fe'llari, holat fe'llari, harakat fe'llari singari lug'aviy-semantik guruh (LSG)larga ajratib o'rganish va modellashtirish tadqiqotchiga sistem ravishda ishlash imkonini beradi. Ana shundan keyin ot va fe'llarni avtomatik tahrirlash tizimlari yaratiladi. Bu jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi: a) tilshunoslikning barcha leksik-semantik, grammatik va uslubiy qonun-qoidalarini o'zida aks ettirgan lingvistik model yaratish tamoyillari ishlab chiqiladi; b) ana shu model asosida matndagi ot yoki fe'llarni avtomatik tahrir qilishga mo'ljallangan dastur algoritmi tuziladi; v) bu algoritmdan foydalanib, kompyuterning sun'iy tillari (**ALGOL** yoki **BEYSIK** kabilar)dan birida avtomatik tahrir dasturi tuziladi.

Agar mazkur ishlar muvaffaqiyatli amalga oshirilsa, zamonaviy axborot tizimini yaxshi bilgan har bir kishi tegishli buyruq (komanda) yordamida kompyuterdagi o'zbekcha matnni, undagi ot yoki fe'llarni juda oz fursat ichida tahrir qilish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bundan ko'rinadiki, avtomatik tarjima va avtomatik tahrir dasturini yaratishda lingvistik modellashirishning o'rni juda katta va ahamiyatlidir. Lingvistik model tuzish esa tilshunos olimdan o'zbek tilining semantika va grammatikasini, uslubiyatini chuqur o'rganishni, til va nutq hodisalarining ko'plab nazariy va amaliy masalalarining aniq echimini topishi zarur bo'ladi. Darhaqiqat, KLning avtomatik tahrirlash yo'nalishi uning boshqa yo'nalishlari singari nazariy tilshunoslik bilan juda uzviy bog'liqdir.

Demak, o'zbekcha matnlarni avtomatik tahrir qiluvchi dasturning lingvistik ta'minotini ishlab chiqishda ot, fe'l kabi barcha so'z turkumlarining LSGlarini aniq belgilash, ularning asosiy semantik va grammatik xususiyatlarini aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Shuning uchun ham KL bilan shug'ullanuvchi har bir mutaxassis o'z tadqiqot doirasini so'z turkumlarining muayyan bir guruhi bilan aniq chegarab olishi yaxshi samara beradi.

Samarqandda marhum prof.H.Arziqulov rahbarligida bir necha yil mobaynida injenerlik tilshunosligi markazi samarali faoliyat ko'rsatgan edi. 2001-yilda bu markazda fransuzcha-o'zbekcha o'quv mashina lug'ati modeli yaratilgan edi<sup>12</sup>. Shuningdek, bu markaz Davlat tilidagi matnlarga qayta ishlov beradigan kompyuter dasturlari yaratish, o'zbek tilining rasmiy, ilmiy va publitsistik uslublariga oid matnlarni yig'ish, ularni muayyan bir tizimga keltirish, ularga statistik jihatdan ishlov berish, inglizcha-o'zbekcha mashina tarjimasi dasturini yaratish sohasida ham izchil ilmiy-tadqiqot ishlarini olib bordi. 2004-yilga qadar bu ilmiy jamoa **UZZINGTON** deb atalgan o'zbekcha matnlarga qayta ishlov beruvchi avtomatik tizim yaratishning birinchi bosqichini nihoyasiga etkazdi<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> Bu haqda qarang: **Arziqulov H.** O'zbek lingvistik avtomati // "Muloqot" jurnali, 2002, № 1. – B. 20-21.

<sup>13</sup> **Каршиев А., Умирзаков У.** О французско-узбекском учебном машинном словаре // Лингвистическая интерпретация специального текста и активизация обучения иноязычному общению, материалы международной теоретической конференции. - Самарканд, 1998. – С. 72-74.

Natijada kirill alifbosida bitilgan o'zbekcha rasmiy va publitsistik uslubga xos matnlarni lotin alifbosidagi o'zbekcha yozuvga va lotin alifbosidan kirill alifbosiga o'tkazuvchi **TRANSLITERATOR UZLINGTON** deb atalgan kompyuter dasturining birinchi moduli yaratildi. Bu kompyuter dasturini o'rnatib berishga hozirgi kunda turli tashkilot va ilmiy muassasalardan ko'plab buyurtmalar olindi hamda viloyatda ana shunday muhim ilmiy muammoni to'la hal etish ustida ish olib borilmoqda.

Bu markaz **SRELLCHECKER** deb atalgan ikkinchi modulni ham ishlab chiqqan edi. Bunda Kirill alifbosidan lotin alifbosiga yoki aksincha o'tkazilgan (transliterasiya qilingan) o'zbekcha matnlar kompyuter ko'magida korrektura qilinadi, ulardagi imloviy xatolar tuzatiladi. Buning uchun kompyuter xotirasiga, bir tomondan, rasmiy, ilmiy va publisistik uslublarga xoslangan *kel, ol, qol, top, yot* singari o'zak morfemalar, ikkinchi tomondan, -lar, -ni, -ning, -da, -im, -k kabi affikslar va ularning *-dir//tir, -ga//ka//qa, -gan//kan//qan//g'an, -guncha//kuncha//quncha* singari fonologik hamda morfonologik variantlari kiritiladi. Ma'lum bir o'zak morfemaning muayyan affikslar (ularning fonologik yoki morfonologik variantlari) bilan o'zaro birikib, yangi nutq birligi yasash mexanizmi algoritm tarzida mashina "miya"siga joylanadi. Kompyuter yordamida imloviy nuqsonlarni tuzatish ikki tomondan ajratib yozilgan har qanday so'zni oxirgi harfidan bittadan kesib olish va kesib olingan harflarni xotiradagi affikslar va ularning fonologik hamda morfonologik variantlari bilan taqqoslash asosida amalga oshiriladi. O'zbekcha matnlardagi affikslar imlosini tekshirib chiqqan kompyuter o'zaklarni ham xotirasidagi ro'yxat bilan solishtirib chiqqach, nutq birliklarini yasovchi algoritmgacha murojaat qiladi. Agar hamma narsa joyida bo'lsa, "to'g'ri" deb hisoblaydi, aks holda qayerda imlo hatosiga yo'l qo'yilgan bo'lsa, o'sha erni ko'rsatadi.

**UZLINGTON** kompyuter dasturining yana bir moduli o'zbekcha matnlarga lug'aviy-statistik ishlov berish bilan shug'ullanadi. **STATISTICAL ANALYSER** deb nomlangan bu algoritm ishlov berilayotgan o'zbekcha matnning alifbo-

chastotali va chappa lug'atlarini tuzish bilan ham shug'ullanadi. Shu asosda u yoki bu vazifaviy uslublarga xoslangan lug'aviy birliklar – terminlar aniqlanadi. Bunday vazifani kompyuter dasturining **MEANING ANALYSER** deb nomlangan to'rtinchi moduli bajaradi. Kompyuter dasturining beshinchi moduli esa **TEXT PROCESSER** deb nomlanadi va u muayyan matn atributsiyasi (qaysi ilm sohasiga oidligini aniqlash) bilan shug'ullanadi, uning qisqacha referati va annotasiyasini tuzadi.

**UZLINGTON** kompyuter dasturining yaratilajak so'nggi moduli inglizcha ilmiy, rasmiy va publisistik uslublarga xos matnlarning o'zbekcha avtomatik tarjimasini amalga oshirishga mo'ljallangan. Bu modulni shartli ravishda **TEXT TRANSLATER** deb nomlash mumkin.

Umuman olganda, **UZLINGTON** deb nomlangan yangi kompyuter dasturini mamlakatimiz axborot tizimiga joriy etish O'zbekistonning xalqaro aloqalarini kuchaytiradi, hozirgi globallashuv davrida respublikamizdagi lisoniy aloqalarning yanada yaxshilanishiga olib keladi.

Mamlakatimizda KLning bugungi holati uning kelgusida hal qilinishi lozim bo'lgan qator muammolar bilan aloqadar. Ular, bizningcha, quyidagilardan iborat<sup>14</sup>:

a) o'zbek tilining rasmiy-idoraviy uslubiga xos hozirgi davr talablariga to'la javob beruvchi lug'atlarning kompyuter variantlarini yaratish, shu doiradagi uslubiy qo'llanmalarni ko'proq ishlab chiqish zarur;

b) lotin alifbosida Windows dasturiy ta'minotining o'zbekcha versiyasini ishlab chiqish; o'zbekcha Windowsni o'zbekcha-inglizcha, inglizcha-o'zbekcha tarjimon hamda o'zbekcha tahrir dasturlari bilan ta'minlash talab qilinadi;

d) o'zbek tili haqidagi to'liq ma'lumotlar bazasi ingliz tilida yaratilsa

---

<sup>14</sup> Bu haqda qarang: **Po'latov A.** Globallashuv davrida lingvistikaga doir muammolar // Tilshunoslikning dolzarb masalalari (ilmiy maqolalar to'plami). - Toshkent, "Universitet" nashriyoti, 2004. – B. 61-64; **Yo'ldoshev B.** O'zbek kompyuter lingvistikasi muammolari haqida // O'zbek tilshunosligi masalalari (ilmiy maqolalar to'plami), Samarqand, SamDU nashri, 2004. – B. 17-24; **Yo'ldoshev B.** Kompyuter lingvistikasi (muammo, vazifa hamda istiqbol) // "Ma'rifat" gazetasi, 2008-yil 25-oktyabr; **Safarov Sh., Yo'ldoshev B.** Kompyuter lingvistikasi (globallashuv jarayonida o'zbek tilining jahon miqyosiga chiqishi, dunyoviy tillardan biriga aylabishiga imkoniyat yaratadi) // "Zarafshon" gazetasi, 2008-yil 4-noyabr va boshqalar.

tilimizni dunyoviy tillar darajasiga ko'tarishga xizmat qilardi; buning uchun eng avvalo yangi, keng qamrovli o'zbekcha-inglizcha lug'at yaratish zarur, shu bilan birga o'zbek tilidagi so'z yasash, gap tuzish modellarini, o'zbekcha maqol, hikmatli so'z va frazeologizmlarni mumkin qadar to'laroq inglizcha berish choralari ko'rilmog'i lozim;

e) mamlakatimizda KL bo'yicha mutaxassislar tayyorlash yo'lga qo'yilishi zarur, buning uchun respublikamizdagi nufuzli oliy o'quv yurtlarida bakalavr ta'limi, magistratura va aspirantura doirasida KL mutaxassisligi yo'nalishi ochilishi kerak, deb hisoblaymiz;

f) mamlakat miqyosida o'zbek tilshunoslari uyushmasini tuzish hamda kompyuter mutaxassislari bilan tilshunoslarning mustahkam o'zaro hamkorligini yo'lga qo'yish talab qilinadi, chunki kompyuter dasturchilari har qanday dasturni ishlab chiqishda lingvistik ta'minotga kuchli ehtiyoj sezadilar.

Shunday qilib, respublikamizda KLning mustahkam bazasini yaratish o'zbek tilining istiqboli, fan-texnikaning rivoji, axborot texnologiyalarining takomillashuvi uchun juda muhim ahamiyat kasb etadi.

### **I bob bo'yicha xulosa.**

Ushbu bobda birinchi paragrafda kompyuter lingvistikasi haqida ma'lumotlar keltirilgan, ma'no – matn – ma'no prinsipi chuqur tahlil qilingan, ta'rif va formulalari keltirilgan. Ikkinchi paragrafda kompyuter lingvistikasi qo'llaniladigan sohalar, o'qitish (trenajor) filologiya fakul'tetlarida, axtarish serverlarida o'zbek tilini tadbiq qilish, lingvistik protsessorlar: tarjimon, morfologik lug'at, avtomatik tahlil, oddiy lug'at kabilar haqida bir qancha ma'lumotlar keltirib o'tilgan. Uchinchi paragrafda lingvistik protsessor tahlil fazalari haqida bo'lib, leksikon, morfologik tahlil, sintaktik tahlil, gapning tuzilmasini yasash, semantic tahlil, chekli avtomat, o'zbek kompyuter lingvistikasida qilingan ishlar va muammolar haqida to'xtalib o'tilgan.

## **II bob. Ot va sifat soʻz turkumlarini formallashtirish**

### **4.1. Ot oʻzagi berilganlar modeli.**

Ot soʻz turkumi oʻzbek tili morfologiyasining eng sodda , tushuntirish qulay va bosh boʻlimi boʻlgani uchun shu boʻlimni formallashtirishdan boshladik.

Ot soʻz turkumi haqida qisqacha maʼlumot:

Predmetning nomini bildirib kim?,nima? Kabi savollarga javob boʻladigan soʻzlar ot deyiladi.Otning yasalihi:

- 1)Affiksatsiya usuli
- 2)kompozitsiya usuli
- 3)Abbreviatsiya usuli

Affiksatsiya usuli bilan qoʻshimcha qoʻshish orqali otlar yasaladi. Bunda ot , otdan va boshqa soʻz turkumlaridan yasaladi.

Kompozitsiya usuli bilan qoʻshma otlar yasaladi, masalan toshkoʻmir.

Abbreviatsiya usuli bilan qisqartma otlar yasaladi, masalan BuxDU, SamDu.

**Morfema haqida maʼlumot.** Maʼnoli qismlarga ajralmaydigan, soʻzning nomustaqil tarkibiy qismiga morfema deyiladi. Morfemalar funksional-semantik jihatdan ikki guruhga boʻlinadi: soʻz yasovchi morfemalar, grammatik morfemalar.

Soʻz yasovchi morfemalar yangi soʻz yasash uchun xizmat qiladi. Yangi soʻz yangi leksik va grammatik maʼnolarga ega boʻladi, atash maʼnosi yangilanadi: *ish-siz-lik, bil-im-don-lik, oʻyn-a, taro-q, pas-ay, oʻr-oq-chi-lik*. Soʻz yasovchi morfemalar soʻzga bittadan 3-4 tagacha qoʻshilishi mumkin. Koʻp hollarda soʻz yasovchi morfema qoʻshilganda tovush moslashishi, tovush tushishi, orttirilishi va almashinishi bilan bogʻliq fonetik oʻzgarishlar kuzatilishi mumkin. Soʻz yasovchi morfemalar quyidagi tur soʻzlardan yangi soʻz yasaydi:

Sodda tub soʻzdan – *ishla, yoshlik, aqlli...*

Sodda yasama soʻzdan – *ishsizlik, bilimdon, yaltiroq...*

Qo'shma so'zdan – *ishyoqmaslik, asalarichi, o'rinbosarlik...*

Juft so'zdan – *sabr-toqatli, sihat-salomatlik, qo'ni-qo'shnichilik*

Takroriy so'zdan – *sharshara, bizbizak, dag'dag'a*

Grammatik morfemalar asosiy xususiyatlariga ko'ra uchga ajraladi:

1. Lug'aviy shakl hosil qiluvchi morfemalar leksemalarning lug'aviy ma'nosini nutq talabiga moslaydigan, so'zning atash ma'nosiga muayyanlash/tir/ish, toraytirish, aniqlash/tir/ish darajasida ta'sir etadigan morfemalardir. Otlardagi kichraytirish, son, shaxsiy munosabat shakllari; fe'llardagi nisbat, bo'lishsizlik, harakatning kuchli yoki kuchsiz darajasini ko'rsatuvchi harakat tarzining sintetik shakllari; sonlarning ma'no turlarini hosil qiluvchilar, sifatning daraja shakllarini yasovchilar lug'aviy shakl hosil qiluvchi morfemalar hisoblanadi.

2. Sintaktik shakl hosil qiluvchi morfemalar leksemalarning muayyan gap bo'lagi bo'lib kelishga xoslaydigan va sintaktik aloqaga kiritish vazifasini bajaragan morfemalardir. Kelishik, egalik, kesimlik shakllari bu guruhni tashkil etadi.

3. Lug'aviy-sintaktik shakl hosil qiluvchi morfemalar leksemalarning ham lug'aviy ma'nosiga ta'sir qiladi, ham ularning sintaktik vazifalarini belgilaydi. Sifatdosh, ravishdosh, harakat nomi shakllari ikkiyoqlama tabiati bilan bu guruhdan o'rin egallaydi.

**So'zning morfem tarkibini ajratish.** Har bir so'zning morfemalarga ajratilishi undagi qismlarning hozirgi o'zbek adabiy tilida o'zaro munosabatga kirisha olish xususiyatiga asoslanadi. So'zning tarkibini ajratishda, avvalo o'zak ajratilib, uning lug'aviy ma'nosi aniqlanadi. O'zakka qaysi qo'shimcha turi qo'shilmasin, u har doim o'zakdagi ma'no bilan aloqador bo'ladi va yangi so'z yasalganda ham o'zakning ma'nosi saqlanib qoladi. Masalan, *suvoqchilik* so'zining tarkibi *suva+q+chi+lik*. Ushbu kasb-hunar bilan bog'liq soha otining o'zakdagi suvash harakati bilan aloqasi uzilmagan.

**So'z tarkibidagi o'zgarishlar.** Davrlar o'tishi bilan so'zlarda ma'no

taraqqiyoti yuz berib, yasalma o‘z atash ma’nosidan uzoqlashishi, kuchli tovush o‘zgarishiga uchrashi yoki ayrim morfologik shakllar o‘z funksiyasini yo‘qotib, «qotib qolishi» mumkin. Agar o‘zakdagi ma’no bilan yasalma ma’nosi o‘rtasida aloqa uzilsa, morfemalar o‘zak tarkibida soddalanishga uchragan bo‘lsa, bunday so‘zlar ma’noli qismlarga ajralmaydi, unga yaxlit so‘z sifatida qaraladi. So‘z yasovchi morfemalarda ham, lug‘aviy va sintaktik shakl yasovchi morfemalarda ham bu holatni kuzatish mumkin: *qishloq* (aslida qishlaydigan joy, bugungi kunda doimiy yashash joyi, ya’hi qish bilan aloqa uzilgan), *ovloq* (aslida ovlaydigan joy, bugungi kunda pana, xoli joy), *qovurg‘a* (qopurg‘a – yurak, o‘pka kabi a’zolari qoplab turadigan organ), *qopqoq*, *yaproq*, *bo‘yin*, *yurak*, *ichak*, *uyg‘on*, *uyg‘ot*, *uyg‘oq*, *yumshamoq*, *o‘xshamoq*, *qurshamoq*, *lcha* (aslida olu-cha), *qizilcha* (1. kichik qizil toshmali kasallik. 2. qizartirib qovurilgan go’shtli taom), *ko‘kcha* (qovun navi), *Onaxon*, *Olmaxon*, *Qizlarxon*, *Beklar* (mahallasi), *qizg‘ish*, *sarg‘ish* (aslida qizil-ish, sariq-ish), *ko‘rish* (salomlash), *kelish* (bir qarorga kelmoq), *tortinmoq*, *cho‘qinmoq*, *botinmoq*, *kechirmoq*, *surishtir*, *cho‘milmoq*, *kelin*, *kechasi*, *kunduzi*, *tunlari*, *chamasi*, *mazmuni*, *qisqasi*, *yaxshisi*, *rosti*, *birdan*, *birga*, *birvarakayiga*, *kunda* va h.

Ko‘p hollarda so‘zning tarkibini aniqlashda so‘zdagi fonetik o‘zgarishlar qiyinchilik tug‘diradi. Tillarni kuzatishdan ma’lumki, morfologik ko‘rsatkichlar yo mustaqil ma’noli leksemalardan, yoki har xil qo‘shimchalarning o‘zaro birikib yangi qo‘shimcha hosil qilish usulidan shakllanadi. Ko‘pgina so‘zlar qo‘shilib ketishi natijasida ikkinchi qism morfemaga aylanib ketishi mumkin: *gapir* (*gap ur*), *tupir* (*tuf ur*), *supur* (*suv ur*), *berkit* (*berk et*), *to‘lat* (*to‘la et*), *bo‘shat* (*bo‘sh et*), *yo‘qot* (*yo‘q et*), *yo‘qol* (*yo‘q o‘l*), *aytoladi* (*ayta oladi*), *ketaver* (*keta ber*), *ketvormoq* (*ketib yubormoq*), *boryapti* (*borib yotibdi*).

Hozirgi o‘zbek adabiy tilida so‘zga qo‘shimcha qo‘shilganda o‘zakda fonetik o‘zgarishlarning quyidagi ko‘rinishlari kuzatiladi.

**Tovush tushishi:** *sariq-ay* / *sarg‘ay*, *past-ay* / *pasay*, *og‘iz-aki* / *og‘zaki*, *o‘yin-a* / *o‘yna*, *o‘rin-ash* / *o‘rnash*, *ayir-im* / *ayrim*, *ayir-il* / *ayril*, *buyur-uq* /

*buyruq; ikki-ov / ikkov, olti-ala / oltala, yetti-ovlon / yettovlon; men-ning / mening, sen-ni / sening; burun-i / burni, shahar-im / shahrim, o‘g‘il-ing / o‘g‘ling.*

**Tovush orttirilishi:** *isi-q / issiq, qot-iq / qattiq, tib-iy / tibbiy, his-iy / hissiy, shu-cha / shuncha, bu-day / bunday; u-ga / unga, shu-da / shunda, bu-dan / bundan, haq-i / haqqi, parvo-i / parvoyi, obro‘-ing / obro‘ying.*

**Tovush almashishi:**

*a ~ o: tara-q / taroq, so‘ra-q, / so‘roq, qiyna-v / qiynov, so‘ra-v / so‘rov;*

*o ~ a: son-a / sana, ong-la / angla, uosh-a / uasha, ot-a / ata;*

*i ~ u: tinti-v / tintuv, o‘qi-v / o‘quv, sovi-q / sovuq, quri-q / quruq;*

*q ~ g‘: qishloq-i / qishlog‘i, yutuq-im / yutug‘im, buyruq-i / buyrug‘i;*

*k ~ g: yurak-i / yuragi, eshik-im / eshigim, tilak-ing / tilaging;*

So‘z tarkibi lug‘ati o‘rni bilan imlo lug‘ati vazifasini ham o‘tay oladi. Chunki so‘zlarning tarkibiy tuzilishi haqida qat‘iy bilimga ega bo‘lish, o‘zakka turli vazifadagi morfemalar qo‘shilishi natijasida yuz beradigan fonetik o‘zgarishlarni anglab olish, shubhasiz, yozuvdagi har xilliklarni bir shaklga keltirishga yordam beradi.

Peterburg lingvistik maktabining yirik namoyandasi I.A.Boduen de Kurtene A.I.Vachinyaevning «Imlo lug‘ati»ni tahlil qila turib, so‘zlarni morfemalarga ajratishning imlo uchun ahamiyati juda katta ekanligini alohida ta’kidlagan edi.

O‘zakni ajrata bilish, so‘z tarkibidagi tovush o‘zgarishlarini fahmlash so‘zni to‘g‘ri yozishga imkon beradi[12].

Quyida ma’lumotlar bazasida ot o‘zagi modeli keltirilgan [5].

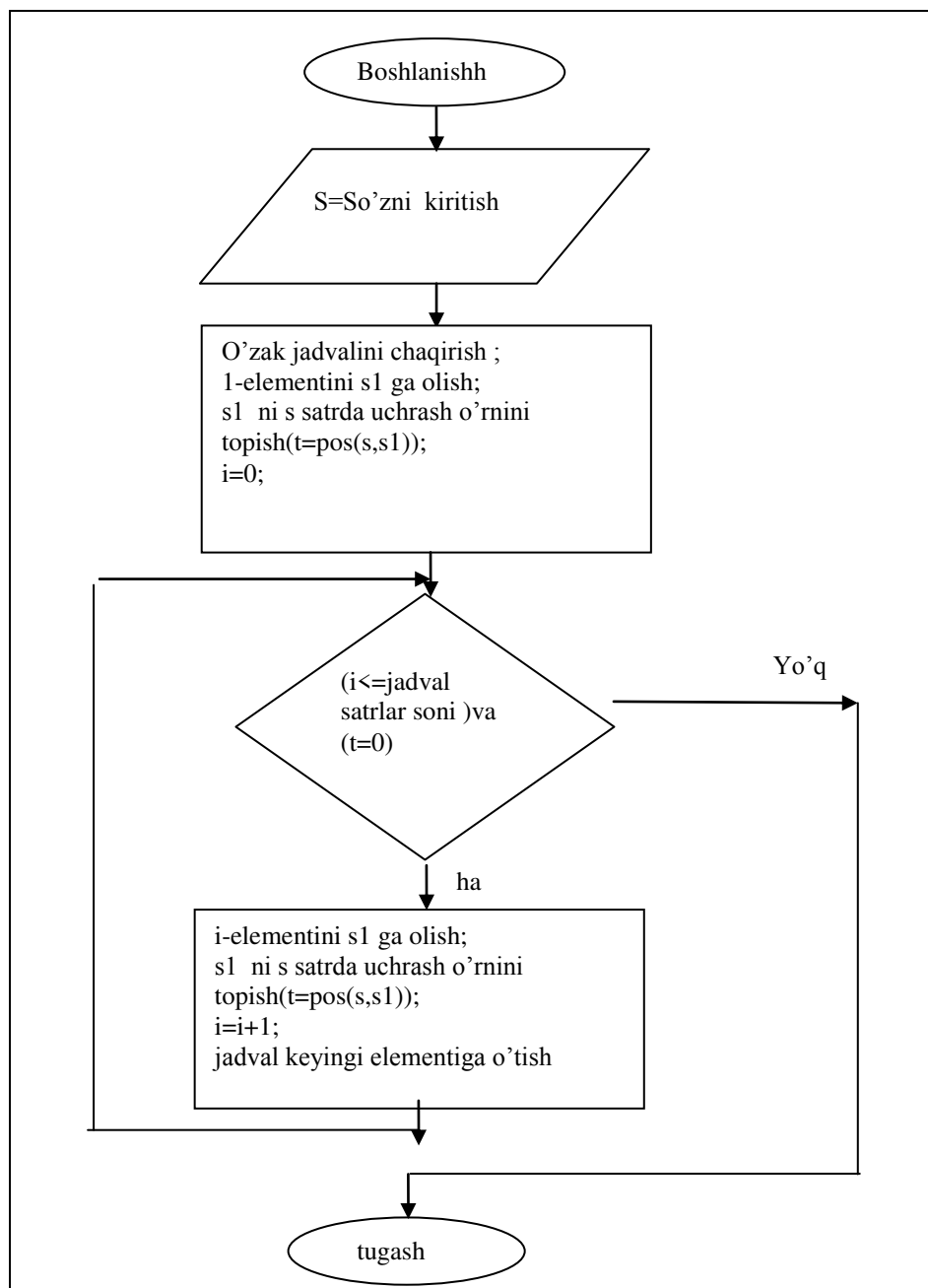
| ozak : таблица |    |           |
|----------------|----|-----------|
|                | id | nomi      |
|                | 1  | osh       |
|                | 2  | qand      |
|                | 3  | somsa     |
|                | 4  | gul       |
|                | 5  | qum       |
| ▶              | 6  | tort      |
|                | 7  | Samarqand |
|                | 8  | Buxoro    |
|                | 9  | Samandar  |
|                | 10 | ketmon    |
|                | 11 | kompyuter |
|                | 12 | temir     |
|                | 13 | traktor   |
|                | 14 | o't       |
|                | 15 | beda      |
|                | 16 | sholi     |
|                | 17 | jo'xori   |
|                | 18 | bug'doy   |
|                | 19 | telefon   |
|                | 20 | ish       |
|                | 21 | suv       |
|                | 22 | qo'y      |
|                | 23 | yilqi     |
|                | 24 | mol       |
|                | 25 | tovuq     |

1-rasm

Ot o'zagi modeli

Bu yerga otning tub o'zaklari kiritiladi. Bu jadvalda 1-ustun nomi "id", tipi sonli va bu ustunga kalit o'rnatilgan, ya'ni raqamlar (o'zak id) takrorlanmasligi lozim. 2-ustun nomi "nomi", tipi matnli, bu ustunga kalit qo'yilmagan bo'lsada o'zak takrorlanmasligi kerak. Agar takrorlansa ham dastur noto'g'ri ishlamaydi, lekin mantiqsizlik bo'ladi. Jadvallar bog'langandan so'ng id orqali bog'lanadi. Keyingi so'rovlarda bizga "osh" o'zagi o'rniga u yerda 1 ko'rinadi. Dastur yordamida jadvalga muroja'atda ham manashu id orqali murojaat qilamiz.

Formallashtirish jarayonini interfeysini Delphi dasturlash muhitida yaratdik. Kiritish maydoniga kiritilgan ot so'z turkumiga oid so'zni "ozak" jadvalidan qidiradi. Quyidagi algoritmda shu qidiruv tizimi ishlaydi.



O'zak topilgandan so'ng o'zakning ma'noviy ichki ko'rinishini topish talab qilinadi.

## **4.2. Ot o'zagi atributlar shajarasi.**

**Tasdiq 1:** *O'zak atributi bu ot o'zaginiq aniq xususiyati bo'lib, A.b tarzida belgilanadi. Bu yerda A o'zak, b –o'zak atributi.* Masalan: bug'doy.don  
Quyida atributlar jadvali keltirilgan [5].

|   | id | nomi                       | bolim |
|---|----|----------------------------|-------|
|   | 1  | jamoat joyida sotuvchi     | 0     |
|   | 2  | tashkilot                  | 0     |
|   | 3  | pishiriq                   | 0     |
|   | 4  | o'simliklar                | 0     |
|   | 5  | oqim                       | 0     |
|   | 6  | gullar                     | 4     |
|   | 7  | donli                      | 4     |
|   | 8  | atoqli otlar               | 0     |
|   | 9  | qum                        | 0     |
|   | 10 | o't                        | 0     |
|   | 11 | tosh                       | 0     |
|   | 12 | ish qurollari              | 0     |
|   | 13 | modda                      | 0     |
|   | 14 | San'at turlari             | 0     |
|   | 15 | Jarayon                    | 23    |
|   | 16 | Sport turlari              | 0     |
|   | 17 | texnikaga oid              | 0     |
|   | 18 | hayvonlar                  | 0     |
|   | 19 | binokorlik termini         | 0     |
|   | 20 | harbiy termin              | 0     |
|   | 21 | ro'zg'or buyumi            | 12    |
|   | 22 | dehqonchilik-bog'dorchilik | 0     |
|   | 23 | mavhum tushunchalar        | 0     |
|   | 24 | lanshaft                   | 0     |
|   | 25 | matbuot termini            | 0     |
|   | 26 | rasmiy ish qog'ozi         | 0     |
|   | 27 | fanlar nomi                | 0     |
|   | 28 | suyuqli                    | 13    |
|   | 29 | ichimlik                   | 28    |
| * | 0  |                            | 0     |

2-rasm

Atributar jadvali

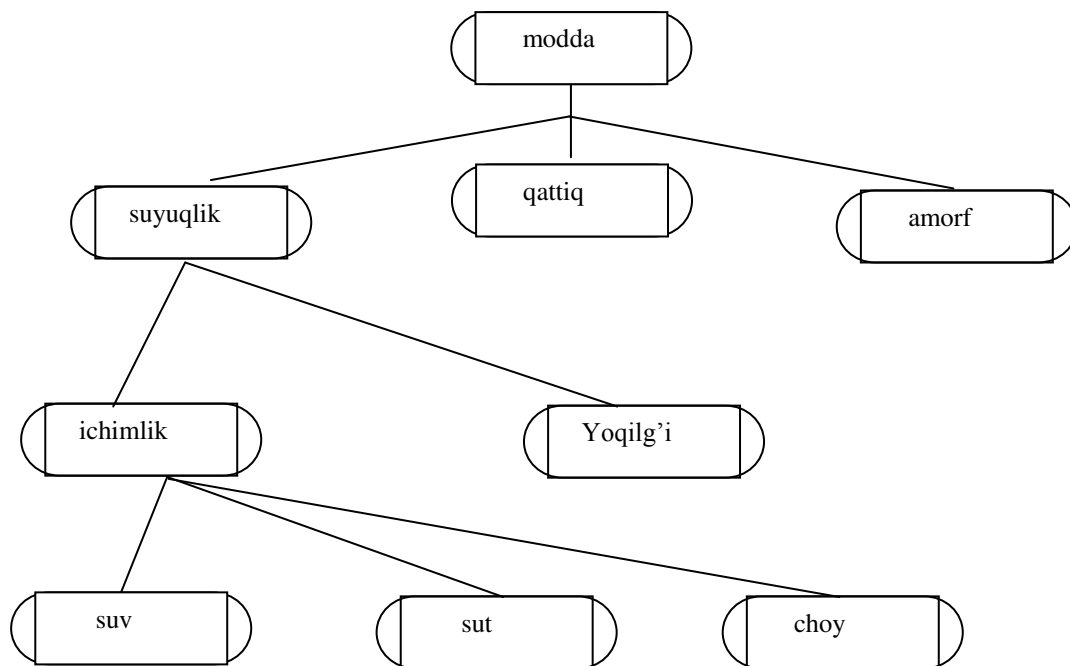
Jadval nomi “atribut”.Bu jadval 3 ta ustundan iborat bo’lib ,1-ustun atribut “id” si tipi sonli va bu ustunga kalit o’rnatilgan, ya’ni raqamlar(atribut id ) takrorlanmasligi lozim.

2- ustun nomi “nomi” tipi matnli ,bu ustunda atributlar shajarasi keltirilgan.

**Tasdiq 2:***Atributlar orasida “bu”...”dir” munosabati mavjud. Bu munosabat yordamida murakkab atributlarni hosil qilish mumkin. M: suv – bu moddadir. Bu munosabat orqali atributlar atsiklik graf shajarasini tashkil qiladi.*

**Tasdiq 3:***Murakkab atributlar daraxtsimon shajara tashkil qiladi.*

Masalan:



“atribut” jadvalidagi 3-ustun manashu ichma-ich atributlar shajarasini ifodalaydi. Bu ustun nomi “bolim”, tipi sonli. Masalan id=29 element bolim=28 ni, id=28 bo’lim=13 ni, id=13 bolim=0 ni ko’rsatib turibdi. 0 qiymat atribut boshqa biror atribut ichida emasligini ko’rsatadi. Bu misolda ichimlik ≤ suyuqlik ≤ modda kabi shajara ifodalangan. Ya’ni bu atributlar bir yo’lda yotibdi. Bu yerda modda ildiz atribut deyiladi.

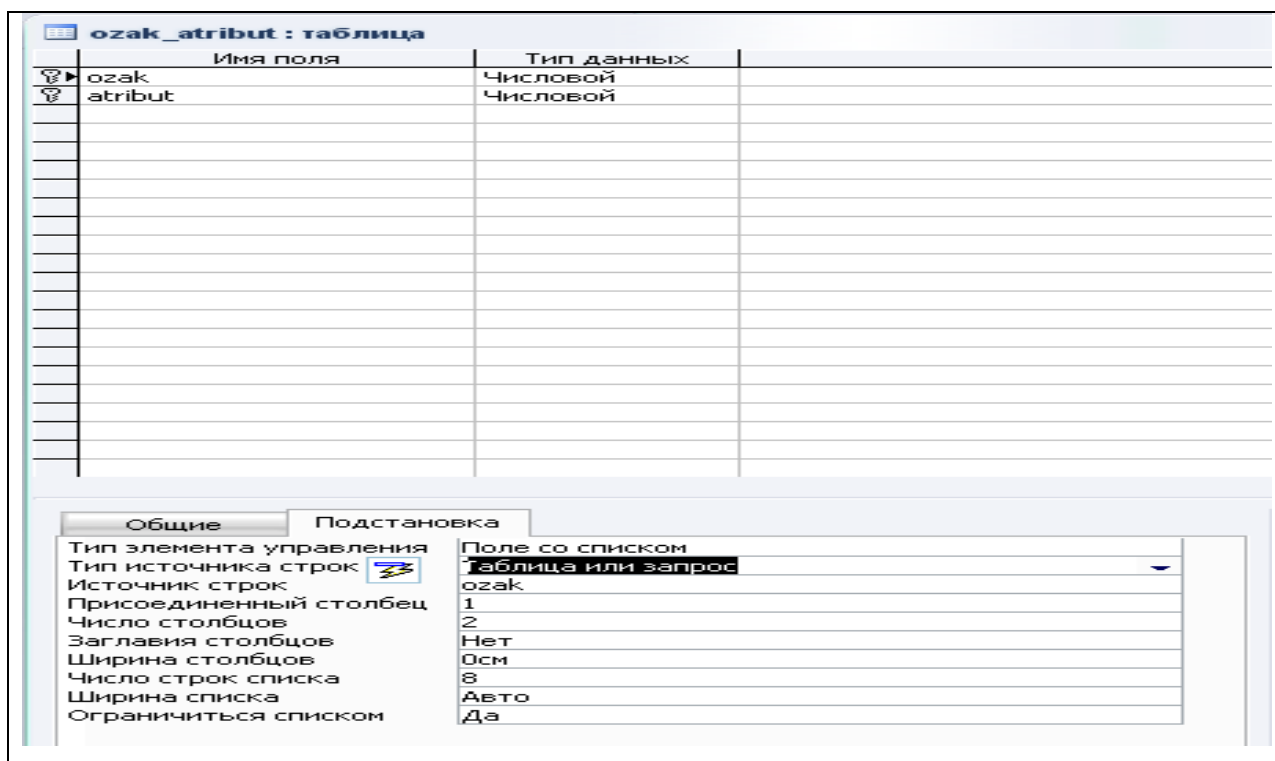
**Ta’rif 1:**  *$x$  o’zak atributi yo’li deb, ildiz atributdan  $x$  o’zak atributigacha bo’lgan atributlar ro’yhatiga aytiladi.  $P(x)$  protsedura yo’lni ifodalaydi.*

Masalan:  $P(suv) := (modda, suyuqlik, ichimlik, suv)$ .

**Ta’rif 2:**  *$x$  atribut  $P = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  yo’lda turibdi deymiz, agar  $\exists i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) topilsaki  $x = a_i$  bo’lsa ( $x \in P$ ). Masalan  $x = suyuqlik$ ,  $P = (modda, suyuqlik, ichimlik)$  bo’lsin, bunda  $x \in P$  bo’ladi.*

Endi “ozak” va “atribut” jadvallarini bog’laymiz. Bunda yangi 2 ta ustunli “ozak\_atribut” jadvalini hosil qilamiz. Jadvalni 1-ustuniga “ozak” jadvalini “id” ustunini, 2-ustunga “atribut” jadvalini “id” ustunini bog’laymiz. Har ikkala ustun tiplari ham sonli. Chunki “ozak” va “atribut” jadvallarinig 1-utunlari ya’ni id

maydoni tipi sonli bo'lgani uchun. So'ngra 1-ustunda quyidagi ishlarni amalga oshiramiz. "ozak\_atribut" jadvalini подстановка bo'limiga o'tamiz va ([5])



3 – rasm jadvallarni bog'lash

2-ustuniga "atribut" jadvalini bog'laymiz. Faqat bunda Источник строк=atribut bo'ladi. Natijada quyidagi jadval hosil bo'ladi [5].

| ozak      | atribut       |
|-----------|---------------|
| osh       | pishiriq      |
| osh       | pishiriq      |
| qand      | pishiriq      |
| somsa     | o'simliklar   |
| gul       | gullar        |
| qum       | qum           |
| tort      | pishiriq      |
| Samarqand | atoqli otlar  |
| Buxoro    | atoqli otlar  |
| ketmon    | ish qurollari |
| kompyuter | texnikaga oid |
| temir     | modda         |
| traktor   | texnikaga oid |
| o't       | o't           |
| beda      | o'simliklar   |
| sholi     | donli         |
| jo'xori   | donli         |
| bug'doy   | donli         |

4 – rasm O'zak+atribut jadvali

Bu bog'lanishda maydonlar tipi mos kelishi zarur. Bu jadvalda otlar faqat bir marta keladi. Lekin unga mos atributlar bir necha marta kelishi mumkin. Masalan:

osh - > pishiriq

Somsa - > pishiriq

Bo'yoq -> binokorlik termini

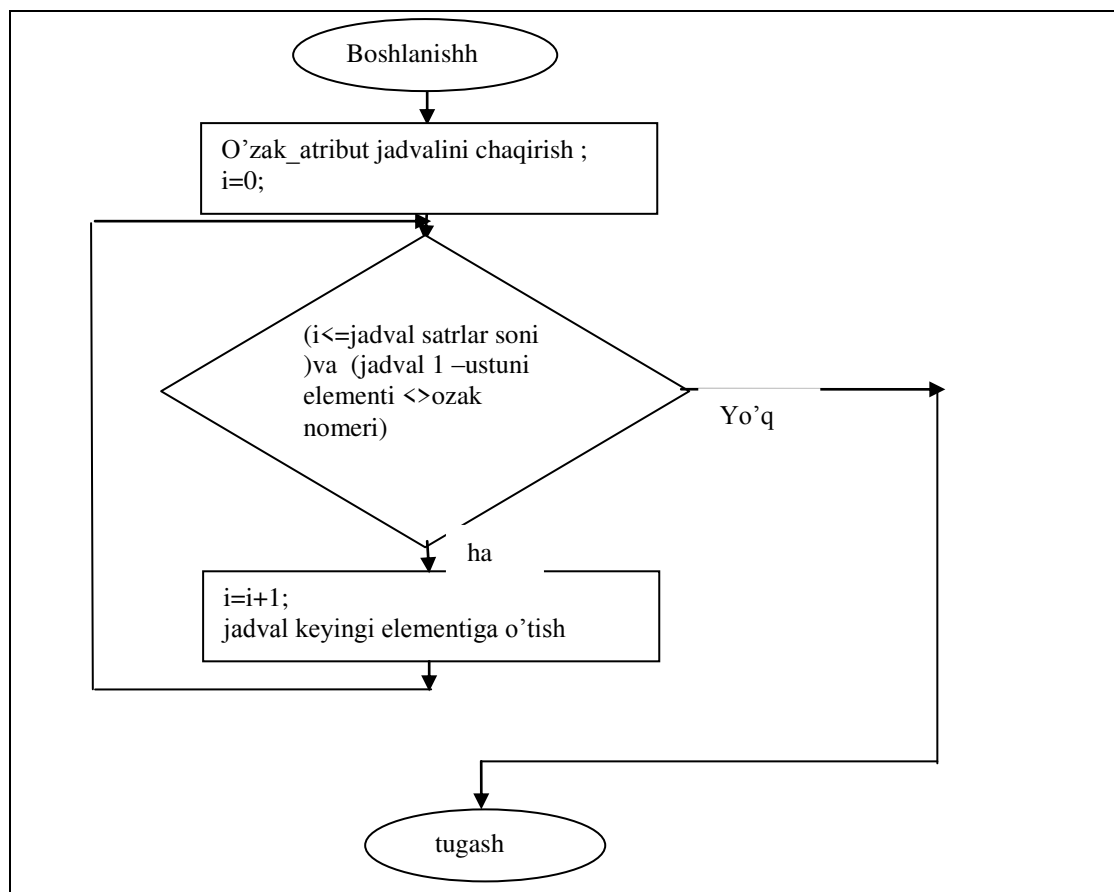
Suvoq -> binokorlik termini

Demak atribut bir necha otda bir vaqtning o'zida kelishi mumkin ekan.

Otning atributlari daraxtsimon strukturani tashkil qilganligi tufayli bu jadvalda otning atributi sifatida eng ichki atribut ko'rsatilishi lozim. Chunki eng ichki atribut shu otni xususiyatini to'la ifodalaydi. Masalan:

Suv -> ichimlik, bu yerda ichimlik <- suyuqlik <- modda kabi bo'lib, ichimlik eng ichki atribut hisoblanadi. "ozak\_atribut" jadvali "ozak" + "atribut" jadvallari bo'g'lanishidan hosil bo'lgani uchun bu yerda aslida id lar ko'rinadi. Masalan "osh"ni joyiga 1, "somsa"ni joyiga 2 va hokazo ko'rinadi.

Hozir Delphi dasturi yordamida kiritgan o'zagimizga mos atributni qidirish algoritmi bilan tanishamiz:



### **4.3. So'z yasovchi qo'shimcha berilganlar modeli.**

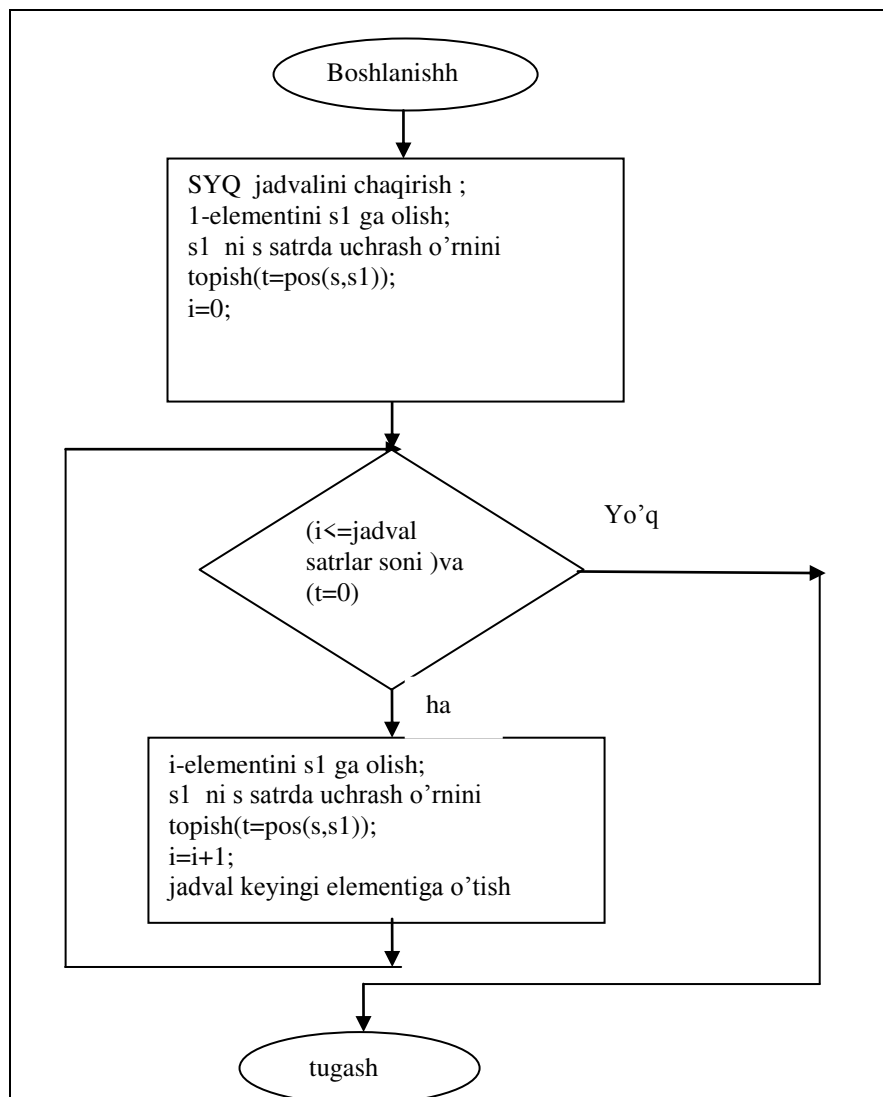
| syq : ta'ginnuq |    |        |
|-----------------|----|--------|
|                 | id | nomi   |
| ▶               | 1  | chi    |
|                 | 2  | shunos |
|                 | 3  | kor    |
|                 | 4  | kash   |
|                 | 5  | xon    |
|                 | 6  | do'z   |
|                 | 7  | gar    |
|                 | 8  | soz    |
|                 | 9  | paz    |
|                 | 10 | boz    |
|                 | 11 | xo'r   |
|                 | 12 | parast |
|                 | 13 | go'y   |
|                 | 14 | dor    |

**5 – rasm** **SYQ jadvali**

Yuqoridagi jadvalda eng asosiy va faol so'z yasovchi qo'shimchalar keltirilgan. Bundan keyingi qismlarda so'z yasovchi qo'shimcha so'zini SYQ

tarzida ishlatamiz.

Ot yasovchi qo'shimchalar ichida -chi qo'shimchasi eng faolidir. Bu qo'shimcha shaxsni bildiruvchi otlar yasaydi. Qanday otlarga qo'shilganda qanday ma'no ifodalashi keyingi paragrafda to'la yoritiladi. Hozir esa bu qo'shimchalarni berilgan so'zdan ajratib olish qism dasturini tahliliga o'tamiz. Kiritilgan so'zdan tub o'zakni ajratib olganimizdan so'ng navbatgadi ish agar qo'shimcha bo'lsa uni aniqlashdan iborat.



masalan , suvchilar so'zini o'zak va qo'shimchalarga ajratsak, algoritmimiz birinchi suv so'zini ajratib oladi va suv ni o'chiradi. Endi -chilar qoldi, so'ngra -chi ni ajratadi , keyin -larni.Xullas ot so'z turkumiga kiradigan va bazaga kiritilgan

so'zlarni qo'shimcha va o'zaklarga ajratib so'ngra ularni qo'shila olish olmasliklarini aniqlab ,agar qo'shila olsa ichki ma'nosini chiqaradi.

#### 4.4. So'z yasovchi qo'shimchalar atributlar shajarasi.

Biz o'z ishimizda SYQ ga ikki taraflama atribut qo'ydik. Bular chap atribut va o'ng atribut. Chap atribut ot o'zagi atributlari shajarasidan iborat bo'lib bu shu SYQ qaysi otlar bilan qo'shila olishligini bildiradi. O'ng atribut esa o'zak+SYQ ma'no atributidir. Bu haqda keyingi qismda to'laroq tanishtiramiz.

**Tasdiq 4: SYQ da chap atribut – bu SYQ ning qaysi o'zak bilan bog'lanishini aniqlaydi. b.C tarzida belgilanadi.Bu yerda b o'ng atribut, C – SYQ.**

Quyida SYQ atributlari berilgan jadvalni keltiramiz

| qoshimcha_attribut : таблица |                           |            |
|------------------------------|---------------------------|------------|
|                              | atribut                   | qo'shimcha |
|                              | fanlar nomi               | chi        |
|                              | fanlar nomi               | shunos     |
|                              | dehqonchilik-bog'dorchili | kor        |
|                              | modda                     | chi        |
| ►                            | tashkilot                 | chi        |
|                              | pishiriq                  | chi        |
|                              | o'simliklar               | chi        |
|                              | oqim                      | chi        |
|                              | gullar                    | chi        |
|                              | donli                     | chi        |
|                              | atoqli otlar              | chi        |
|                              | pishiriq                  | paz        |
|                              | o't                       | loq        |
|                              | tosh                      | loq        |
|                              | ish qurollari             | soz        |
|                              | modda                     | chilik     |
|                              | San'at turlari            | chilik     |
|                              | Jarayon                   | chi        |
|                              | Sport turlari             | chi        |
|                              | gullar                    | don        |
|                              | hayvonlar                 | chi        |
|                              | binokorlik termini        | chi        |

6 – rasm

SYQ atributlari

Hozir asosiy e'tiborni chap atributlarga qaratamiz.Birinchi masalan “fanlar

nomi” atributini olsak bu fanlar nomlari adabiyot, matematika, fizika, ximiya kabi fanlar yoziladi. Bularga –chi qo’shimchasi qo’shila olishligini bildiradi.

**Tasdiq5:** *A o’zak B SYQ bilan bog’lana oladi, agar  $P(y.B)$  yo’l  $P(A.x)$  yo’lning qismi bo’lsa*

Quyida o’zak o’ng atributi bilan SYQ chap atributlarini solishtirish algoritmi bilan tanishamiz. (Ilovadagi 1 algoritmi)

Bu dastur quyidagicha ishlaydi. AtrId ga o’zak atributi olib qo’yilgan. Qo’shimcha “qo’shimcha\_atribut” jadvalida bir necha marta kelgani uchun, biz kiritgan qo’shimcha ham bir necha marta kelgan (rasm-6 ga qarang). Qo’shimcha mos kelguncha bu jadvaldan qidiramiz. Qo’shimcha mos kelgandan so’ng chap atributni AtrId1 ga olamiz. AtrId1 AtrId ga teng bo’lmasa AtrId ni shajarasidan ildiz atributgacha tekshiramiz. Agar biror joyga borib teng bo’lsa takrorlash tugatiladi. Agar teng bo’lmasa “qo’shimcha\_atribut” jadvalida bir satr pastga tushib qidiruv davom etadi. Agar umuman uchramasa shu kiritgan so’zimiz o’zak va qoshimcha qo’shilishida xatolik bor yoki bu qo’shilish hech qanday ma’no bermaydi.

#### **4.5. O’zak+so’z yasovchi qo’shimcha ma’no**

##### **shajarasi(Sintaktikasi).**

O’zak va SYQ qo’shilishi uchun tasdiq 7 da aytilganigek SYQni chap atributi shajarasi o’zakning o’ng atributi shajarasining qismi bo’lishi kerak. O’zakka SYQ qo’shilgandan so’ng ozak formasi saqlangan holda boshqa ma’no kelib chiqadi. Masalan: suv bu ichimlik, -chi qo’shimchasini qo’shgandan so’ng suvchi bo’lib shaxsni ifodalaydigan otga aylanadi. Bu quyidagi jadvalda keltirilgan.

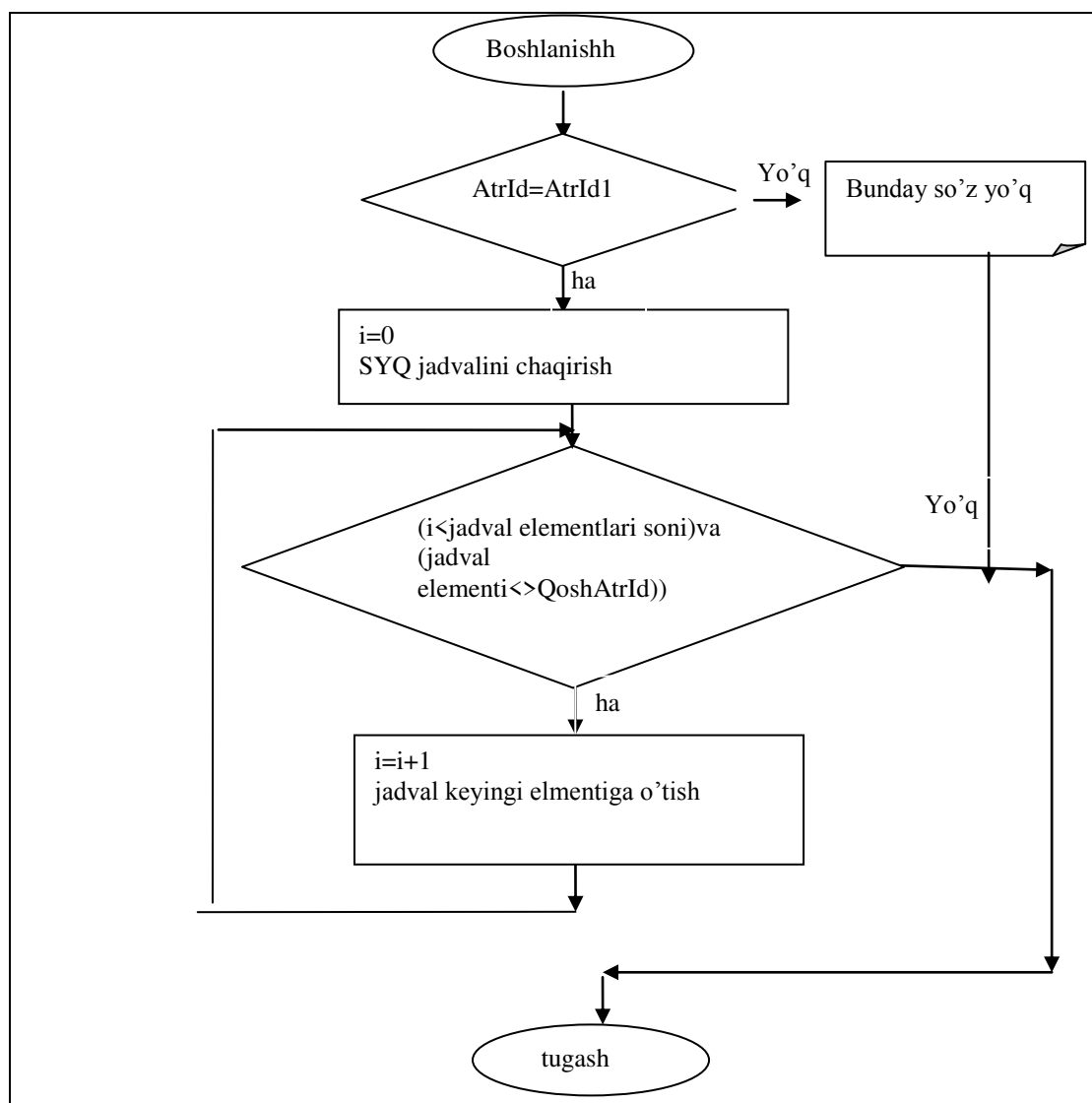
| qo'shimcha atribut : таблица |                           |            |                                          |
|------------------------------|---------------------------|------------|------------------------------------------|
|                              | atribut                   | qo'shimcha | qo'shimcha atributi                      |
|                              | fanlar nomi               | chi        | fani                                     |
|                              | fanlar nomi               | shunos     | fani                                     |
|                              | dehqonchilik-bog'dorchili | kor        | ni o'stiruvchi                           |
|                              | modda                     | chi        | sotuvchi yoki yetishtiruvchi             |
| ▶                            | tashkilot                 | chi        | tarafdorini                              |
|                              | pishiriq                  | chi        | sotuvchi yoki yetishtiruvchi             |
|                              | o'simliklar               | chi        | o'stiruvchi                              |
|                              | oqim                      | chi        | tarafdorini                              |
|                              | gullar                    | chi        | o'stiruvchi                              |
|                              | donli                     | chi        | o'stiruvchi                              |
|                              | atoqli otlar              | chi        | tarafdorini                              |
|                              | pishiriq                  | paz        | ni pishiruvchi                           |
|                              | o't                       | loq        | bilan qoplangan py                       |
|                              | tosh                      | loq        | bilan qoplangan py                       |
|                              | ish qurollari             | soz        | ni taxlovchi yoki tuzatuvchi             |
|                              | modda                     | chilik     | sohasi                                   |
|                              | San'at turlari            | chilik     | sohasi                                   |
|                              | Jarayon                   | chi        | qiluvchi                                 |
|                              | Sport turlari             | chi        | o'ynovchi                                |
|                              | gullar                    | don        | kasb,mutaxassislik bilan shug'ullanuvchi |
|                              | hayvonlar                 | chi        | boquvchi                                 |
|                              | binokorlik termini        | chi        | qiluvchi                                 |

7 – rasm

O'zak+SYQ+ atribut

Bunda chap atribut haqida yuqoridagi bo'limda to'xtalib o'tdik. Endiki navbat o'ng atributga ya'ni qo'shimcha atribut ustuniga. Bunda ma'no o'zak+SYQ ma'nosini beradi. Bunga misol qilib suvchi so'zini olsak, bu so'zni suv+chi ga ajratiladi so'ngra suv so'zining atributi ichimlik, endi -chi ni qidiramiz. -Chi qo'shimchasini topgandan so'ng chap atributini o'zak atribut bilan solishtiramiz, mos kelmasa o'zak atributini ustki atributlarini ham qarab chiqamiz va yana mos kelmasa keyingi -chi ni qidiramiz. Keyingi -chi da chap atribut modda. Suvni atributi ichimlik<=suyuqlik<=modda demak mos keladigan joyi borligi tufayli bu o'zak bilan qo'shimcha qo'shila oladi. Qo'shilgandan so'nggi ma'no quyidagicha suv+chi=suv sotuvchi x kabi chiqadi. Bunda x keyingi ishlarimizda aktivlashtiriladigan parametr. Bu x ning o'rnida shaxs so'zini ishlatsak bo'ladi. x o'zini to'la gapda aniqlab oladi. Biz hozircha gapni qaramayotganligimiz tufayli bunga to'xtalib o'tirmaymiz. Buni quyidagi formula orqali ifodalaymiz:

**<o'zak>+<SYQ o'ng atributi >+x.** Bu formula aslida **Y+<atribut>+X** tarrzida bo'ladi. Biz qarayotgan bosqichda Y o'rnida o'zak keladi.  
Misolda ko'rgan qadamimizni algoritmini ko'ramiz:



| syqAtributi : таблица |    |                                          |
|-----------------------|----|------------------------------------------|
|                       | id | nomi                                     |
|                       | 1  | Shaxs oti yasaydi                        |
|                       | 2  | kasb,mutaxassislik bilan shug'ullanuvchi |
|                       | 3  | ni yasovchi                              |
|                       | 4  | ni bajaruvchi                            |
|                       | 5  | ilm fanning ma'lum sohalari              |
|                       | 6  | ni sotuvchi                              |
|                       | 7  | tarafdorini                              |
|                       | 8  | sotuvchi yoki yetishtiruvchi             |
|                       | 9  | boquvchi                                 |
|                       | 10 | fani                                     |
|                       | 11 | qiluvchi                                 |
|                       | 12 | o'stiruvchi                              |
|                       | 13 | ni pishiruvchi                           |
|                       | 14 | bilan qoplangan joy                      |
|                       | 15 | ni taxlovchi yoki tuzatuvchi             |
|                       | 16 | o'ynovchi                                |
|                       | 17 | ni o'stiruvchi                           |
|                       | 18 | sohasi                                   |
| *                     | 0  |                                          |

8 – rasm

SYQ chap atribut

#### 4.6. Forma yasovchi qo'shimcha berilganlar modeli.

| fyq : таблица |    |       |
|---------------|----|-------|
|               | id | fyq   |
|               | 1  | lar   |
|               | 2  | loq   |
|               | 3  | choq  |
|               | 4  | pn    |
|               | 5  | xon   |
|               | 6  | bonu  |
|               | 7  | oy    |
|               | 8  | voy   |
|               | 9  | cha   |
|               | 10 | kay   |
|               | 11 | gina  |
|               | 12 | im    |
|               | 13 | ing   |
|               | 14 | ingiz |
|               | 15 | imiz  |
|               | 16 | i     |
|               | 17 | dek   |
|               | 18 | gacha |
|               | 19 | dagi  |
|               | 20 | niki  |
|               | 21 | aloq  |
| *             | 0  |       |

9 – rasm

FYQ jadvali

|           | id | fyq                     | ma'no         |
|-----------|----|-------------------------|---------------|
|           | 1  | lar                     | ko'plik       |
|           | 2  | loq                     | erkalash      |
|           | 3  | choq                    | erkalash      |
|           | 4  | jon                     | humat         |
|           | 5  | xon                     | humat         |
|           | 6  | bonu                    | humat         |
|           | 7  | oy                      | humat         |
|           | 8  | voy                     | humat         |
|           | 9  | cha                     | kichraytirish |
|           | 10 | kay                     | kichraytirish |
|           | 11 | gina                    | kichraytirish |
|           | 12 | im                      | egalik        |
|           | 13 | ing                     | egalik        |
|           | 14 | ingiz                   | egalik        |
|           | 15 | imiz                    | egalik        |
|           | 16 | i                       | egalik        |
|           | 17 | dek                     | o'xshashlik   |
|           | 18 | gacha                   | chegara       |
|           | 19 | dagi                    | o'rin         |
|           | 20 | niki                    | qarashlilik   |
| 10 – rasm |    | FYQ atributlari jadvali |               |

## **4.7 Sifat so'z turkumini formallashtirish**

### **4.7.1. Sifat yasalishi haqida qisqacha ma'lumot.**

Boshqa so'z turkumlari singari sifatlar ham morfologik va sintaktik usullar bilan yasaladi. Morfologik usul bilan sifat yasash sermahsul usuldir. So'z o'zak, negiziga maxsus sifat yasovchi qo'shimchalar qo'shish orqali yangi sifatlar yasalishi morfologik usul bilan yasalishdir o'zbek tilida sifat yasovchi qo'shimchalar negizdan oldin va negizdan keyin qo'shilgan holda ham sifat yasayveradi. Negizdan oldin qo'shilib so'z yasaydigan qo'shimchalar so'z turkumlari orasida faqat sifatga xosligi bilan xarakterlanib, asosan tojik tilidan kirgan qo'shimchalar asosida vujudga keladi.

Quyidagi qo'shimchalar negizdan keyin qo'shilib sifat yasaydi:

1.- li o'shimchasi. o'zbek tilidagi sifat yasovchi eng mahsuldor qo'shimcha bo'lib, asosan ot, qisman sifatdosh va

ravishdosh negizlarga qo‘shilib, tubandagi ma’nolarni anglatuvchi sifatlar yasaydi:

a) o‘zakdan anglashilgan ma’noga ega ekanlikni ifodalovchi sifat yasaydi: aqlli odam, yog‘li somsa, tig‘li miltiq, o‘rikli bog‘;

b) o‘zakdan anglashilgan ma’noning ortiqligini ifodalovchi sifat yasaydi: kuchli odam, bilimli yigit;

v) - r (-ar) qo‘shimchasi bilan shakllangan sifatdoshga qo‘shilib, undan anglashilgan belgiga ega ekanlik ma’nosidagi sifatlar yasaydi: qiziqarli kitob, tushunarli suhbat;

g) - sh (-ish) qo‘shimchali ravishdoshga qo‘shilib o‘zakdan anglashilgan ish-harakatga yaroqli ekanlikni ifodalovchi sifat yasaydi: borishli, kelishli qarindosh, o‘qimishli yigit.

2.- siz qo‘shimchasi. Ot negizlarga qo‘shilib, undan anglashilgan ma’noning mavjud emasligini ifodalovchi sifatlar yasaydi: qo‘lsiz odam, aqlsiz bola, tuzsiz taom.

3.- chan qo‘shimchasi. Ot, harakat nomi va ravishdoshlarga qo‘shilib negiz anglatgan ma’noning ortiqligini ifodalovchi sifatlar yasaydi: ishchan, qiziqvchan, talabchan:

4.- chil qo‘shimchasi. Ot negizlarga qo‘shilib, negizdan anglashilgan belgining ortiqligini ifodalovchi sifat yasaydi: epchil, dardchil.

5.- aki qo‘shimchasi. Ot va sifat negizlarga qo‘shilib, negiz anglatgan belgining soxtaligini ifodalovchi sifat yasaydi: qalbaki, og‘zaki.

6.- ag‘on qo‘shimchasi. Fe’l negizlarga qo‘shilib, un

dan anglashilgan ma'noning ortiqligini, shu ma'noga ega ekanlikni ifodalovchi sifat yasaydi: topag'on, bilag'on, tepag'on (ot) kabi.

7.- ma qo'shimchasi. Fe'l negizlarga qo'shib, harakatning natijasi sifatidagi belgini ifodalovchi sifat yasaydi: yasamatish, ovurma lag'mon, uydirma gap.

8.- k, - q, - ik, - uk, - uq, - oq, - ak qo'shimchalari. Fe'l negizlarga qo'shib, harakat natijasida vujudga keladigan belgini ifodalovchi sifatlar yasaydi: kemptik, bo'liq, o'siq, tuzuk, suzuk, tutuq, (belgisi), chinqiroq, hurkak.

9.-qoq, - G'OQ qo'shimchalari. Fe'l negizlarga qo'shib, negizdan anglashilgan belgining ortiqligini ifodalovchi sifat yasaydi: botqoq yer, tirishqoq odam, toyg'oq ko'cha.

10.- choq, -chak, - chiq qo'shimchalari. Fe'l negizlarga qo'shib, negizdan anglashilgan belgining *ortiqligini* ifodalovchi sifat yasaydi: maqtanchoq yigit, kuyinchak qiz, toyg'anchiq yer.

11.- G'IN, - g'un, - qin qo'shimchalari. Fe'l negizlarga qo'shib, negizdan anglashilgan harakat, holat bilan bog'liq ma'nosini ifodalovchi sifat yasaydi: so'lg'in, keskin, jo'shqin.

12.- qir, - qur, - gir, -g'o'r, - kir qo'shimchalari. Fe'l negizlarga qo'shib, negiz anglatgan xolatni ortiq ekanligini ifodalovchi sifat yasaydi: topqir, chopqir, uchqur, sezgir, olg'ir, o'tkir.

13.- in qo'shimchasi. Ot va fe'llarga qo'shib, negiz anglatgan

ma'noga egalikni ifodalovchi sifat yasaydi: erkin odam, tekin daromad.

**14.-** mon, - man qo'shimchalari. Fe'l negizlarga qo'shilib, negiz anglatgan belgining ortiq ekanligini ifodalovchi sifatlar yasaydi. Bu qo'shimcha - ag'on qo'shimchali sifatlarga sinonim sifatida qo'llaniladi, bi-lag'on, — bilarmon, topag'on — toparmon.

15. -parvar qo'shimchasi. Ot negizlarga qo'shilib, negiz anglatgan predmet bilan bog'liqlik ma'nosidagi sifat yasaydi: adolatparvar, vatanparvar,

16. -parast qo'shimchasi. Ot negizlarga qo'shilib, negiz ifodalagan ma'noga moyillikni ifodalovchi sifat yasaydi: mansabparast, ishparast, uyquparast

17. -xo'r qo'shimchasi. Ot negizlarga qo'shilib, negiz anglatgan predmetni ko'proq xushlovchi ma'nosidagi sifat yasaydi: go'shtxo'r, oshxo'r, qovunxo'r.

18.-mand qo'shimchasi. Ot negizlarga qo'shilib, negiz anglatgan ma'noning ortiq ekanligini ifodalovchi sifat yasaydi: davlatmand, xunarmand, ixlosmand.

**19.-** don qo'shimchasi. Ot negizlarga qo'shilib, negizdan anglashilgan predmetning xususiyatini ifodalovchi sifat yasaydi: bilimdon,

**20.—**dor qo'shimchasi. Ot negizlarga qo'shilib, negizdan anglashilgan predmetning ortiqqligini ifodalovchi sifat yasaydi: moldor, bo'ydor.

**21.-** dek, -day qo'shimchalari. Ot negizlarga qo'shilib, negizdan anglashilgan predmetga o'xshatish ma'nosidagi sifat yasaydi: asalday qovun, gulday QIZ, tog'day yelka, qizdek bola.

Quyidagi qo‘shimchalar negizdan oldin qo‘shilib sifat yasaydi:

1.-ser qo‘shimchasi. Ot negizlarga qo‘shilib, negiz anglatgan predmetning ortiqligini ifodalovchi sifat yasaydi: sersuv, serdaromad, serunum, serhosil,sergap.

2.- be qo‘shimchasi. Ot negizlarga qo‘shilib, negiz anglatgan predmetning mavjud emasligi ma’nosidagi sifat yasaydi: beor, besabr, bebaror.

3.- ba qo‘shimchasi. Ot negizlarga qo‘shilib, negiz anglatgan belgining ortiq darajada ekanligini anglatuvchi sifat yasaydi: badavlat, bama’ni, baquvvat.

4. - no qo‘shimchasi. Ot, sifat va ko‘makchilarga qo‘shilib, negiz anglatgan belgiga ega emasligi ma’nosidagi sifat yasaydi: noinsof, nozarar, notinch, nohaq.

Sintaktik usul bilan qo‘shma, murakkab va juft sifatlar yasaladi. Ikki so‘z yoki so‘z shakllari birikib, predmetning bir belgisini ifodalashi asosida sifat yasalishi sintaktik usul bilan sifat yasalishidir.

Shuningdek, nutqda sifatlarni takror holda ishlatish mavjud belgining ko‘pligini ham ifodalaydi: uzun-uzun, katta-katta, takror-takror: Ummatali ikkilanib turdi-da, og‘ir-og‘ir qadam bosib nari ketdi (S.A.).

Sifatlarga –gina,(-kina) qo‘shimchasini qo‘shish orqali ham sifatning modal shakli hosil bo‘ladi: yaxshigina uy, o‘grigina bola («Mening ug‘rigina bolam» G‘.G‘.), Guzardagi samovar so‘risida g‘aribgina bo‘lib, o‘tirgan ekan (S.A.).

Sifatlarning otlashuvi. Ma’lumki, sifatlar gapda asosan aniqlovchi vazifasini bajaradi. Shu bilan bir qatorda sifatlar gapda ot bajaradigan vazifalarni ham bajaradi. Bu hodisa sifatlarning otlashuvi (substantizatsiya) deyiladi,Otlashgan sifatlar o‘zining asl

mohiyatini, ya'ni predmet belgisini ifodalash xususiyatini yuqotadi. Otlashgan sifatlar ot bajaradigan vazifani bajarib, otning so'rog'iga javob bo'ladi. Otlashgan sifatlar ega, aniqlovchi, to'ldiruvchi vazifalarida keladi.

#### **4.7.2. Sifat o'zagi berilganlar modeli.**

Quyida ma'lumotlar bazasida sifat o'zagi modeli keltirilgan.

|           |   |                      |  |
|-----------|---|----------------------|--|
|           | 0 | katta                |  |
|           | 1 | kichik               |  |
|           | 2 | oq                   |  |
|           | 3 | qora                 |  |
|           | 4 | sariq                |  |
|           | 5 | shirin               |  |
|           | 6 | achchiq              |  |
|           | 7 | hushbo'y             |  |
|           | 8 | baland               |  |
| 11 – rasm |   | sifat o'zagi jadvali |  |

|    |       |  |
|----|-------|--|
| 1  | li    |  |
| 2  | r     |  |
| 3  | ar    |  |
| 4  | siz   |  |
| 5  | chan  |  |
| 6  | chil  |  |
| 7  | aki   |  |
| 8  | ag'on |  |
| 9  | ma    |  |
| 10 | choq  |  |
| 11 | chak  |  |
| 12 | qoq   |  |
| 13 | g'oq  |  |
| 14 | g'in  |  |
| 15 | qun   |  |
| 16 | g'un  |  |
| 17 | mon   |  |
| 18 | man   |  |

12 – rasm                      sifat yasovchi qo'shimchalar jadvali

Endi dasturning kodini keltirib izohlab o'tamiz.

|                                     |                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>s:=Edit1.Text;</b>               | <i>//kiritiladigan so'zni s<br/>o'zgaruvchiga oladi </i> |
| <b>ADOTable2.Active:=false;</b>     | <i>//jadval aktivligini yolg'on qiladi</i>               |
| <b>ADOTable2.TableName:='ozak';</b> | <i>//ADOTable2 ni "ozak" jadvali<br/>bilan bog'laydi</i> |
| <b>ADOTable2.Active:=true;</b>      | <i>// jadvalni aktiv<br/>qiladi</i>                      |
| <b>ADOTable2.First;</b>             | <i>// jadval<br/>boshiga keladi</i>                      |
| <b>i:=0;</b>                        | <i>// i o'zgaruvchiga boshlang'ich</i>                   |

|                                                            |                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>s1:=ADOTable2.Fields[1].Value;</b>                      | <i>qiymat beradi</i><br><i>//S1 ga “ozak” jadvali 2-ustun 1-</i><br><i>elementini</i><br><i>oladi</i>                         |
| <b>t:=pos(s1,s);</b>                                       | <i>//s satrdan s1 ni qidiradi</i>                                                                                             |
| <b>while ((i&lt;=ADOTable2.RecordCount-1)and (t=0)) do</b> | <i>//takrorlash jadval</i><br><i>oxiriga</i><br><i>yetguncha</i><br><i>yoki s satrda s1 uchraguncha</i><br><i>davom etadi</i> |
| <b>begin</b>                                               | <i>//takrorlash boshi</i>                                                                                                     |
| <b>ADOTable2.Next;</b>                                     | <i>//jadval keyingi satriga o'tish</i>                                                                                        |
| <b>s1:=ADOTable2.Fields[1].Value;</b>                      |                                                                                                                               |
| <b>t:=pos(s1,s);</b>                                       |                                                                                                                               |
| <b>i:=i+1;</b>                                             | <i>// sanagichni 1 birlikka</i><br><i>oshiradi</i>                                                                            |
| <b>end;</b>                                                | <i>//takrorlash oxiri</i>                                                                                                     |

|                                             |                                                                                     |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ADOTable2.Active:=false;</b>             | <i>//oldin aktiv bo'lgan jadvalni passiv</i><br><i>holatga</i><br><i>o'tkazadi.</i> |
| <b>ADOTable2.TableName:='ozak_atribut';</b> | <i>// Tablitsaga “ozak_atribut”</i><br><i>jadvalini</i><br><i>bog'laydi</i>         |
| <b>ADOTable2.Active:=true;</b>              | <i>// jadvalni faollashtiradi</i>                                                   |
| <b>ADOTable2.First;</b>                     | <i>//jadval boshiga o'tadi</i>                                                      |
| <b>i:=0;</b>                                | <i>//sanagichga boshlang'ich 0 qiymat</i>                                           |

*beriladi*

**while ((i<= ADOTable2.RecordCount-1)and  
(ADOTable2.Fields[0].Value<>MorfId)) do**

*//O'zak id si topilmaguncha yoki  
jadval oxiriga*

*kelmaguncha takrorlash davom etadi.*

Shuni eslatib o'tish joizki o'zak bizni "ozak" jadvalimizda faqat bir marta uchraydi. Shuning uchun uning Id si orqali qidiriyapmiz. Chunki bog'langan jadval id orqali bog'langan edi.

**Begin**

*//takrorlash boshi*

**i:=i+1;**

*//sanagichni oshirdik*

**ADOTable2.Next;**

*//jadvalning keyingi elementiga  
o'tadi*

**end;**

*//takrorlash oxiri*

**AtrId:=ADOTable2.Fields[1].Value;**

*//AtrId o'zakka mos atributning id*

*sini oladi. Chunki*

*"ozak\_atribut" bog'langan jadval bo'lib u  
id orqali*

*bog'langan.*

**ADOTable2.Active:=false;**

*//ADOTable2 ni passiv holatga  
o'tkazamiz*

**ADOTable2.TableName:='SYQ';**

*// "SYQ" jadvalini chaqiramiz*

**ADOTable2.Active:=true;**

*// ADOTable2 ni aktiv holatga  
o'tkazamiz*

**ADOTable2.First;**

*//jadval 1-satriga o'tadi*

|                                                                                 |                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>i:=0;</b>                                                                    | <i>//sanagichni nol qilamiz</i>                                                                                                                         |
| <b>s1:=ADOTable2.Fields[1].Value;</b>                                           | <i>//s1 ga "SYQ" jadvalini 2-ustunini olamiz</i>                                                                                                        |
| <b>t1:=pos(s1,s);</b>                                                           | <i>//kiritilgan so'zdan qo'shimchani qidiramiz</i>                                                                                                      |
|                                                                                 | <i>agar t 0 dan farqli bo'lsa qidiruv samarali hisoblanadi</i>                                                                                          |
| <b>while ((i&lt;=ADOTable2.RecordCount-1)and ((t1=0) and (t1&lt;&gt;t))) do</b> |                                                                                                                                                         |
|                                                                                 | <i>//takrorlash jadval oxiriga yetmagan va t1=0 va t1&lt;&gt;t bo'lsa ya'ni o'zakdan keyin joylashgan bo'lsa, chunki so'zni bir boshidan ajratamiz.</i> |
| <b>Begin</b>                                                                    | <i>//takrorlash boshi</i>                                                                                                                               |
| <b>ADOTable2.Next;</b>                                                          |                                                                                                                                                         |
| <b>s1:=ADOTable2.Fields[1].Value;</b>                                           |                                                                                                                                                         |
| <b>t1:=pos(s1,s);</b>                                                           |                                                                                                                                                         |
| <b>i:=i+1;</b>                                                                  |                                                                                                                                                         |
| <b>end;</b>                                                                     | <i>//takrorlash oxiri</i>                                                                                                                               |
| <b>if (AttrId1=AttrId) then</b>                                                 | <i>//AttrId=AttrId1 sharti bajarilsa keyingi qadam bajariladi</i>                                                                                       |
| <b>begin</b>                                                                    | <i>//shart tanasining boshlanishi</i>                                                                                                                   |
| <b>QoshAttrId:=(ADOTable2.Fields[2].Value);</b>                                 | <i>//QoshAttrId ga SYQ o'ng atribut id sini oladi</i>                                                                                                   |
| <b>ADOTable2.Active:=false;</b>                                                 |                                                                                                                                                         |

|                                                                                                        |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ADOTable2.TableName:='SYQAtributi';</b>                                                             | <i>//SYQAtribut<br/>jadvalini bog'laydi.Bu</i>                                                             |
| <b>ADOTable2.Active:=true;</b>                                                                         |                                                                                                            |
| <b>ADOTable2.First;</b>                                                                                |                                                                                                            |
| <b>i:=0;</b>                                                                                           |                                                                                                            |
| <b>while ((i&lt;= ADOTable2.RecordCount-1)and<br/>(ADOTable2.Fields[0].Value&lt;&gt;QoshAtrId)) do</b> | <i>//QoshAtrId ni bu jadval<br/>1-ustunidan qidiradi, unga<br/>mos atributni SYQAtr ga oladi</i>           |
| <b>begin</b>                                                                                           |                                                                                                            |
| <b>i:=i+1;</b>                                                                                         |                                                                                                            |
| <b>ADOTable2.Next;</b>                                                                                 |                                                                                                            |
| <b>end;</b>                                                                                            |                                                                                                            |
| <b>if (i&lt;= ADOTable2.RecordCount-1) then begin</b>                                                  |                                                                                                            |
| <b>SYQAtr:=ADOTable2.Fields[1].Value;</b>                                                              |                                                                                                            |
| <b>Memo1.Lines.Add(morf+' '+SYQAtr+' '+y);</b>                                                         | <i>//memo komponentiga<br/>o'zak+SYQAtr+y ni<br/>chiqaradi</i>                                             |
| <b>end;</b>                                                                                            |                                                                                                            |
| <b>end;</b>                                                                                            |                                                                                                            |
|                                                                                                        | <b>quyidagi jadval:</b>                                                                                    |
| <b>AtrId:=ADOTable2.Fields[1].Value;</b>                                                               | <i>//jadval2dan o'zak d sini topganidan<br/>so'ng,shu<br/>o'zakka mos atributni AtrId ga<br/>saqlaymiz</i> |
| <b>x:=AtrId;</b>                                                                                       | <i>//x o'zgaruvchiga keyin qayta<br/>foydalanish uchun</i>                                                 |

```

                                AtrIdni olib qo'yamiz
ADOTable2.Active:=false;                                //so'ngra jadval2ni yolg'on qilamiz

ADOTable1.TableName:='atribut';                        //AdoTable1 ga "atribut" jadvalini
                                                         bog'laymiz

ADOTable1.Active:=true;

ADOTable1.First;

ADOTable2.TableName:='qoshimcha_atribut'; //AdoTable2 ga
                                                         "qoshimcha_atribut" jadvali
                                                         bog'lanadi

ADOTable2.Active:=true;

ADOTable2.First;

i:=0;
{so'rov}
2: while (i<=ADOTable2.RecordCount-1) and
(ADOTable2.Fields[1].Value<>QoshId) do
                                // takrorlash QoshId uchramaguncha davom etadi

Begin                                // 1-takrorlashning boshi
    inc(i);                        // 1-sanagichni bittaga oshiradi
    ADOTable2.Next;

    end;                            // 1-takrorlashning oxiri

    AtrId1:=ADOTable2.Fields[0].Value;    // qo'shimchani topgandan so'ng
                                           AtrId1 ga shu
                                           qo'shimchaning chap atributini id sini
                                           olamiz

    while (i<=ADOTable2.RecordCount-1) and ((AtrId1<>AtrId)and
(AtrId<>0)) do

```

```

// bu takrorlash SYQ chap va o'zakning o'ng
// atributlarini solishtiradi. Agar teng bolsa yoki
// AtrId=0 bo'lsa takrorlash tugaydi

Begin //2-takrorlashning boshlanishi
ADOTable1.Close;
ADOTable1.Filtered := false;
ADOTable1.Open; //AdoTable1 ni
// ochadi
ADOTable1.Filter := 'id='+QuotedStr(IntToStr(AtrId)); //so'rov uchun
// AdoTable1 ning
// filtriga AtrId ni saqlaymiz
ADOTable1.Filtered := true; //Adotable1.filtrini
// aktivlashtiradi
ADOTable1.Open; // Adotable1 ni ochadi
if not ADOTable1.IsEmpty then //table1 bo'sh emasmi so'rovi
// bo'yicha ishlaydi, agar bo'sh
// bo'lmasa keyingi qadamlar
// bajariladi
begin //shart bajarilgandan so'ng
// shartning ichki
// qismini bajarilishi boshlanadi
AtrId:=ADOTable1bolim.AsInteger; //AtrId ga "atribut"
// bazasini "bolim"
// maydonini oladi
ADOQuery1.Close; //so'rovni yopish
while (AtrId<>0) and (AtrId1<>AtrId) do //3- takrorlash AtrId=0
// bo'lguncha yoki
// o'zak atributi shajasida SYQ chap

```

```

                                atributi
                                uchraguncha davom etadi
begin                                //3-takrorlashni boshi
ADOQuery1.Close;                    //So'rovni yopamiz
ADOQuery1.Parameters.ParamByName('@a').Value := AtrId;
                                //So'rovga
                                parametr sifatida
                                AtrIdni beradi

{Bu yerda @a ga parametrni berish SQL tilida tuzilgan so'rovda berilgan.Bu
so'rov quyidagicha
select id,nomi,bolim,@a
From atribut
where id=@a;
}

ADOQuery1.Open;                    //so'rovni ochamiz
AtrId:= ADOQuery1.FieldByName('bolim').AsInteger;
                                //AtrId ga
                                "atribut" bazasini
                                "bolim" maydonini oladi
end;                                //3-takrorlashni oxiri
ADOQuery1.Close;                    //So'rovni yopamiz
end ;                                //shartni oxiri
end;                                //2-takrorlashni oxiri
if (i<=ADOTable2.RecordCount-1) and(AtrId1<>AtrId) then
                                //AtrId1<>AtrId bo'lsa
begin

```

|                        |                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>i:=i+1;</b>         | <i>//sanagichni bittaga<br/>oshiradi</i>                                         |
| <b>ADOTable2.Next;</b> | <i>// “atrrribut” jadvalini bitta<br/>keyingi<br/>satriga o’tadi</i>             |
| <b>AttrId:=x;</b>      | <i>//AttrId ga oldin olib qo’ygan x ni qayta qiymat<br/>sifatida<br/>beramiz</i> |
| <b>goto 2;</b>         | <i>//so’ngra metka 2 ga o’tadi</i>                                               |
| <b>end;</b>            | <i>//shartni oxiri</i>                                                           |

## II bob bo’yicha xulosa.

Ushbu bobda birinchi bo’limda ot so’z turkumi berilganlar modeli keltirilgan , ikkinchi bo’limda ot o’zagi atributlari berilgan modeli keltirilgan va har bir atribut izohlangan, uchinchi bo’limda so’z yasovchi qo’shimcha berilganlar modeli keltirilgan , to’rtinchi bo’lim so’z yasovchi qo’shimchalar atributlar shajarasi, beshinchi bo’lim o’zak+so’z yasovchi qo’shimcha ma’no shajarasi(Sintaktikasi) , oltinchi bo’lim form yasovchi qo’shimcha berilganlar modeli, forma yasovchi qo’shimcha atributlar shajarasi , o’zak+so’z yasovchi qo’shimcha +forma yasovchi qo’shimcha, yettinchi bo’limda sifat so’z turkumi modellashtirilgan .

Shuningdek bu bobda 5 ta tasdiq va 2 ta teoremma va isbotlari keltirilgan. So’zni morfemalarga ajratish , atributlarini topish algoritmlari va bir qancha jadvallar o’rin olgan.

## **Xotima.**

### **5.1. Erishilgan yutuqlar.**

- 1) O'zbek tilidagi ot va sifat so'z turkumlari uchun so'z yasash morfologiyasi va so'z semantikasi qoidalari o'rganildi .
- 2) Mazkur so'z turkumlari tahlil jarayoni aniqlanib , uni avtomatlashtirish prinsiplari aniqlandi.
- 3) Mazkur so'z turkumlari tahlil algoritmlari , morfologik va semantic lug'at dasturlari tayyorlandi.
- 4) Dastur test jarayonidan o'tkazilib ,yutuq va kamchilik tomonlari aniqlandi.

### **5.2. Ilmiy yangiliklar.**

- 1)Ot va sifat so'z turkumi uchun information model yasaldi.
- 2)Tahlil daraxtsimon tuzilmasi yasaliib , tahlil jarayoni uchun matematik aparat yaratildi.
- 3) Informatsion model , yaratilgan matematik aparat asosida o'zbek tilidagi ot va ifat so'z turkumlari uchun tahlil algoritmlari va dastur tayyorlandi.

### **5.3. Keyinchalik rivojlanish tendensiyasi.**

O'zbek tili qolgan (magistrlik ishi doirasiga kirmagan ) so'z turkumlari uchun morfologik va semantik lug'at qurish.

## Adabiyotlar

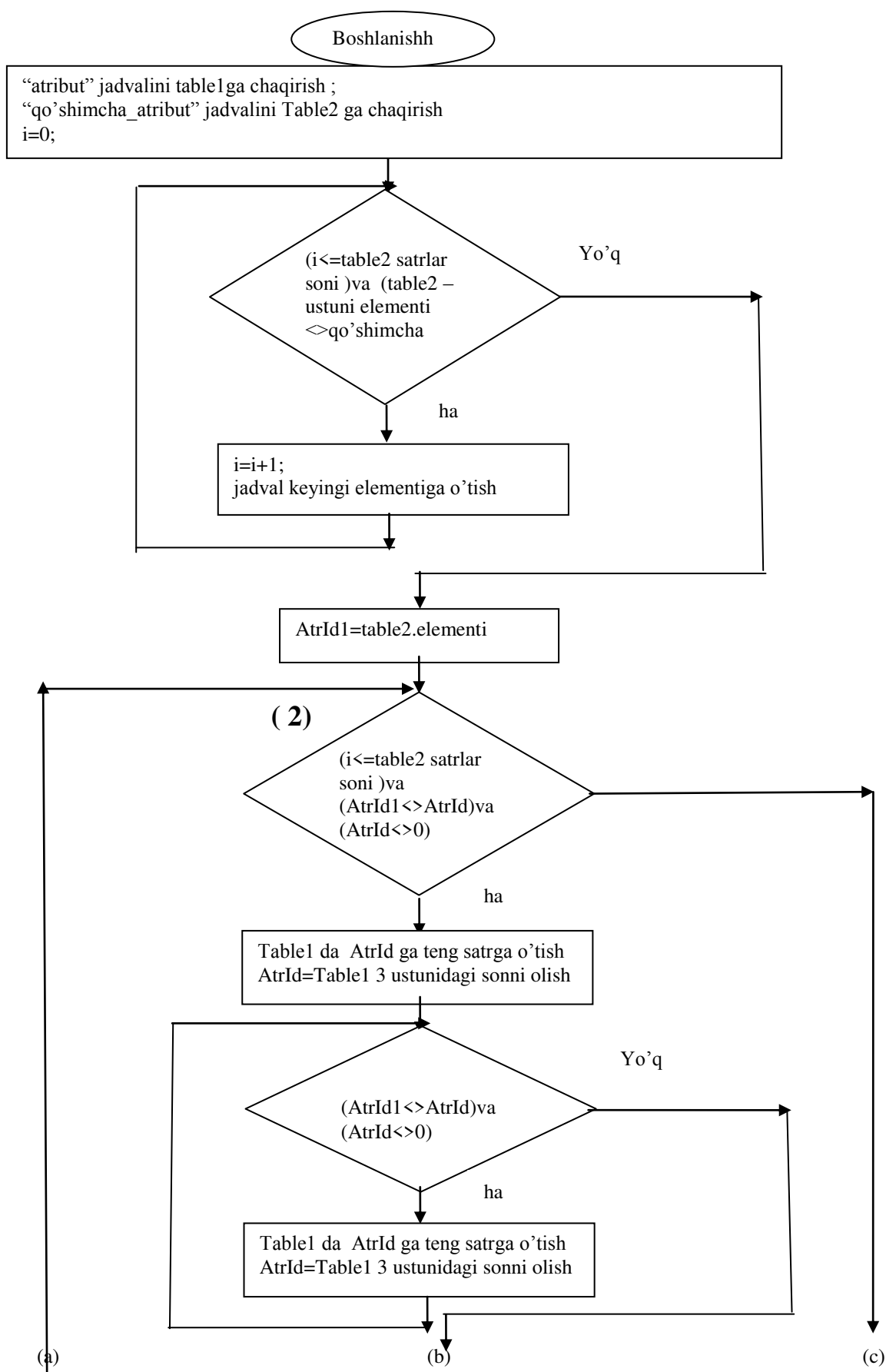
1. **Апреян Ю.Д.** Лингвистический процессор для сложных информационных систем. – Москва: Наука, 1992. -256 с.
2. **Апреян Ю.Д.** Прагматическая информация для толкового словаря // Апреян Ю.Д. Избранные труды. – Т. 2. – Интегральное описание языка и системная лексикография. – М., 1995. – С. 135–155.
3. **Апреян Ю.Д.** Два принципа и два понятия системной лексикографии // Язык. Личность. Текст. Сб. ст. к 70-летию Т.М. Николаевой / Ин-т славяноведения РАН. – М.: Языки славянских культур, 2005. – С. 267–303.
4. **Ахо А., Ульман Дж.** Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. В двух томах. М.:Мир, 1978, пер. с англ.
5. **Виллариал Б.** Программирование Access 2002 в примерах. – Москва : Кудиц-образ, 2003. – 496 с.
6. **Жалолов О.И , Хаятов Х.У.** Delphi мухитида дастурлаш (ўқув услубий қўлланма). I қисм . – Бухоро : БухороТурРизо, 2008. – 160 с.
7. **Зализняк А.А.** Грамматический словарь русского языка: Словоизменение. – М.: Русский язык, 1978. – 878 с. (4-е изд., испр. и доп.: 2003).
8. **Мельчук И.А.** Курс общей морфологии. В 2-х томах. Т.1. Пер с фр. Н.Н.Перцовой и Е.Н. Саввиной. - Москва-Вена: Издательская группа «Прогресс», 1997. – 416 с.
9. **Мельчук И.А.** Курс общей морфологии. В 2-х томах. Т.2. Пер с фр. Н.Н.Перцовой и Е.Н. Саввиной. – Москва-Вена: Издательская группа «Прогресс», 1998. – 544 с.
10. **Шемякин Ю.И.** Начала компьютерной лингвистики . – Москва: Росвузнаука, 1992. – 81 с.
11. **Damir Čavar, Alexander Geyken, Gerald Neumann**(2000) Digital Dictionary of the 20th Century German Language in Language Technologies Conference 17-18 October 2000. Slovenia - [www.dwds.de](http://www.dwds.de) .

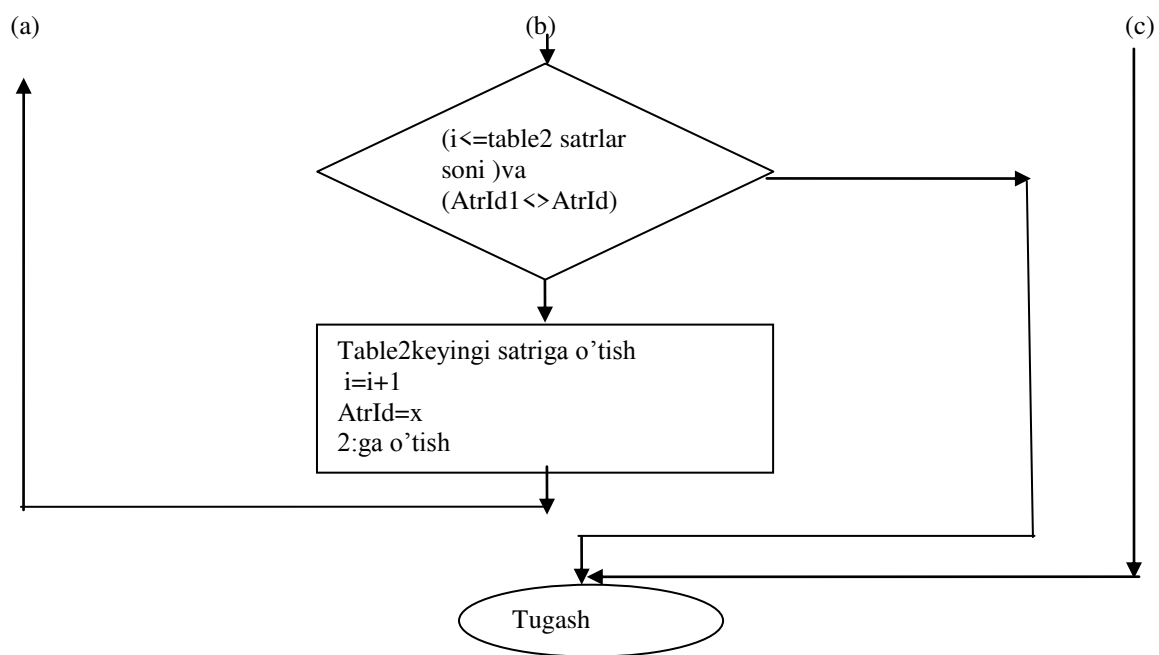
12. **Yo'ldoshev B** , Kompyuter lingvistikasi (uslubiy qo'llanma), Samarqand , 2011.  
– 112 bet.
13. **Jan Daciuk**, Treatment of Unknown Words, proceedings of Workshop on  
Implementing Automata WIA'99, Potsdam, Germany, 1999, (C) Springer Verlag  
LNCS Series Volume 2214, pp. 71-80, 2001.
14. **Oflazer, K.** A993. Two-level description of Turkish morphology. In Proceedings,  
Sixth Conference of the European Chapter of the Association for Computational  
Linguistics.

#### **Internet manbalar**

1. *Ziyonet.uz*
2. **Google.uz**
3. **Google.com**
4. **Progbook.com**
5. **Soft.uz**
6. **Prompt.com**

# ILOVA





Formallashtirish

*SO'Z KIRITING*

analiz

O'zak atributlari shajarasi

SYQ atributlar shajarasi

o'zak SYQ FYQ