

# **Tehniki ulgamlary awtomatlaşdyrlan dolandyryş**

## **Umumy okuw № 1:**

### **Dolandyryş ulgamlar.**

#### ***Giriş.***

Bilişimiz ýaly, gadym zamandan bäri adamyň esasy maksady - bu tebigy güýçleri we jansyz obýektleri öz peýdasy üçin ulanmakdyr, ýagny olary dolandyrmakdyr. Dolandyrmak üçin hem jansyz obýektleri (daşy başga ýere geçirmek), hem haýwanlary (dressirowka), hem adamlary (başlyk – işgär) ulanyp bolýar. Dolandyryşyň häzirki zaman meseleleri bolsa tehniki serişdeleri – awtoulaglar, gämiler, uçarlar we ş. m. bilen baglanyşykly. Mysal üçin, gäminiň bellenen ugruny, uçaryň beýikligini, dwigateliň aýlanmasynyň ýygylgyny, sowadyjynyň temperaturasyny saklamak ýaly meseleler adamyň kömegini ulanman ýerine ýetirilýän bolsa, bu ýerde awtomatiki dolandyryş barada gürrüň edilýär.

Dolandyryşyň nazary esaslary “dolandyryşy haýsy usulyň üsti bilen amala aşyryp bolýar?” diýen soraga jogap bermek mümkinçiligi döredýär. XIX asyra çenli ilkinji awtomatiki dolandyryşyň ulgamlarynyň – ýel degirmenleri - barlygyna garamazdan, dolandyryş boýunça ylym ýokdy. Dolandyryş nazaryýetiiniň ösüşiniň taryhy senagat rewolýusiýasynyň döwründe başlandy. Ylmyň bu ugry ilki başda mehanikler tarapyndan sazlamak meselelerini – aýlanmasynyň ýygylgynyň, temperaturanyň, tehniki gurluşlardaky basyşyň bellenen ölçeglerini saklamak meseleleri çözmek üçin işlenildi. Bu ýerde, “awtomatiki sazlamaklygyň nazaryýeti” ýaly adalga emele gelýär.

Wagtyň geçmegi bilen, dolandyryşyň prinsiplerini dine tehnikada däl, eýsem biologiyada, ykdysadyýetde we jemgyýetçilik ylmlarda ulanyp bolýanlygy ýüze çykdy. Islendik görnüşli ulgamlardaky maglumatlaryň gaýtadan işlemek we dolandyryş prosessleri *kibernetika* atly ylym öwrenýär. Şol ylmyň bölümleriniň biri *awtomatiki dolandyryşyň nazaryýeti* diýip atlandyrylýar we, esasan, tehniki ulgamlary bilen baglanyşyklydyr. Sazlamaklygyň klassiki meselelerinden başga-da,

bu bölüm dolandyrşyň kanunlaryny we adaptasiýa (girişmek) meselelerini öwrenýär.

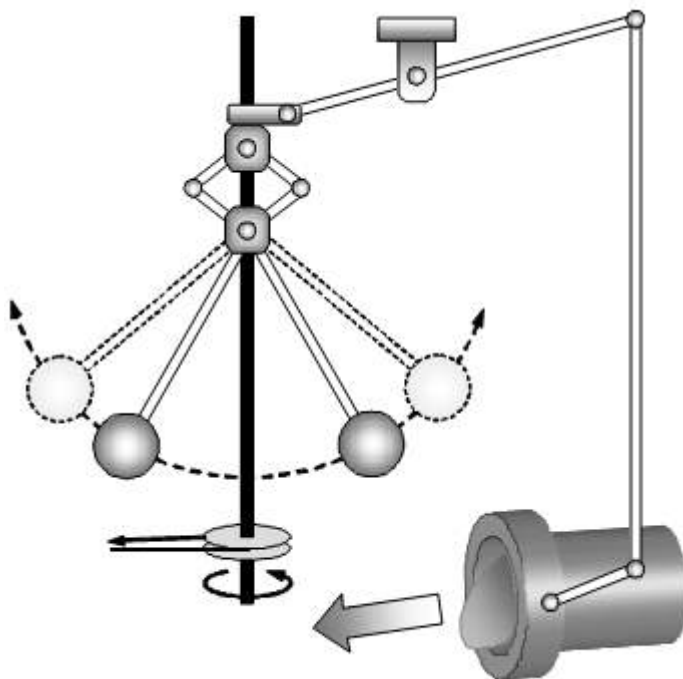
Käbir ýagdaýlarda, *awtomatiki dolandyrşyň nazaryýeti* we *awtomatiki sazlamaklygyň nazaryýeti* bir manyly adalgalar hökmünde ulanylýar. Häzirki zaman daşary yurt edebiýatlarda diňe ýekeje adalga duş gelip bolýar – *control theory*.

### ***Dolandyrş ulgamlar.***

*Dolandyrş ulgamlar nämeden ybarat?*

Dolandyrş meselelerinde hemişe iki obýekt ulanylýar – dolandyrlyýan obýekt we dolandyrjy obýekt. Dolandyrlyýan obýekt, köplenç, *dolandyrşyň obýekti* ýa-da ýöne *obýekt* diýip atlandyrylýar. Dolandyrjy obýekt bolsa, *sazlaýjy*, diýip atlandyrylýar. Mysal üçin, aýlanma ýygylgy dolandyrlanda, dolandyrşyň obýekti hökmünde dwigatel (elektromotory, turbina); gamin ugruny dolandymak meselesinde dolandyrşyň obýekti hökmünde suwa goýberilen gämi; ses derejesini saklamak meselesinde dolandyrşyň obýekti hökmünde dinamikler hyzmat edýär.

Sazlaýjylar dürli prinsipler boýunça gurlup bilner. Ilkinji mehaniki sazlaýjylaryň biri – Uattyň merkezden daşlaşýan sazlaýjysydyr.



Bu sazlaýjy bug turbinasynyň aýlanma ýygylgyny belli bir derejede saklamak üçin ulanylýar. Suratda görüşimiz ýaly, aýlanma ýygylgy ýokarlanýan wagty merkezden daşlaşýan güýjüniň artýanlygy sebäpli şarikler biri-birinden daşlaşýar we ryçag ulgamynyň üsti bilen turbina tarap gönükdirilen buguň möçberi azaldylýar .

Sowadyjynyň ýa-da termostatyň içindäki temperaturasynyň sazlaýjysy – elektron shema bolup, ol temperatura bellenen derejeden ýokary (pes) bolan ýagdaýynda sowatmak (gyzdymak) režimini işe goýberýär.

Häzirki zaman ulgamlaryň köpüsinde sazlaýjylar hökmünde mikroprosessor serişdeler ýa-da kompýuterler ulanylýar. Olaryň üsti bilen adamyň güýjüni ulanman, uçarlaryň we kosmiki gämileriniň netijeli dolandyrylyşy amala aşyrylýar. Häzirki zaman awtoulaglaryň içki enjamlary hökmünde dolandyryjy elektronika (bort kompýuterler) ornaşdyrylan.

Adatça, sazlaýjy dolandyryşyň obýektine göniden göni täsir etmeýär. Dolandyryş ýerine ýetiriji mehanizmleriň (*priwod*) üsti bilen amala aşyrylýar. Ýerine ýetiriji mehanizmler dolandyryjy signallary artdyrmak ýa-da özgertmek üçin ulanylýar. Mysal üçin, elektriki signal ýangyjyň sarp edilşini sazlaýan klapanyň hereketine ýa-da rulyň belli bir burçy boýunça öwrülme hereketine özgerdilmegi mümkin.

Sazlaýjy tarapyndan obýektiň real ýagdaýyna gözegçiligi üçin *datçikler* ulanylýar. Datçikleriň üsti bilen obýektiň dolandyrylmaly häsiýetleri ölçenilýär. Ondan başga-da, dolandyryşyň hilini obýektiň içki häsiýetleriniň ölçeglerini alyp, gözegçiligiň hilini ýokarlandyryp hem bolýar.

### ***Ulgamyň strukturasý.***

Şeýlelikde, dolandyryşyň adaty ulgamyna obýekt, sazlaýjy, mehanizmler we datçikler girýär. Emma, bu elementleriň toplумы – entek ulgam däl. Bu elementleriň toplumyny dolandyryş ulgama özgertmek üçin *aragatnaşyk kanallar* gerek. Aragatnaşyk kanallaryň üsti bilen ulgamyň elementleriniň arasynda

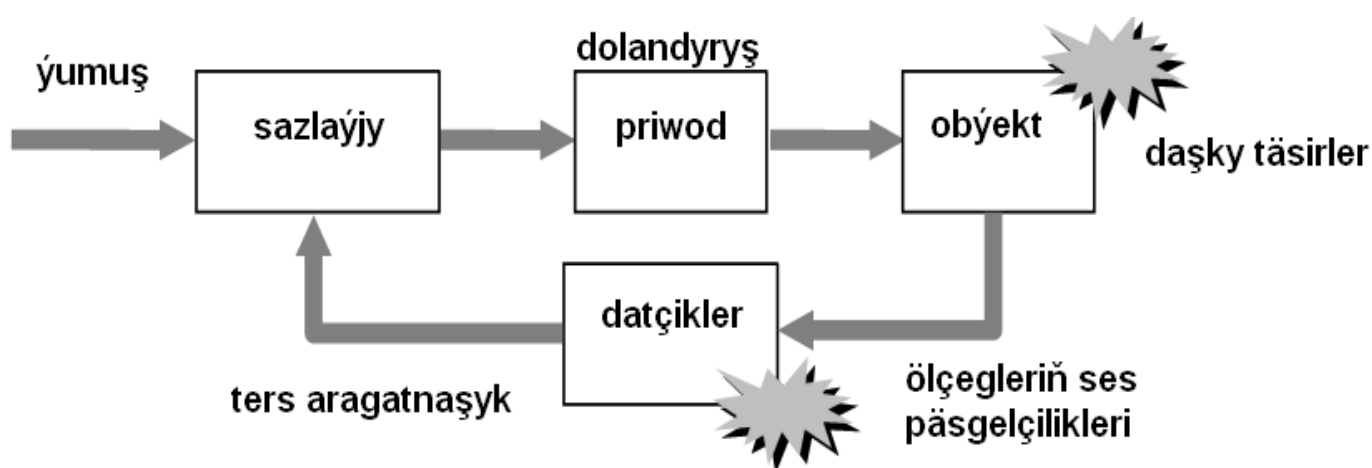
maglumatlaryň alyş-çalyşygy amala aşyrylýar. Maglumatlary geçirmek üçin elektrik togy, howa (pnewmaiki ulgamlar), suwuklyk (gidrawliki ulgamlar) we kompýuter torlar ulanylýar.

Özara baglanyşykly elementler *ulgamy* emele getirip, aragatnaşygyň hasabyna bu ulgamyň özboluşly, ulgamyň aýratyn elementlerine ýa-da olaryň islendik birleşmesine magsus bolmadyk häsiýetler tapawutlanylýar.

Dolandyryşyň ýüze çykýan kynçylyklar bilen dolandyryşyň obýektine täsir edýän daşky gurşaw baglanyşyklydyr. Bu täsirler sazlaýjynyň goýlan meselesini ýerine ýetirmekde päsgelçilik döredýär. Bu täsirleriň köpüsini önünden çaklap bolmaýar.

Ondan başga-da, datçikleriň parametrleri takyk däl-de, nädogry ölçeyän ýagdaýlary hem bolýar. Bu ýagdaýda, radioteknikada signallary zaýalaýan ses päsgelçilikleriň bolşy ýaly, “ölçegleriň päsgelçilikleri” barada gürrüň edilýär.

Ýokardaky aýdylanlary göz önüne tutup, dolandyryş ulgamyň struktura shemasyny düzüp bolýar:



Mysal üçin, gämiň dolandyryş ulgamynda

- *Dolandyryşyň obýekti* – bu suwdaky gämiň özi, onuň ugruny dolandyrmak üçin suwuň akymynyň ugruny üýtgedýän rul ulanylýar.
- *Sazlaýjy* – sanlaýyn hasaplaýyş maşyn.
- *Priwod* – dolandyryjy elektrik signaly güýçlendirip, rulyň aýlanmasyna özgerdýän rul gurluşy.
- *Datçikler* – gämiň hakyky ugruny kesgitleýän ölçeýji ulgamy.
- *Daşky täsirler* – gäminiň bellenen ugruny üýtgedýän deniziň tolkunlary we ýel.
- *Ölçegleriň päsgelçilikleri* – datçikleriň ýalňyşlyklary.

Shemada görüşimiz ýaly, dolandyryş ulgamy baradaky maglumatlar “töwerek boýunça aýlanýan” ýalydyr: sazlaýjy dolandyryş signaly priwoda geçirýär, priwod göniden göni obýekte öz täsirini ýetirýär, ondan soň obýekt baradaky maglumat datçikleriň üsti bilen sazlaýja geçirilýärilip, bu hereketleriň ählisi täzedan başlanýar.

Bular ýaly ýagdaýlarda ulgamyň ters baglanyşygy (aragatnaşygy) bar diýip, aýdylýar. Ýagny, sazlaýjy obýekt baradaky maglumatlary dolandyryşy düzmek üçin ulanylýar.

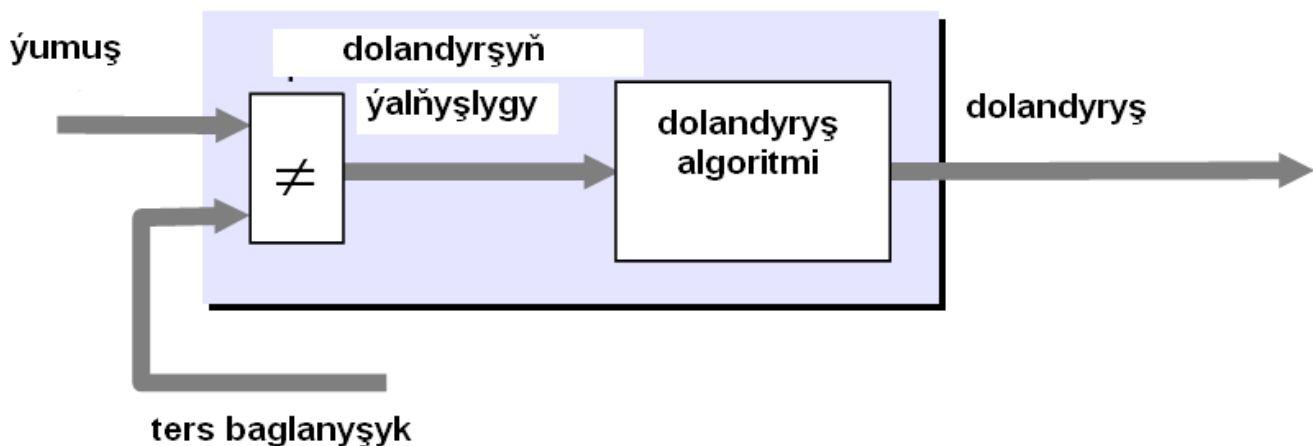
Ters baglanyşykly ulgamlar olardaky maglumat ýapyk sudur (kontur) boýunça geçirilýänligi sebäpli, *ýapyk ulgamlar* diýip atlandyrylýar.

### ***Sazlaýjynyň işleýiş prinsipi.***

Sazlaýjy ýumuş (“ýumuş”, “gerekli baha” ) signaly datçiklerden gelýän ters baglanyşyk signallary bilen deňeşdirip, olaryň tapawudyny (dolandyryş ýalňyşlygy) kesgitleýär.

*Tapawudy* – berlen we hakyky ýagdaýlaryň tapawudy. Eger tapawudy 0 deň bolsa, hiç hili dolandyryş zerurlygy ýok. Eger tapawut 0 – dan üýtgeýän bolsa, sazlaýjy tarapyndan berlen we hakyky ýagdaýlaryň tapawudyny 0 – a getirmeklige

ymtylýan dolandyrysý signaly döredilýär. Şol sebäpli, köp ýagdaýlarda, sazlaýjynyň shemasyny aşakdaky görnüşde görkezip bolýar:



Bu shema *ýalňyşlyk boýunça dolandyrysý* kesgitleýär. Şeýlelikde, sazlaýjy öz işine başlamaklygy üçin dolandyrysý ululygynyň bellenen bahasyndan üýtgemegi zerur. Shemada  $\neq$  bellik bilen bellene blok dolandyrysýň ýalňyşlygyny tapýar. Has ýönekeý ýagdaýda, şol blokda berlen baha bilen ters baglanyşygyň signalyň bahasynyň (ölçenen bahasy) arasyndaky tapawudy tapylýar.

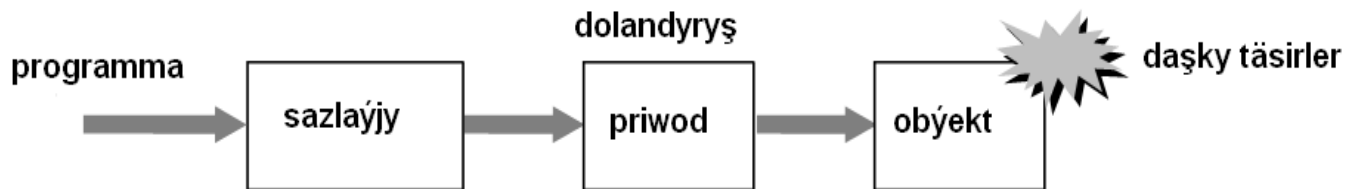
Obýekti ýalňyşlyk ýüze çykmaz ýaly dolandyryp bolýarmy? Hakyky ulgamlarda bu mümkin däl. Ilki bilen, bu önüden kesgitlep bolmajak daşky täsirler we päsgelçilikler sebäpli mümkin däl. Ondan başga-da, her bir dolandyrysý obýektiň öz *inersionlyk* häsiýeti bardyr. Bu häsiýet obýektiň bir ýagdaýdan beýleki ýagdaýa şol bada geçip bilmeýänligini görkezýär. Sazlaýjynyň we priwodlaryň (ýagny, dolandyrysý signalyň kuwwatlylygy) mümkinçilikleri çäklendirilen, şol sebäpli, dolandyrysý ulgamyň çalt hereketliligi (ýagny, täze režime geçmekligiň tizligi) hem çäklendirilendir.

Dolandyrysýň ýokardaky görnüşinde ters baglanyşyk dolandyrysý obýektiň berlen we hakyky ýagdaýlarynyň arasyndaky tapawudyny azaltmak üçin ulanylýar. Bular ýaly ters baglanyşyk *otrisatel* diýip atlandyrylýar, sebäbi, berlen signalyň we ters baglanyşygyň arasynda *aýyrmak* amaly ýerine ýetirilýär. Tersine bolup bilermi?

Hawa. Bu ýagdaýda, ters baglanyşyk *položitel* diýip atlandyrylýar we berlen signalyň we ters baglanyşygyň arasyndaky tapawudy artdyrýar. Položitel ters baglanyşyk generatorlarda elektriki yrgyldamalaryň peselmeýän görnüşini üpjün etmek üçin ulanylýar.

### ***Açyk ulgamlar.***

Ters baglanyşygy ulanman dolandyryşy amala aşyrmak mümkinmi? Mümkin, emma, bu ýagdaýlarda sazlaýja obýektiň hakyky ýagdaýy barada hiç hili maglumat berilmeýär. Şol sebäpli, obýektiň hereketleri barada öňünden takyk maglumatlar alynmalydyr. Şol maglumatlaryň esasynda obýekti dolandyrmak üçin gerekli *programmasyny* öňünden düzüp bolýar. Elbetde, berlen ýumşyň ýerine ýetiriljegine güwä geçip bolmaýar. Maglumatlaryň ýapyk sudur boýunça däl-de diňe bir ugur boýunça geçirilýänligi sebäpli, bular ýaly ulgamlar *programma görnüşli dolandyryş ulgamlar* ýa-da *açyk ulgamlar* diýip atlandyrylýar.



Ker we kör sürüji hem ulagy dolandyryp, bilýär... emma, hemişe däl. Ýoluň ýagdayny bilýänçä we onuň öňünden beýleki ulaglar we pyýada ýolagçylar duş gelýänçä, ol ýolda öz ýerini dogry kesgitlep biler. Bu ýönekeý mysaldan ýönekeý netijeleri çykaryp bolýar: ters baglanyşyk (datçikleriň maglumatlary) bolmasa daşky belli bolmadyk päsgelçilikleri we bilimiň ýetmezçiliklerini hasaba almak mümkin däl.

Bu ýetmezçiliklere garamazdan açyk ulgamlaryň ulanylýan ýagdaýlary bar. Mysal üçin, wokzallardaky maglumat tablolar. Ýa-da aýlamanyň ýygylgyny takyk üpjün etmekligi talap etmeýän dwigateliň ýönekeý dolandyryş ulgamy.

### ***Dolandyryş ulgamlaryň görnüşleri.***

*Awtomatiki ulgamy* – bu ulgam özbaşdak, adamyň kömegini ulanman işleýär.

*Awtomatlaşdyrylan ulgamy* – bu ulgamda maglumatlary ýygnamak we gaýtadan işlemek prosessleri kompýuter tarapyndan ýerine ýetirilýär, belli bir karara gelmek we tutus ulgamy dolandyrmak bolsa adamyň üstüne atylýar. Mundan beýläk diňe awtomatiki ulgamlar barada gürrün ediler.

### ***Dolandyryş ulgamlaryň meseleleri.***

Awtomatiki dolandyryş ulgamlary 3 görnüşli meseleleri çözmek üçin ulanylýar:

- *Durnuklaşdyrmak* – uzak wagtlap ýagdaýy üýtgetmäge iş režimi üpjün etmek. Ýumuş signaly – hemişelik, köplenç 0 – a deň.
- *Programma dolandyryş* – önünden belli bolan programma boýunça dolandyryşy amala aşyrmak. Ýumuş signaly önünden belli bolup, soň hem üýtgetmeýär.
- *Gözegçilik* – belli bolmadyk ýumuş signaly gözegçilikde saklamak.

Durnuklaşdyrylan ulgamlara gämilerde bellenen ugry saklamak üçin ulanylýan ulgamlar, turbinalaryň aýlama ýygylygyny sazlaýan ulgamlar deňşlidir.

Dolandyryşyň programma ulgamlary öý tehnikalarda, mysal üçin, kir maşynlarda ulanylýar.

Gözegçilik ulgamlar signallary güýçlendirmek we özgertmek üçin ulanylýar. Olar priwodlarda ýa-da buýruklary aragatnaşyk liniýalardan geçirmeklikde, Internet ulgamynda ulanylýar.



### ***Birölçegli we köpölçegli ulgamlar.***

Girişleriň we çykyşlaryň mukdaryna baglylykda aşakdaky görnüşli ulgamlar tapawutlanylýar:

- Birölçegli ulgamlar – ýekeje girişli we ýekeje çykyşly ulgamlar. Bu ulgamlar dolandyryşyň klassiki nazarýetinde öwrenilýär.
- Köpölçegli – düzüminde birnäçe girişleri we/ýa-da çykyşlary saklaýan ulgamlar. Bu ulgamlar häzirki zaman dolandyryş nazarýeti tarapyndan giňden öwrenilýär.

Mundan beýläk diňe birölçegli ulgamlar barada gürrüň ediler. Bular ýaly ulgamlarda hem obýekt, hem sazlaýjy diňe bir giriş we bir çykyş signala eýe bolýar. Mysal üçin, gämi bellen ugur boýunça dolandyrylýan wagty ýekeje dolandyryjy täsir (rulyň aýlanmasy) we ýekeje sazlanýan ululygy (ugur) bar diýip, hasap edilýär.

Aslynda bolsa, gamin ugry üýtgedilende gamin gyşarmasy, differenti ýaly görkezijileri hem üýtgedilýär. Birölçegli ulgamlarda wajyplygyna garamazdan bu üýtgeşmeler hasaba alynmaýar. Şeýlelikde, gämiň ugrunyň real dolandyryş ulgamy köpölçeglidir.

Köpölçegli ulgamlary öwrenmek – örän çylşyrymly meseledir, şol sebäpli inžener hasaplamalarda köpölçegli ulgamlary ýönekeý görnüşde gözkezmek üçin birnäçe birölçegli ulgamlara bölýärler. Bu usul köp ýagdaýlarda amatly bolýar.

### ***Üznüksiz we diskret ulgamlar.***

Signallaryň häsiýetine görä ulgamlaryň aşakdaky görnüşleri tapawutlandyrylýar:

- Üznüksiz – bu ulgamlarda ähli signallar belli bir interwalda kesgitlenen üznüksiz wagtyň funksiýalardyr.
- Diskret – bu ulgamlarda wagtyň aýratyn momentlerinde kesgitlenen diskret görnüşli signallar ( sanlaryň yzygiderligi) ulanylýar.
- Üznüksiz – diskret – bular ýaly ulgamlarda hem üznüksiz, hem diskret signallar ulanylýar.

Üznüksiz (analog) ulgamlar, adatça differensial deňlemeleriň üsti bilen beýan edilýär. Bulara hereketleriň dolandyryş ulgamlary, öz içine kompýuterleri ýa-da diskret hereketleriň beýleki elementlerini (mikroprosessorlary, logiki integral shemalary) ýalmaýan ulgamlar degişlidir.

Mikroprosessorlar we kompýuterler – bu diskret ulgamlardyr. Olardaky ähli maglumatlar diskret görnüşinde gaýtadan işlenilýär we saklanylýar. Kompýuter diňe sanlaryň *zygyderlikleri* bilen işleýänligi sebäpli, üznüksiz signallary gaýtadan işläp bilmeýär. Diskret ulgamlary beýan etmek üçin tapawutlylyk (raznostnyýe) deňlemeler ulanylýar.

Ondan başga-da, garyşyk, ýagny hem üznüksiz, hem diskret ulgamlary öz içinde jemleýän ulgamlar bar. Olara hereket edýän obýektleriň dolandyryjy ulgamlary degişlidir. Mysal üçin, gämiler, uçarlar, awtoulaglar we ş.m. Bular ýaly ulgamlaryň käbir elementleri differensial, käbirleri bolsa – tapawutlylyk (raznostnyýe) deňlemeleriň üsti bilen beýan edilýär. Bu bolsa matematiki nukdaý nazardan şol ulgamlary öwrenmek üçin örän uly kynçylyklaryň ýüze çykmagyna getirmegi mümkin. Şol sebäpli, üznüksiz – diskret ulgamlar, köplenç, has ýönekeý diňe üznüksiz ýa-da diňe diskret modellere özgerdilýär.

### ***Stasionar we stasionar däl ulgamlar:***

Dolandyryşda obýektiň häsiýetleriniň wagtyň geçmegi bilen üýtgeýänligi baradaky sorag örän wajyp bolýar. Parametrleriň ählisi wagtyň geçmegi bilen hemişelik ýagdaýda saklanylýan ulgamlar *stasionar* ulgamlar diýip atlandyrylýar.

Aslynda bolsa, hemişelik zat ýok. Mysal üçin, uçup barýan raketa öz ýangyjyny sarp edýär, şonuň hasabyna onuň agramy hem üýtgeýär. Şeýlelikde, raketa stasionar däl obýekt. Obýektiň ýa-da sazlaýjynyň parametrleri wagtyň geçmegi bilen üýtgeýän ulgamlar *stasionar däl* ulgamlar diýip atlandyrylýar.

Stasionar däl ulgamlaryň nazaryeti bar hem bolsa (formulalar çykarylyp ýazylan), olary durmuşa geçirmek örän kyn.

### ***Kesgitlilik we tötändenlik.***

Dolandyrylýan obýektiň ähli häsiýetleri we daşky täsirler takyk kesgitlenen diýip hasap edilende *determinirlenen* ulgamlar barada gürrüň edilýär.

Real meselelerde takyk maglumatlar bolman hem bolýar. Bu ýagdaý, ilki bilen daşky täsirlere degişlidir. Mysal üçin, suwdaky gäminiň yrgyldylaryny öwrenmek üçin suwuň tolkuny belli bir amplitudaly sinusyň sudurynda diýip hasap edip bolýar. Bu determinirlenen modeli. Durmuşda bolsa beýle däl. Bu usulyň üsti bilen diňe gödek we takmynan netijeleri alyp bolýar.

Häzirki wagtda suwdaky gäminiň yrgyldylaryny öwrenmek üçin suwuň tolkunyny tötänleýin, öňünden belli bolmadyk ýygylykly, amplitudaly we fazaly sinusoidlaryň jemi görnüşinde göz önüne getirip bolýar. Päsgeçilikler we ölçegleriň ýalňyşlyklary – bu hem tötänleýin signallardyr.

Tötänleýin päsgeçilikler täsir edýän ýa-da obýektiniň parametrleri tötänleýin ýagdaýda üýtgeýän ulgamlara *stohastiki (ähtimal)* ulgamlar diýilýär. Stohastiki ulgamlaryň nazarýeti diňe ähtimal netijeleri almak mümkinçiligi döredýär. Mysal üçin, gämi öz ugruny hemişe diňe 2° üýtgeder diýip güwä geçip bolmaz. Emma, bular ýaly käbir ähtimallygy bilen üpjün etmeklige synaşyp bolar. 99% ähtimallygy talap 100 gezekden 99 gezek ýerine ýetiriljekdigini aňladýar.

### ***Amatly (optimal) ulgamlar.***

Köplenç, ulgama bolan talaplary *amatlaşdyrmak (optimizirlemek) meselesi* görnüşinde düzüp bolýar. *Amatly ulgamlarda* sazlaýjy belli bir häsiýetiň minimum ýa-da maksimum ölçegini üpjün etmeklige gönükdirilip gurulýar. Emma, amatly ulgam bolanda, ol hakykatdan hem ideal diýip hasap edip bolmaýar. Ähli zat saýlanan ölçege (kriteriýe) baglydyr. Eger ölçeg dogry saýlanan bolsa – ulgam amatly bolar we tersine.

### ***Ulgamlaryň aýratyn görnüşleri.***

Obýektiň ýa-da päsgelçilikleriň parametrleri anyk däl ýa-da wagtyň geçmegi bilen üýtgemegi mümkin bolsa, onda *adaptiw* ýa-da özbaşdak düzülýän sazlaýjylar ulanylýar. Olarda dolandyryş düzgüni şertlere görä üýtgeýär. Ýönekeý ýagdaýda (öňünden belli bolan birnäçe iş režimler bar bolanda) dolandyryşyň birnäçe düzgünleriň arasynda geçmek ýönekeý amaly ýerine ýetirilýär. Köplenç, adaptiw ulgamlarda sazlaýjy tarapyndan obýektiň parametrleri real wagtyň dowamynda ölçenilip, şol ölçeglere görä dolandyryş düzgüni berlen ädimler boýunça üýtgedilýär.

Özbaşdak düzülýän we sazlaýjyny belli bir häsiýetiň minimumyny ýa-da maksimumyny gözlemeklige gönükdirip gurnaýan ulgama *ekstremal* ulgam diýilýär.

## **Tehniki ulgamlary awtomatlaşdyrlan dolandyryş**

### **UMUMY okuw 2**

#### **Özüni dolandyrýan sistemalar, olaryň aýratynlyklary. Dolandyryşyň çylşyrymly sistemalary barada düşünje, sistemalaryň iýerarhiýa tertibi**

Käbir dolandyryş sistemalarynda dolandyryjy we dolandyrylýan zatlar, *özünü dolandyrýan sistema* bolup durýan bellibir sistemanyň kömekçi sistemalary hökmünde aýrylmaz bitewülükde bolýarlar. Şeýle sistemanyň çäginde dolandyrýan we dolandyrylýan kömekçi sistemalaryň özara gatnaşygy öz-özünü dolandyryş prosesi hökmünde çykyş edýär.

Döreýşi boýunça özüni dolandyrýan sistemalar tebigy we emeli görnüşlere bölünýärler. Özüni dolandyrýan tebigy sistemalara hemme janly sistemalar (takmynan, wiruslardan başlap ösümlikler we haýwanlar bilen tamamlap) we durmuş taýdan sistemalar degişlidir. Özüni dolandyrýan emeli sistemalaryň hataryna adam tarapyndan döredilen, göräleýin özbaşdak hereket edýän kibernetiki gurluşlar,

sehler we zawod-awtomat görnüşli tehniki sistemalar, kosmos stansiýalary we ş.m. girýär. Öz-özünü dolandyryş prosesler umumy düzgünleriň esasynda bolup geçýärler.

Özüni dolandyrýan sistemalarda elementleriň baglanyşyklarynyň çeyeligi, olaryň ýagdaýynyň üznüksiz durnuksyzlygy sistemanyň ýa-da onuň bölekleriniň esasy içki prosesleriniň bolup geçmeginiň durnuklylygy bilen utgaşylýar. Özüni dolandyrýan sistemalaryň ýaşamagynyň görnüşi bolup olaryň işlemegi çykyş edýändir. Şeýlelik bilen, olar özüniň bitewüliligini we kesgitliligini saklaýar, tutuş sistemanyň ýa-da onuň aýry bölekleriniň ýagdaýynyň üýtgemegi esasynda tapawutlanmasyny üpjün edýär.

Özüni dolandyrýan sistemalar özlerini daşky gurşawdan tapawutlandyrýarlar hem-de *işjeň deňagramlylygyň ýa-da ýönekeý uýgunlaşma düzgünine* laýyklykda daşky şertleriň üýtgemegi bilen dinamiki deňagramlylygy goldamak arkaly özüniň onuň içine alynmagyna ýol bermeýär.

Ýönekeý uýgunlaşma sistemanyň düzümlü gurluşynyň üýtgemegine getirmeýär. Ol, kesgitlenen çäkde daşky şertleri üýtgän ýagdaýynda özüni dolandyryan sistemanyň bitewüligi üpjün ediler ýaly, şol sistemanyň içki prosesleriniň gaýtadan gurnalmagyndan ybarat.

Dinamiki deňagramlylyk sistemanyň esasy parametrleriniň bahalaryny saklamak bilen aňladylýar. Özüni dolandyryan sistemalaryň işlemegi daşky şertleriň üýtgemeginiň bellibir çäginde inwariantlydyr, ýagny sistemanyň, esasan, käbir häsiýetleri we häsiýetnamalary onuň bölekleriniň durnuksyzlygynyň üsti bilen saklanylýar.

Ýagdaýlary daşky faktorlary tarapyndan mejbury edilip üýtgeýän fiziki sistemalaryndan tapawutlylykda özüni dolandyryan sistemalaryň işlemegi elmydama içki tarapdan bellibir netijäni gazanmaga gönükdirilen. Özüni dolandyryan sistemanyň ýagdaýynyň üýtgemeginiň şeýle gönükdirilmegi onuň üçin zerurdyr we kanunalaýykdyr. Hereketiň gönükdirilmegi özüni dolandyryan sistemanyň işlemeginiň durnuklylyk faktory ýa-da onuň *funksional inwarianty* bolup durýar.

Her bir özüni dolandyryan sistema funksional inwariantlaryň öz toplumyna eýedir, olar sistemanyň hereketini oňa mahsus bolan daşky gurşawyň üýtgeýiş çäginde onuň ýaşajylygy üpjün ediler ýaly sazlaýarlar we ugrukdyrýarlar.

Geljekde işlemegi dowam etmek üçin, özüni dolandyryan sistema daşky we öz proseslerini tanamalydyr, daşky şertlerde ugrukdyrylmagy hem-de bolup geýýän üýtgemeleri hasaba almagy başarmalydyr. Mundan başga-da, öz-özüni dolandyryş prosesi gözegçilikde saklamak bilen, ol ony ýagdaýyň üýtgemegi bilen ylalaşdyrmalydyr. Özüni dolandyryan sistema üçin daşky gurşaw – bu oňa garaşly bolmadyk, ony hasaba almaly bolýan hem-de ýok bolmazlyk üçin oňa çemeleşmeli bolýan zatdyr. Şol sebäpli özüni dolandyryan sistemalar daşky gurşawyň üýtgemegini we öz içki prosesleriň gidişini işjeň görkezmeli bolýar.

***Öz-özüni dolandyryş – özüni dolandyryan sistemanyň şol sistema üçin kesgitlenen daşky gurşawyň üýtgemeginiň çäginde onuň ýaşajylygy we***

***mundan beýläkde, işlemegi üpjün ediler ýaly öz hereketini saýlamagyň meýilnama laýyk we maksada gönükdirilen işjeň prosesidir.***

Eger özüni dolandyrýan sistema, özüni ösdürmäge ukyply bolsa, onda öz-özüni dolandyryş düşüňjesi özüni öwretmek we özüni kämilleşdirmek prosesleri hem girýändir. Şonuň bilen bilelikde bellibir çäkde hem-de sistemanyň talaplaryna görä onuň işleýiş şertleri hem onuň tabynlygynda bolup bilýändir.

### **Dolandyryşyň çylşyrymly sistemalary barada düşüňje, sistemalaryň iýerarhiýa tertibi**

Özüni dolandyrýan sistemalaryň elementleri we kömekçi sistemalary fiziki taýdan özara hereket edýärler. Şeýle fiziki özara hereket – özüni dolandyrýan sistemanyň ýaşamagynyň hökmany şertidir. Şonuň bilen birlikde özüni dolandyrýan sistemalaryň elementleri diňe bir fiziki özara baglaşyklar bilen baglaşan däl. Özüni dolandyrýan sistemalar fiziki taýdan özara hereket edýän elementleriň ýönekeý jemi bolup durman, şol elementleriň bileleşigi bolup durýar. Bu ýagdaýda *bileleşik diýip özüni dolandyrýan sistemanyň bitewüliginiň çäginde dürli elementleriň funksional baglanyşygyna aýdylýar.*

Özüni dolandyrýan sistemanyň elementleriniň bileleşigi (özüni dolandyrýan sistemalaryň bileleşigi) öz-özüni dolandyryş prosesi üçin mahsus bolan informasion baglanyşyk bilen berkidilýär. Esasy elementleriň informasion baglanyşyklaryň üzülmegi fiziki baglanyşyklaryň ýitmegine, işleýän hem-de fiziki bitewülük hökmünde sistemanyň dargamagyna getirýär.

Meselem, merkezi nerw sistemasynyň bozulmagy hem-de şeýlelik bilen organlaryň informasion baglanyşyklaryň ýitmegi haýwanyň ölümüne getirýär, ondan soň bolsa, onuň bedeniniň himiki dargamagy we fiziki bozulmagy başlanýar. Bir bal arylaryň öýjüginde dürli görnüşli balarylary birleşdirmek synanyşyklary, balarylaryň öýjüginde dargamagyna getirýär. Millet, şol milletiň her bir agzasy üçin bir bitewi bolan dil bolmazdan funksional bitewülük hökmünde ýaşap bilmeýär.

Bularyň hemmesi öz-özünü dolandyryş düzgünleriň biri hökmünde *öz-özünü dolandyryan sistemanyň elementleriniň, şeýle hem bileleşigiň çäginde özüni dolandyryan sistemalaryň informasion baglanyşyklaryň düzgüni* barada aýtmaga esas berýändir.

Elementleriň işjeň özüni alyp barmagynyň, işjeň görkezilmeginiň, informasion baglanyşygyň we maksady çaklamagyň düzgünleri *özüni dolandyryan sistemalaryň elementleriniň subordinasiýasynyň we düzüm gurluşynyň iýerarhiýalylygynyň düzgüni* bilen berk baglanyşandyr.

Iýerarhiki baglanyşyklaryň şertleri, fiziki sistemalaryň elementleri, esasan, ugrukdyrma gatnaşyklaryna girýän hem bolsa, obýektleriň fiziki özara hereket etmek proseslerinde görünyändir. Obýektleriň iýerarhiki gatnaşyklarynyň başlangyçlary jansyz tebigatdaky özara baglanyşyklaryň köp böleginiň simmetriki däl bolmagynda saklanylýandyr. Ol bolsa ilkinji we ikinji obýektleriň, kesgitleýän we kesgitleýän özara baglanyşyklaryň, öndürýän we öndürilýän zadyň gatnaşygy bilen görkezilýändir. Aralykdaky zadyň üsti bilen bolup geçýän fiziki özara hereket etmeginiň gönükdirilendigi özakymyna emele gelýär hem-de fiziki sistemalaryň elementleriniň fiziki baglaşmalarynda aýgytly rol oýnamaýar. Şeýle gönükdirilenlik materiýanyň ewolýusiýasynyň has ýokary düzüm derejesinde özüni dolandyryan sistemalaryň elementleriniň subordinasiýasynyň wagtal-wagtal dikeldilýän funksional gatnaşygy hökmünde ösüşe eýe bolýar.

Informasion baglanyşyk elmydama gönükdirilen proses bolup durýar. Giňişlikdäki we wagtdaky bu gönükdirilme adresatyň informasiýa çeşmesine bolan bellibir gatnaşygyny, çeşmäniň we adresatyň gatnaşygynyň subordinasiýasyny aňladýar.

Dolandyryşyň elementar hereketi güýç prosesleriň güýç däl – dolandyryan proseslere tabyn etmezden mümkin däl, onuň ilkinji çeşmesi bolup, özüni dolandyryan sistemanyň hemme dolandyryjy we ýerine ýetiriji elementlerde informasiýa bilen görkezilýän işjeň görkeziş gulluk edýär. Şeýle tabynlyk energetiki prosesiniň düzüm gurluşynyň informasiýanyň göterýän düzüm gurluşyň täsiriniň astynda üýtgemegi bilen aňladylýar.



Ýokary derejede gurnalan özüni dolandyryýan sistemalar informasiýany diňe bir ýöriteleşdirilen görkeziş organlaryndan almaýar. Informasiýanyň bir bölegi ýerine ýetiriji elementlerden gelýär, sebäbi soňkular öz proseslerini üýtgetmek bilen daşky dünýäni görkezmek ukybyna eýedir. Bu informasiýa dolandyryş faktoryna, diňe dolandyryýan kömekçi sistemasynyň üstünden deslapdan geçenden soň öwrülýär. Bu ýagdaýda informasiýa subordinasiýanyň düzgünine laýyklykda ulanylýar.

Dolandyryýan we dolandyrylýan kömekçi sistemalaryň iýerarhiýasynyň üsti olaryň elementleriniň subordinasiýasy bilen doldurylýar. Ýokary derejede gurnalan sistemanyň dolandyryýan kömekçi sistemasynda elementleriň tabyn edilmegi bolup geçýär, oňa bolsa dolandyryşyň dürli derejeleriniň tabyn edilmegi laýyk gelýär. Dolandyryşyň elementar ýönekeý hereketleriniň köpüsi dolandyryşyň pes derejeleriniň elementleriniň işi bilen baglydyr. Ýokary derejeleriň elementleri bolsa tutuş sistemanyň çäginde has jogapkär hereketler üçin boşadylýar.

Biri-biri bilen fiziki we informasion taýdan gowşak baglaşan elementleriň işini dolandyryýan kömekçi sistemanyň elementler iýerarhiýasy ugrukdyrýar. Mundan başga-da, iýerarhiýa dolandyryşy we informasion baglanyşygy has tygşytly usul bilen we özüni dolandyryýan sistemanyň hemme funksional inwariantlaryna laýyklykda amala aşyrmaga mümkinçilik berýär.

Kömekçi sistemalaryň we elementleriň subordinasiýasy öz-özüni dolandyryş prosesini amala aşyrmak üçin absolýut zerurdyr. Emma subordinasiýanyň düzgüniniň özi absolýut ýagdaýa öwrülip bilmeýär. Bu bolsa dolandyryşyň juda berkligine we özüni dolandyryýan sistemanyň funksional mümkinçilikleriniň gowşamagyna getirerdi. Şonuň bilen bilelikde, iýerarhiýa juda körek hem bolmaly däl. Bu ýagdaýda dolandyryşyň pes derejeleriniň elementleriniň we ýerine ýetiriji elementleriň «awtarkiýasy» tutuşlygyna öz-özüni dolandyryş prosesiniň tertibiniň bozulmagyna, öz-özüni dolandyryşyň in wajyp düzgüniniň bozulmagyna – onuň bellibir netijäni gazanmak üçin gönükdirilendiginiň bozulmagyna getirer.

Sistemalaryň işlemeginiň hökmany şerti bolup «ýat» çykyş edýär, *ýagny maddy serişdeler arkaly sistemanyň öňki düşen ýagdaýlaryny hem-de olara degişli*

*has üstünlikli (funksional inwariantlara görä optimal) hem-de netijeleri pesräk (optimal däl) dolandyryş hereketleri hasaba almak we bellemek.*

«Ýat» toplanan informasiýany umumylaşdyrmagyň we baýlaşdyrmagyň hem-de şol sebäpli özüni dolandyrýan sistemalaryň öndebaryjy ösüşiniň maddy şerti hökmünde gulluk edýär. Bu ösüş, eger özüni dolandyrýan sistemalar özüni gaýtadan döretme ukybyna eýe bolsa (janly sistemalar), görnüşleýin ýa-da özbaşdak bolup bilýär.

Ýokary derejede gurnalan özüni dolandyrýan sistemalaryň dolandyryş hereketleri bilen bagly bolan «hadysalary » ýatda saklamak hem-de informasiýanyň düzümini baýlaşdyrmak ukyby sistemanyň «tejribesiniň» toplanmagyny şertlendirýär, täze ýagdaýlarda mundan soňky dolandyryş hereketleri amala aşyrylanda sistema şol tejribä goldanýandyr. Tejribäniň toplanmagy özüni dolandyrýan sistemanyň öwreniş prosesi bolup durýar.

Has ýokary derejede gurnalan janly sistema bolup adam çykyş edýär. Henize çenli emeli özüni gaýtadan döredýän we dolandyrýan sistemalary döredilmedi. Şol sebäpli, wirusdan başlap adam bilen gutarmak, özüni dolandyrýan janly sistemalaryň aýry düzgünleri barada aýtmak bolýar.

Adam organizminiň funksional inwariantlaryna laýyk getirilen emeli gurşawy döretmek arkaly, jemgyýet öz ösüşiniň çäklenmedik mümkinçiliklerini üpjün edýär.

Belki-de, durmuş taýdan öz-özüni dolandyryşyň aýry düzgüni hökmünde *tebigatyň we jemgyýetiň akyl ýetirilen obýektiv kanunlarynyň esasynda, jemgyýetiň zerurlyklaryna degişlilikde, daşky gurşawyň işjeň özgerdilmeginiň düzgünini* hasap etmek bolar ýaly.

## **Soraglar**

1. Özüni dolandyrýan sistema näme?
2. Öz-özüni dolandyryş prosesi nämäni göz önünde tutýar?
3. Özüni dolandyrýan tebigy we emeli sistemalaryna nämeler degişli?
4. Ýönekeý uýgunlaşma düzgüni nämeden ybarat?
5. İşjeň özara hereketiň düzgüni nämeden ybarat?

6. Öz-özünü dolandyrys näme?

7. Özünü dolandyryan sistemanyň hökmany şerti bolup näme durýar?

## **Tehniki ulgamlary awtomatlaşdyrlan dolandyrys**

### **UMUMY okuw 5**

#### **Dolandyrys çözüdi taýýarlaýyş, kabul ediş we dolandyryjy täsiri işläp düzmek hökmünde. Dolandyrys ters baglanyşygyň orny**

Dolandyrys proseslerini öwrenmek bilen kibernetika ylmy meşgul bolýar. Kibernetikanyň başlangyjyny 1948-nji ýylda neşir edilen «Kibernetika, ýa-da haýwandaky we maşyndaky dolandyrys we baglanyşyk» kitaby bilen amerikan alymy Norbert Winer döretdi.

**Dolandyrys** – kibernetikanyň esasy düşüňjeleriniň biridir, ol sistemanyň hereketiniň üýtgemegini, onuň daşky dünýä bilen özara gatnaşygynyň maksadyna ýetmek üçin ugrukdyrylmagyny kesgitleýär. Şonda hereket düşnüksiz amala aşyrylyp bilner, ýagny dolandyrys bu tebigatyň adaty ýagdaýydyr, eger berlen proseslere garalsa, ol materiýanyň ösüşiniň has ýokary derejesinde emele gelýär.

Dolandyrys barada gürrüň edilende, dolandyrylýan obýekte täsir edilende ony, sistemanyň adamyň aňly-düşünjeli işi bilen gönümel ýa-da bir zadyň üsti bilen baglanyşykly işiniň maksadyna laýyk gelýän ýagdaýa getirýän täsiri göz önünde tutýarlar. Janly tebigatyň derejesinde şol hadysalar düşünjesiz bolup geçýär, diňe adam jemgyýetinde dolandyryjy obýektiň dolandyrylýan obýekte bolan täsiri adam

tarapyndan aňly-düşünjeli bellenilýändir. Dolandyrys prosesinde *dolandyryjy* we *dolandyrylýan* elementler göz önünde tutulýar. Şeýle hem *dolandyryjy täsir* düşünjesi girizilýär. Dolandyrys diýip, bellibir düzüm gurluşy saklamagy, işiň düzgünini we düzümini goldamagy, funksiýalaryň, maksatlaryň we programmalaryň amala aşyrylmagyny üpjün edýän dürli tebigatyň gurnalan sistemalaryň (biologiki, durmuş taýdan, tehniki) elementar funksiýasyna düşünilýär.

Dolandyryş prosesi bellibir ülni boýunça amala aşyrylýar. Dolandyrş organy we obýekti bardyr, olaryň birinjisi dolandyrş täsiri döredýär hem-de maksat bilen netijäniň biri-birine laýyk gelmezligini minimuma getirmek üçin dolandyrlyýan sistemanyň ýagdaýyny belleýär. Ikinji element, bellibir utgaşyk işi ýerine ýetirip, dolandyrşy organ bilen gatnaşygy ters baglanyşyk arkaly goldaýar. Informasiýany geçirýän kanallaryň özi bolsa ters baglanyşygyň kanallary we zynjyrlary diýlip atlandyrylýar. Ters baglanyşyk ýok bolanda ülni «gönümel baglanyşykly dolandyrş» adyny göterýär. Dolandyrş nazaryýeti diňe tehniki sistemalaryna degişli däldir. Tejribelik, dolandyrşyň fundamental shemasynda islendik sistemany dolandymagyň esaslarynyň (kanunalaýyklyklaryň) goýlandygyny görkezdi, olar haçanda dolandyrlyýan obýektiň ýagdaýy barada zerur bolan maglumatyň ýoklugy sebäpli gönümel baglanyşykly dolandyrş sistemasy netijeli däl bolan ýagdaýda gerek bolýar. Bellibir iş bilen meşgul bolýan adamlar toparyna degişlilikde, eger ýolbaşçy toparyň işiniň netijelerini seljermeýän bolsa, bu toparda gowy netije görkezmek mümkin däl.

Dolandyrş prosesleri modelirlenende dolandyrşyň, adatça, üç görnüşine seredýärler: açyk, ters baglanyşykly dolandyrş (ýapyk), adaptiw.

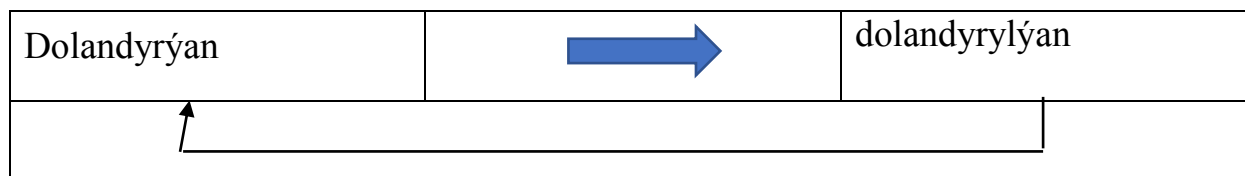
Açyk dolandyrş özüniň gazanylmagy üçin zerur bolan dolandyrşy täsiri kesgitleýän maksadyň bolmagyny göz önünde tutýar. Açyk dolandyrşyň düzümgurluşy ýönekeýdir. Onuň çyzykly bolmagy we ters baglanyşygyň ýoklugy dolandyrşy ýönekeýleşdirýär. Obýektiň işiniň netijesi ön meýilleşdirilenden üýtgände, köplenç, seljeriş geçirilýär, ol şol üýtgemegiň sebäbini düşündirmäge kömek bermek bilen, dolandyrş usulyny üýtgetmek meselesini öňde goýmaýar.



Ýapyk dolandyrşda netijäni almaga täsir edýän faktorlar hasaba alynýandyr; amatly däl ýagdaýlary düzetmek we oňyn täsirini güýçlendirmek üçin dolandyrşy üýtgetmek mümkinçiligiň bardygyny göz önünde tutulýar. Eger oňyn däl faktoryň täsiriniň netijesi janly organizmleriň inersion güýçleri sebäpli

ýeterlikçe uzak wagtdan bildirýän bolsa, onda dolandyryş usulyýetinde ep-esli kynçylyklar döreýär.

Ýapyk dolandyryş, esasan, wagtyň gysga aralyklaryna niýetlenendir.



Adaptiw dolandyryş ýapyk dolandyryşdan daşky faktorlary hasaba alýan bloguň bardygy bilen tapawutlanýar, şol faktorlar sistemanyň işiniň netijesi alynmazdan öň seljerilýändir. Çaklama bolanda bolsa, onuň täsirini aýyrmak boýunça çäreler (oňyn däl baglanyşyk) görülýär ýa-da onuň oňyn netijesini ýokarlandyrmak üçin çäreler ylalaşylýar. Dolandyryşyň şeýle usulyýetinde seljeriş

blogy ýapyk dolandyryşdakydan has çylşyrymly bolýar, sebäbi faktorlaryň täsirlerine obýektiw baha berýän ahyrky netije dolandyryjy sistema bir hadysanyň öňüni almak üçin hereket eden pursadynda belli däl. Ylmy taýdan esaslandyrylan

dogry hereket diňe, dolandyrylýan obýekti dykgatly öwrenmegiň we hemme faktorlaryň täsiriniň takyk modelini gurmagyň netijesinde hem-de zerur we obýektiw maglumatyň bolan ýagdaýynda mümkindir. Adaptiw dolandyryşy peýdalanmagyň zerurlygyny şertlendirýän esasy sebäpler bolup, prosesini ep-esli dowamlylygy, nädogry çözgütde ýitgilere getirýän stohastiki faktorlara, tehnologiýa enjamlaryň dürli toplumyna we işgärleriň hünär derejesine bagly bolmagy çykyş edýär. Adaptiw dolandyryşy barlagdan geçirmegiň ikinji wajyp faktory bolup, köp ýagdaýda ýaramaz howa hadysalaryna garaşylanda öňüni alyş hereketleriň düşünilmeýän prosesler bilen, hojalygy alyp barmakda töwekgelligi kesgitlemek bilen adamyň hereketlerinde we akyl işinde dolandyryş prosesini adaptiwligi gulluk edýär.

Öňde goýlan maksada ýetmeklige getirýän prosesi guramaklygyň dürli usullary bardyr. Şol sebäpli dolandyryş meseleleri çözmegiň birnäçe görnüşlerine

ýol berýär. Bu ýagdaýda çözmegiň iň optimal ýoluny saýlamak zerur. Munuň üçin netijelilik ölçegi ýa-da maksatlaýyn funksiýa ulanylýar. Maksatlaýyn funksiýanyň esasy maksady – berlin maksada ýetmek üçin, meseläni çözmegiň amatly ýoluny kesgitlemek.

### ***Dolandyryş ters baglanyşygyň orny***

Ters baglanyşyk dolandyrylýan kömekçi sistemanyň elementleri tarapyndan dolandyrylan kömekçi sistemanyň işlemeginiň zerur şerti we oňa gözegçilik etmegiň serişdesi bolup durýar. Mundan başga-da ol, dolandyrylan kömekçi sistemanyň özüne gözegçilik etmek serişdesi bolmak bilen, dolandyryş işi daşky şertlere we sistemanyň mümkinçiliklerine laýyk gelmedik ýagdaýynda ony düzediji gural hökmünde çykyş edýär.

Dolandyrmagyň ýönekeý tehniki sistemalarynda ters baglanyşyk, ýerine ýetiriji elementleriň dolandyrylan elementlere gönümel fiziki täsir etmegi görnüşinde amala aşyrylýar. Janly sistemalarda we durmuş taýdan sistemalarda ters baglanyşyk ýerine ýetiriji elementleriň dolandyrylan elementlere informasion täsir etme görnüşinde amala aşyrylýar.

Informasion gatnaşyklar arkaly amala aşyrylýan ters baglanyşyk çeyelik, tiz hereketlilik we energiýany sarp etmekde tygşytlylyk bilen tapawutlanýar. Şeýle ters baglanyşyk giňişlik we wagt bilen känbir çäklenmeýär, sebäbi informasiýany uzak aralyklara iberip we gerek bolan pursada çenli saklap bolýar. Emma şonuň bilen birlikde, ters baglanyşyk dolandyryş prosesiniň umumy «inersiýasyny» artdyrýar. Ol elmydama ýerine ýetiriji element dolandyrylan kömekçi sistemanyň täsiriniň astynda öz ýagdaýyny üýtgedenden soň hereket edýär.

Dolandyryş işiniň netijesiniň dolandyrylan kömekçi sistema tarapyndan meýilleşdirilen netijesine görä daşlaşmagy we golaýlaşmagy degerli ters baglanyşygy üçin örän wajypdyr. Şol sebäpli dolandyryş proseslerinde ters baglanyşyk, köplenç, otrisatel bolup durýar, ýagny eger dolandyrylan täsir, işiň berlen şertlerinde sistemanyň funksional inwariantyna laýyk gelmeýän bolsa, ol onuň peselmegine ýardam edýändir.

Ters baglanyşygyň düzgüni, dolandyryşyň optimal görnüşini gözlemek üçin wagtyň we energiýanyň goşmaça sarp edilmegini talap edýän synanyşyklaryň we ýalňyşlyklaryň usuly bilen amala aşyrylýar. Ters baglanyşygyň iň pes inersiýaly sistemalar, köplenç, ulanyşdan galmaýar.

Dolandyryş sistemanyň işleýiş prosesindäki gönümel we ters baglanyşyklar düzüm gurluşy boýunça bir zadyň üsti bilen amala aşyrylýan fiziki özara hereket etmekden tapawutlanýandyr. Eger ol, şol bir aralykda ulanylýan obýektleriň üsti bilen gönümel hem-de ters hereket hökmünde amala aşyrylyp bilýän bolsa, onda informasion baglanyşyk görnüşindäki gönümel we ters baglanyşyklar dürli ýollar hem-de çeşmeler we adresatlar arkaly amala aşyrylýandyr.

### **Soraglar we ýumuşlar**

1. Janly tebigatdaky, durmuş taýdan jemgyýetdäki, tehniki gurluşlardaky dolandyryjy sistemalara mysal getiriň.
2. Maksatlaýyn görkezmeleriň üýtgedilmegi dolandyryş sistemanyň hereketine düýpli täsir edýändigine mysal getiriň.
3. Açyk we ýapyk dolandyryşyna mysal getiriň.
4. Dolandyryş sistemalarynda ters baglanyşygyň wezipesi nämeden ybarat?
5. Näme sebäpli adamyň pikir etmegi adaptiw häsiýetine eýe bolup durýar?
6. Öwrediş prosesi dolandyryş sistemalary babatda beýan ediň.

## **Tehniki ulgamlary awtomatlaşdyrlan dolandyryş**

### **UMUMY okuw 4**

#### **Özi guralýan sistemalar. Informasiýany gözlemek we saýlap almak. Gözleg usullary. Saýlap almagyň ölçegleri**

Tebigatda bar bolan hem-de adam tarapyndan döredilen sistemalaryň arasynda bellibir tapawut bardyr. Eger olaryň birinjileri üçin daşky täsirlere degişlilikde durnuklylyk mahsus bolsa, onda beýlekiler üçin daşky täsirleriň üýtgemegi sistemanyň işiniň erbetleşmegine getirýär. Şu meseläni işläp düzmek üçin dünýäni teswirlemegiň täze nazaryýetini döretmek zerurlygy ýüze çykdy, oňa «sinergetika» ady dakylady. Ol guramaçylygy döretmegiň, onuň emele gelmeginiň, ösmeginiň we öz-özünden çylşyrymlaşmagynyň düzgünlerine seredýär. Sinergetika özi guralýan sistemalaryna seredýär.

*Özi guralýan sistema – özüniň hil taýdan kesgitleligini elmydama goldamaga, maksada gönükdirilen ýagdaýda (programmalaýyn) işlemegini we öz-özünden ösmegini, öz-özünden kämilleşmegi (öz programmalaryny we işlemek usullaryny üýtgetmek babatda) amala aşyrmaga ukyply bolan dolandyryş sistemasy.*

Özi guralýan sistemalar barada aýdylanda ýönekeý we çylşyrymly sistemalary bellemek ýerliklidir. Ýönekeý sistemalardan tapawutlylykda



çylşyrymly özi guralýan sistemalar, öz gezeginde, pesräk derejedäki özi guralýan sistema bolup durýan elementlerden ybaratdyr. Meselem, muňa mysal hökmünde köp öýjükli organizmiň (biologik sistemanyň) öýjüginini ýa-da jemgyýetdäki (durmuş taýdan sistemanyň) aýry şahsyýeti getirmek bolar. Bu ýagdaýda, diňe bir, sistema elementleriň häsiýetlerini şertlendirmän, eýsem, käbir wajyp gatnaşyklarda sistemanyň häsiýetlerini şertlendirýär.

Özi guralýan sistemalarda informasiýa informasion proseslerinde ýüze çykýandyr, olar informasiýanyň gaýtadan işlenip taýýarlanylmagynyň tutuş bir tapgyryny emele getirýär: käbir kadalara we ýerine ýetirilýän maksatlara laýyklykda akyl ýetirmek, özgertmek, aragatnaşyk kanallary boýunça geçirmek, ýatda saklamak we işläp taýýarlamak. Informasion prosesi özi guralýan sistemanyň hakyky ýagdaýa görä işjeňliginiň görkezilmegidir, ýagny maksada gönükdirilen ýagdaýda özüni alyp barmagy, saýlaýjylykly özara hereket etmegidir.

Informasion proses bilen tertipleşdirilen üýtgemegi çalşyrmaly däldir. Birinji ýagdaýda bu daşky töweregiň üýtgemeginiň derejesini saýlamagyň we assimilleşdirmeginiň (meňzeş hasaplamagyň) netijesidir, beýleki ýagdaýda bolsa – fiziki, himiki we ş.m. parametrleriň üýtgemeginiň prosesidir.

Informasion prosesiň parametrleri üýtgeýän ululyk bolup durýandyr. Emma, özi guralýan sistema tarapyndan hasaba alnyp, bu üýtgeýänleriň diňe bir bölegi özleşdirilýär. Sistema üçin bolsa ondan hem kiçi bölegi wajyp bolup, dolandyryş prosesinde özgerdilýändir.

Saýlamagy we assimilleşdirmegi amala aşyrmak üçin gurşawyň bellibir diskretizasiýasy zerur, ýagny hakyky ýagdaýdan gurşawyň dürli obýektleriniň bölünip çykarylmagy (sistemanyň düzümlleşdirilmegi). Diskretizasiýanyň usuly özi guralýan sistemalaryň tebigatynyň içine goýlan.

### **Informasiýany gözlemek we saýlap almak. Gözleg usullary. Saýlap almagyň ölçegleri**

Hemme kompýuter informasion sistemalarynda maglumatlaryň gözlegi informasiýany işläp taýýarlamagyň esasy görnüşi bolup durýandyr. Maglumatlaryň

islendik gözlegi amala aşyrylanda, gözlegiň atributlary diýlip atlandyrylýan onuň 3 sany düzüm bölegi bardyr:

1. Maglumatlaryň toplumy – içinde gözleg amala aşyrylýan maglumatlaryň jemi. Maglumatlaryň elementleri ýazgy diýlip atlandyrylýar. Ýazgy bir ýa-da birnäçe meýdandan ybarat bolup bilýär. Meselem, telefon kitapçadaky ýazgy familiýa, salgy, telefon meýdanlardan ybarat bolmagy mümkin.

2. Gözlegiň açary – bahasy boýunça gözleg amala aşyrylýan ýazgynyň meýdany. Meselem, bellibir adamyň telefon belgisi gözlenilýän bolsa, gözlegiň açary bolup FAMILIÝA meýdany çykyş edýär.

3. Gözlegiň ölçegi ýa-da gözlegiň şerti – tapylmaly ýazgydaky gözlegiň açarynyň kanagatlandyrmaly şerti. Meselem, eger Ataýewiň telefony gözlenilýän bolsa, onda gözlegiň ölçegi Ataýew familiýasynyň kitapçadaky her bir nobatdaky ýazgyda görkezilen familiýa bilen gabat gelmeginden ybarat. Gözleg açarlaryň birnäçesi bolup biler, şonda gözlegiň ölçegi hem birnäçe açaryň bahasyny hasaba almak bilen çylşyrymly bolar. Meselem, kitapçada Ataýew familiýaly birnäçe ýazgy bolup, emma olaryň dürli atlary bar bolsa, onda, düzümlü ölçeg öz içine iki şerti alar: FAMILIÝA – Ataýew, ADY – Kerim.

Hem «eldeki» gözlegde hem-de awtomatlaşdyrylan gözlegde wajyp mesele bolup gözlegiň wagtyny azaltmak çykyş edýändir. Ol iki ýagdaýa bagly bolup durýar:

- 1) informasion saklawhanada maglumat toplumynyň gurnalyşyna;
- 2) adamyň ýa-da kompýuteriň gözlegiň haýsy algoritminden peýdalanylýandygyna.

Birinji bentde iki ýagdaý bolmagy mümkin: ýa maglumatlar hiç-hili gurnalmadyk bolsa (bu ýagdaýa käwagt «üýşmek» diýilýär) ýa-da maglumatlar düzümlleşdirilen, ýagny bellibir tertipde tertipleşdirilen. Bellibir göterijilerde saklanylýan maglumatlaryň düzümlleşdirilen sistemalaryny maglumatlaryň düzüm gurluşy diýip atlandyrarsy.

***Yzygiderli barlap görmek arkaly gözleg***

Şeýle gözleg üçin amatly algoritm – gerekli element tapylýança köplügiň elementleriniň hemmesini yzygiderli barlap görmekdir. Elbetde, köplügiň elementlerini tötänleýin tertipde görmek bolýar (tötänleýin barlap görmegiň usuly), emma ol has ýaramaz bolmagy mümkin, sebäbi şol bir elementleriň gaýtalanyp görülmegi gözlegiň wagtyny artdyrar.

Yzygiderli barlap görmek usuly ulanylanda, ortaça näçe gezek görmek gerek bolýar? Iki sany gyraky aýry ýagdaý bardyr:

- gözlenilýän element seredilýänleriň içinde birinji duran wagty. Onda diňe bir gezek seredilýär;
- gözlenilýän element barlap görmegiň tertibinde iň soňky duran mahaly. Onda görmegiň sany  $N$ -e deň, bu ýerde  $N$  – maglumatlaryň umumy sany. Eger element tapylmadyk bolsa hem, edil şolar ýaly ýagdaý bolýar. Ähli ortaky ululyklary geçirilen tejribeleriň köp sany boýunça kesgitlemek gerek. Şu düzgüne matematiki statistika diýen tutuş ylym esaslanandyr. Eger tejribeleriň (gözlegleriň) sany örän uly bolsa, onda hemme bu tejribelikdäki görülen zatlaryň ortaça sany, takmynan,  $N/2$  sana deň bolar. Bu ululyk gözlegiň dowamlylygyny – gözleg prosesiniň baş häsiýetnamasyny kesgitleýändir.

### ***Blokly gözleg***

Ýazgy kitapçaly mysala seredeliň. Goý, ýazgy kitapçada kesilen «basgançak» görnüşinde ýa-da sahypanyň ýokarsynda kesilen harplar görnüşinde elipbiý indeksi bar bolsun. Bir harp bilen belgilenen sahypalara blok diýip at bereliň. «A» blogy, «B» blogy, tä «Ž» bloguna çenli beýleki bloklar bar. Indeks – gözlegiň açarynyň bir bölegi (meselem, birinji harp). Telefonlaryň we salgylaryň ýazgylary ýazgy kitapçasýnda birinji harpa laýyklykda ýerleşdirilen. Emma bloguň içinde ýazgylar indiki gelýän harplaryň elipbiý tertibi boýunça tertipleşdirilmedik, ýagny sözlüklerdäki we ensiklopediýalardaky ýaly däl. Kitapçadaky ýazgylary olaryň döredilen tertibi boýunça görmek bolýar. Maglumatlaryň şeýle gurnalyşynda gerek bolan telefonyň gözlegi blok-zyygiderli usul arkaly geçiriler:

1. Elipbiý indeksi arkaly gerekli harply blok saýlanylýar;
2. Bloguň içinde gözleg yzygiderli barlap görmek usuly bilen geçirilýär.

Kitaplaryň köpüsi tekstiň başynda ýa-da soňunda mazmunlaryny: başlanýan sahypalaryny görkezmek bilen bölümleriň atlaryny saklaýan sanawy saklaýar. Bölümler – edil blok ýalydyr. Kitapda gerekli informasiýanyň gözlegi mazmuny görmekden başlanýar, soňra gerekli bölüme geçilýär we onuň içinde yzygiderli okamak arkaly gerekli maglumat alynýar. Bu hem gözlegiň blok-zyygiderli usulydyr. Maglumatlar bloklaryna görkezýän sanawlara görkezijileriň sanawy diýilýär. Maglumatlaryň bloklara bölünmegi köp derejeli diýlip atlandyrylýar. Köp sözlüklerde «A» harpy blok, meselem, ikinji harp boýunça kiçi bloklara bölünýär: meselem, «AB» blokdan «AE» bloga çenli, – «AF» blokdan «AN» bloga çenli we ş.m. Şeýle tertibi leksikografiki diýip atlandyryýarlar.

Köp derejeli blokly düzüm gurluşda gözleg amala aşyrylanda aşak düşme usuly ulanylýar: ilki başda birinji derejeli gerekli blok tapylýar, soňra ikinji derejeli we ş.m. Soňky derejeli bloguň içinde ýa yzygiderli gözleg (eger onuň içindäki maglumat kän däl bolsa) ýa-da ýarpa bölmek usuly görnüşdäki optimallaşdyrylan gözleg geçirilip bilner. Aşak düşme usuly arkaly gözlege, köplenç, görkezijileriň köp derejeli sanawlary kömek edýär.

### ***Maglumatlaryň iýerarhiki düzüm gurluşyndaky gözleg***

Maglumatlary saklamagyň köp derejeli blokly düzüm gurluşlaryna iýerarhiki düzüm gurluşlary diýilýär. Şeýle düzgün boýunça kompýuteriň faýl ulgamynda faýllaryň saklanmagy gurnalandyr. Ýokarda biziň blok diýlip atlandyrylan zatlarymyz, faýl sistemasynda kataloglar ýa-da bukjalar diýlip atlandyrylýar, blok-bukjalaryň düzüm gurluşynyň grafiki şekiline bolsa kataloglaryň agajy diýilýär. Faýly tapmak üçin kataloglar agajy boýunça şol faýla bolan ýoly bilmelidir. Operasion sistema siziň soraýan faýlyňyzy Поиск (Gözleg) buýrugy boýunça tapmaga kömek eder. Gözlegiň netijesi, kök katalogdan başlap agajyň derejeleri boýunça yzygiderli, gerek bolan faýly gönümel saklaýan kataloga (bukja) çenli bolan ýol görnüşinde görkezilýär. Kompýuteriň faýl ulgamynyň iýerarhiki düzüm gurluşynyň katalogy görkezijileriň köp derejeli sanawy bolup durýar.

### ***Internetde informasiýany gözlemek***

Internetde informasiýany gözlemek üçin ýörite gözleg serwerleri bardyr, olar **Web-sahypalar**, faýllar we Internetiň millionlarça serwerlerinde saklanylýan beýleki resminamalar barada doly ýa-da gysga, elmydama täzelenýän informasiýany saklaýarlar.

Dürli gözleg serwerleri informasiýany gözlemegiň, saklamagyň we ulanyja bermegiň dürli mehanizmlerini ulanyp bilýärler. Gözleg serwerleri iki topara bölmek bolýar:

1. Umumy maksatly gözleg sistemalary
2. Ýöriteleşdirilen gözleg sistemalary

Häzirki zaman gözleg sistemalary, köplenç, informasion portal bolup durýar, olar ulanyjylara diňe bir internetde resminamalary gözlemek mümkinçiliklerini bermän, beýleki informasion serişdelerine (täzeliklere, howa maglumatyna, daşary ýurt puluň ähmiýetine, interaktiw geografik kartalaryna we ş.m.) hem elýeterligi hödürleýärler.

### ***Umumy maksatly gözleg sistemalary***

Umumy maksatly gözleg sistemalary Bütindünýä kerebiniň informasion serişdeleri barada temalar boýunça toparlaşdyrylan informasiýany saklaýan maglumat bazalarydyr. Şeýle gözleg sistemalary **Web**-saýtlary ýa-da **Web-sahypalary** maglumat bazasyndaky *esasy sözler* boýunça ýa-da *kataloglaryň iýerarhiki sistemasynda* gözleg arkaly tapmaga mümkinçilik berýär.

Şeýle umumy maksatly gözleg sistemalaryň interfeýsi kataloglaryň bölüminiň sanawyny we gözleg meýdanyny saklaýar. Gözleg meýdanynda ulanyjy resminamany gözlemek üçin esasy sözleri girizip bilýär, katalogda bolsa bellibir bölümi saýlap bilýär, bu bolsa gözlenýän ýeri kiçeldýär hem-de şeýlelik bilen gözlegi tizleşdirýär.

Maglumat bazalaryň doldurylmagy ýörite programma-robotlar arkaly amala aşyrylýar, olar wagtal-wagtal internetiň **Web-serwerlerine** aýlanýarlar. Programmarobotlar hemme duş gelyän resminamalary okaýarlar, olaryň içinde esasy sözleri belleýärler hem-de resminamalaryň **URL**-salgylaryny saklaýan maglumat bazasyna salýarlar.

Internetdäki informasiýa hemişe üýtgeýändigine sebäpli (täze **Web-saýtlar** we sahypalar döredilýär, köneler ýok edilýär, olaryň **URL**-salgylary üýtgeýär we ş.m.), gözleg robotlary şol üýtgemeleriň hemmesini yzarlap bilmeýärler. Gözleg sistemasynyň maglumat bazasynda saklanylýan informasiýa, internetiň hakyky ýagdaýyndan tapawutlanyp bilýär, şonda hem gözlegiň netijesinde ulanyjy eýýam ýok bolan ýa-da ady üýtgedilen resminamanyň salgysyny alyp bilýär. Maglumat bazasyndaky saýtlar günde, hepdede ýa-da aýda içine girmek boýunça tertipleşdirilýär.

*Esasy sözler boýunça gözleg* – gözleg meýdanyna talaplary girizmek arkaly amala aşyrylýar. Ýönekeý talap, şol resminama üçin esasy bolan bir ýa-da birnäçe esasy sözleri saklaýar. Şeýle hem, logiki amallary, şablonlary we ş.m. peýdalanýan çylşyrymly talaplary ulanmak bolýar.

*Kataloglaryň iýerarhiki sistemasyndaky gözleg* – gözleg sistemasynyň maglumat bazasyndaky **Web-saýtlar** tematiki kataloglara toparlaşdyrylýar, ol kitaphanadaky tematiki görkezijä meňzeş bolýar. Ýokarky derejäniň tematiki bölümleri içine salnan kataloglary saklaýar. Katalogda informasiýanyň gözlegi bellibir katalogy saýlamaklyga eltýär, ondan soň içine has köp girilýän we wajyp **Web-saýtlaryň** we **Web-sahypalaryň URL**-salgylarynyň sanawy ulanyja hödürlener. Her salgı, adaty, resminamanyň mazmunyna gysga düşündirişi saklaýar.

### ***Ýöriteleşdirilen gözleg sistemalary***

Ýöriteleşdirilen gözleg sistemalary informasiýany internetiň beýleki informasion «gatlaklarynda», ýagny faýl arhiwleriň serwerlerinde, poçta serwerlerinde we ş.m. gözlemäge mümkinçilik berýär.

**Faýllaryň gözlegi** – faýl arhiwleriň serwerlerinde faýllary gözlemek üçin iki görnüşli ýöriteleşdirilen gözleg sistemalary bar, olar maglumat bazalary ulanmak esasyndaky gözleg sistemalar we faýllaryň kataloglary. Maglumat bazasyny ulanmak esasyndaky sistemada faýly gözlemek üçin gözleg meýdanynda faýlyň adyny girizmek ýeterlikdir hem-de gözleg sistemasy şol faýlyň saklanylýan ýeriniň **URL**-salgysyny berer. Eger faýlyň ady belli däl bolup, ýöne onuň maksady

belli bolsa (meselem, draýwer), onda draýwerleriň tematiki katalogyndan peýdalanyň bolýar.

**Elektron poçtanyň salgylaryny gözlemek** – ýöriteleşdirilen gözleg sistemalary elektron poçtanyň salgysyny adamyň ady boýunça hem-de tersine bellibir salgynyň eýesi bolan adamyň adyny gözlemegi mümkin edýär.

### **Soraglar we ýumuşlar**

1. Gözlegiň atributlarynyň atlaryny we olar barada aýdyň.
2. Informasiýanyň gözleginiň wagty nämä bagly?
3. Internetde informasiýany gözlemek üçin nähili tehniki serişdeler bar?
4. Internetde informasiýanyň gözleginiň usullary barada aýdyň.

### **Tehniki ulgamlary awtomatlaşdyrlan dolandyryş**

#### **UMUMY okuw 3**

#### **Informasiýanyň saklanylmagy, informasiýany saklamagyň usulyny saýlamak**

Informasiýany saklamak we geçirmek üçin serişdeler dürli aýrylýan ýygnaýjylar bolup durýar. Häzirki wagtda göwrümliligi, ygtybarlygy we amatlylygy bilen tapawutlanýan köp dürli serişdeler bardyr.

#### *Optiki göterijiler*

Bu topara disk diýlip atlandyrylýan CD-R we CD-RW (göwrümi 700 Mb), DVD-R (göwrümi 4,7 Gb-9 Gb), DVD-RW (göwrümi 4,7 Gb) ýygnaýjylar girýär. Optiki göterijiler - faýllary geçirmek we saklamak üçin ýeterlikçe derejede ygtybarly we amatly serişdedir. Olar ýeterlikçe uly göwrüme hem-de okamak ýazmak üçin ýokary tizlige eýedir. Informasiýany okamak üçin kompýuterleriň ählisinde bardyr. Okamak üçin CD-R we CD-RW - CD-ROM, DVD-R we DVD-RW üçin bolsa, DVD-ROM. Göterijiniň adyndaky -R goşulmasy diskiň bir gezek ýazylýandygyny görkezýär. -RW goşulmasy göterijiniň gaýtadan ýazylyp bilýändigini aňladýar.

CD-ROM göterijiniň informasiýany üstüne goşmaça ýa- zyp bilýän görnüşi bolup Photo CD çykyş edýär. Diske bir wagtda informasiýanyň ýazylmagyna sessiýa (session) diýil- ýär. Degişlilikde köp gezekleýin ýazga multisessiýa (multisession) diýilýär. Her sessiýanyň özüniň atlandyrylyşyny talap edýändigini göz

öňünde tutmak gerek, sol sebäpli, sessiýalaryň näçe köp sany ulanylýan bolsa, şonça hem disk- de informasiýanyň az mukdary bardyr. Häzirki wagtda multisessiýany işläp taýýarlap bilýän hem-de Photo CD diskleri aýtdyryp/görkezip bilýän disk okaýjylar bardyr.

### *Blu-Ray tehnologiýasy*

Blu-Ray Disc - indiki nesliň gaýtadan ýazylýan disk, onuň ölçegi standart CD/DVD diskleriň ölçegine, ýagny 12 sm barabar, ýazgynyň maksimal göwrümliligi bir tarap- da bir gatlakda 27 Gb-a çenli.

Blu-Ray adyndan gelip çykyşy ýaly disk ýazmak we görkezmek üçin, DVD we CD-ROM disklerde peýdalanylýan gyzyk lazere derek, gök lazer ulanylan (blue-violet laser).

### *Gaty diskler*

Gaty disk ýa-da winçester maglumatlary uzak wagtlap saklamak we ulanmak üçin gulluk edýär.

Artykmaçlyklary:

- örän uly göwrümi bar;
- ulanylanda aňsatlyk we ygtybarlylyk;
- bir wagtda münlerçe faýllara ýüzlenmek mümkinçiligi;
- maglumatlara bolan elýeterliligiň ýokary tizligi.

### *Daşky gaty diskler*

Bu gurluşlar kompýutere USB, eSATA ýa-da IEEE-1394 (oňa durmuşda, köplenç, «faýrwar» diýilýär) interfeýsleri arkaly birleşýärler. Olar özlerinde gaty diskleriň we aýrylýan göterijileriň artykmaçlyklaryny jemleýärler. Yeterlikçe uly göwrümleri (40 Gb-1 Tb) ýokary öndürijilikleri bolmak bilen, daşky gaty diskleri geçirmek aňsat hem-de ýeňillik bilen «gyzgyn» birikdirmäni amala aşyryp bolýar. Daşky gaty disk informasiýanyň uly göwrümlerini başga göterijilere ýazmak kyn bolanda ony geçirmek üçin örän zerur bolmagy mümkin. Şol bir wagtda hiç zady hiç ýere geçirmek gerek däl stasionar ýagdaýda, ony adaty gaty disk hökmünde ulanyp bolýar.



### *Fleş ýadyndaky USB ýygnaýjylary*

Durmuşda olara fleş diýilýär, iňlis dilinde bolsa - USB Flash Drive. Informasiýany saklamak we geçirmek üçin ol örän amatly, tiz we ygtybarly serişdedir. Häzirki zaman fleşleriň göwrümi 1-32 *Gb* we ondan hem ýokary. Bu gurluşyň uly artykmaçlygy şundan ybaratdyr: operasion sistema ony aýrylýan ýygnaýjy hökmünde tanaýar hem-de onuň içindeki faýllar bilen edil gaty diskdäki ýaly işläp bolýar. Mundan başga-da, ol iň ykjam ýygnaýjydyr. Häzirki zaman gurluşlar örän kiçi ölçeglere eýe, özem urgudan we çygdan goranylan modelleri bardyr, bu bolsa işjeň durmuşy alyp barýan adamlar üçin örän ýerliklidir. Emma ygtybarlyga garamazdan, fleş kompýuterden nädogry çykarylanda maglumatlaryň ýitmegi mümkindir. Şol sebäpli çykamazdan ön ony operasion sistemanyň häsiýetlerinde programma taýdan öçürmelidir.

### *Ösüşiniň geljegi*

Häzirki wagtda bar bolan tehnologiýalaryň häzirki döwrüň, şeýle hem ýakyn geljegiň talaplaryny kanagatlandyryň ýagdaýy, eýýam şu wagtda olara alternatiwa gözlemek üçin toplumlaýyn barlaglary geçirmäge päsgel berýän däl.

Ýagny Intel kompaniýasynyň bölümçeleriniň biri ýeterlikçe uzak wagtdan bäri Ovonic Unified Memory atly (*OUM*, amorf ýarym geçirijilerdäki ýat) ýadyň täze görnüşini işläp düzmek üçin iş alyp barýar. Hakykatda, ýokary temperaturanyň täsiriniň astynda halkogenid materialynyň ýagdaýynyň üýtgemeginiň şol bir usuly peýdalanylýan, emma *CD/DVD* tapawutlylykda materialyň gyzdyrylmagy lazer bilen däl-de, elektriki togy arkaly amala aşyrylýar. Şeýle çemeleşme maddanyň iki ýagdaýyny (kristal we amorf) üpjün edip bilýär.

Bu tehnologiýa önümçilik çykdajylaryny 10-15% peseltmäge we fleş ýadyň çiplerini ýasamak prosesini düýpli ýönekeýleşdirmäge, ýakyn geljekde bolsa mikroshemalaryň bit göwrümini iki esse artdyrmaga mümkinçilik berýändigini barada habar berilýär. Ýöne tiz hereketlilik, ygtybarlylyk we funksionallyk ýaly görkezijiler üýtgemez - olar bar bolan nesliň fleş-ýadynyňky

bilen deňeşdirilen ýagdaýynda galar. Infineon işläp düzüjileri fleş mümkinçiliklerini nanotehnologiýanyň kömegi bilen giňeldip bolýandygyna ynamlary bar, emma bu ýada «fleş» diýmek adalatly bolar - my diýen pikirlerini aýdýarlar.

#### *DVD diskler üçin özüni ýok ediş sistemasy*

Flexplay DVD diskleriň ynsapsyz eýeleri bilen göreş- megiň gyzykly sistemasyny işläp düzüpdir. Belli bolşy ýaly, kanunçylyk boýunça DVD diskleriň prokady gadagan edilen. Tehnologiýa ýakyn golaýda Disney kompaniýasy tarapyndan durmuşa ornaşdyrylar. Diskler, Ez-d diýlip atlandyrylan proses olary işe ýarawsyz ýagdaýa getirenden soň öz işini bes ederler. Disk gabyndan çykarylandan soň, takmynan, 48 sagadyň dowamynda ulanylyp bilner. Diskiň üstüniň kislorod bilen bellibir wagt aralygyň dowamynda özaratäsir etmegi diskniň ýüzünde aýratyn gatlagy döreder, şol sebäpli okamak prosesi mümkin däl bolar. Emma belli bolan programma üpjünçiligiň kömegi bilen disk işläp duran mahaly onuň düzümini gaty diske göçürüp bolýandyr.

#### *Divx*

Digital Video Express kompaniýasy kinofilmleri bir gezek ýazmak üçin, täze Divx - diskniň formatyny işläp düzüpdir. Şeýle formatyň işlenip düzülmegi wagtlaýyn wideopro- kat sistemasynyň guralmagy bilen baglydyr, şonda diskni satyn almak bilen, ony gaýtarmak gerek däl bolar. Ony diňe Divx aýtdyryjylarda birinji gezek aýtdyrylandan soň iki günniň dowamynda işledip bolar. Şu formaty goldamak ba rada Disney, Dream-Works, Paramount, Universal we ş.m. ýaly uly golliwud kompaniýalary aýdypdyrlar.

Bu disk telewizora çatylýan öý DVD-aýtdyryjylar bilen laýyk gelmeýär. Divx - gönümel aýtdyryjyda gurnalan sistemanyň adydyr, ol ulanyjylara, diskni satyn alnan gününe bagly bolmazdan iki günniň dowamynda wideofilmi ulanmaga mümkinçilik berýär. Divx ideýasy diskniň içinde ýazgynyň bozulmagyny üpjün etmekden ybaratdyr. Wideofilmi täze möhletiň dowamynda ulanmak üçin hukuga eýe bolmak üçin aýtdyryjy bilen birikdirilen aragatnaşygyň modem ugruna baglaşmak gerek bolar, ol Divx Central serwis merkezi bilen informasiýany alyş-

çalyş etmek hem-de sa- naýjyny yzarlamak üçin birikdirilendir.

### *Informasiýany saklamagyň we geçirmegiň stan- dart däl usullary*

Käwagt golaýda fleş ýa-da arassa disk ýok, faýly bolsa gyssagly bir ýere ýazmak gerek bolan ýagdaýlar ýüze çykýar. Näme etmeli? Ugur tapyjy adam elmydama çykalga tapar.

### *Maglumatlaryň onlaýn saklawhanalary*

Onlaýn serwisleriň arasynda informasiýany saklamak üçin serişdeler - faýllaryň hostingleri bar. Eger Internete hil taýdan gowy elýeterlilik bar bolsa, olar örän peýdaly we amatly bolmagy mümkin.

Faýl hostinge ýüklenilýär, şonda faýly göçürip almak üçin parol goýup bolýar, şeýlelik bilen informasiýany diňe bellibir adamlara elýeterli edip bolýar. Faýl ýüklenenden soň faýly göçürip almak üçin salgı berilýär, şol salgyny gerekli adama berip bolýar. Şeýle hem, şol salgyny ýazyp, gel- jekde Internete birikdirilen islendik kompýuterden şol faýly alyp bolýar. Gizlin maglumatlaryň şeýle usul bilen beril- megi howply bolmagy mümkin. Şeýle hem, köp serwerlerde faýlyň ölçegine we ony saklamagyň möhletine çäklendirme bardyr, bu barada faýl hostingleriň düzgünlerinde, adatça, ýazylýar.

Şeýle serwisleriň mysallary:

<http://ifolder.ru/>

<http://uafire.com/>

### *Telefonyň ýady*

Häzirki zaman ykjam telefonlar ýeterlikçe uly göwrümlü ýada eýedir hem-de olary uly ölçegli faýllary geçirmek üçin ulanmak bolýar. Faýllary *USB* simi, infragyşyl port ýa-da Bluetooth arkaly ýükläp/aýyrmak bolýar.

### *Poçta akkauntlary*

Häzirki wagtda elektron poçtanyň 1-10 Gb ölçegi hiç kimi geň galdyrmaýar. Bu ölçegi öz faýllaryňy saklamak üçin ulanmak bolýar, munuň üçin özüňe hat ibermek ýe- terlikdir. Elbetde, bu ýerde faýllaryň ölçegine çäklendirme bolmagy mümkin, emma ýol bererli ölçeg ýeterlikçe uludyr. Meselem, [www.mail.com](http://www.mail.com) poçtasynda 6 Gb-a barabar hat saklap bolýar.

## *Google resminamalary*

Bu serwis Internetde resminamalary redaktirlemäge we saklamaga mümkinçilik berýär. Redaktirlemek üçin tekst ýa-da tablisa redaktory gerek däl, brauzer ýeterlidir. Öz resminamalaryň üstünde dünýäniň islendik ýerinden hem özüň hem-de biri bilen bilelikde işlemek bolýar. Elýeterlilik üçin Google akkaunty ulanylýar. Serwis <http://docs.google.com/> salgysy boýunça elýeterlidir.

### **Sorag we ýumuşlar**

1. Informasiýany saklamak we geçirmek serişdeleri hökmünde näme ulanylýar?
2. Informasiýany saklamak üçin adaty serişdeleri sanap geçiň.
3. Informasiýany saklamak üçin adaty däl serişdeleri sanap geçiň.
4. Informasiýany saklamak üçin adaty serişdelerini beýan ediň.
5. Informasiýany saklamak üçin adaty däl serişdelerini beýan ediň.

### **Tehniki ulgamlary awtomatlaşdyrlan dolandyrys**

## **UMUMY okuw 7**

### **Informasiýany işläp taýýarlamak. Informasiýany ulgamlaşdyrmak.**

### **Informasiýany görkezmegiň görnüşini üýtgetmek. Formal kadalaryň sasynda informasiýany özgertmek**

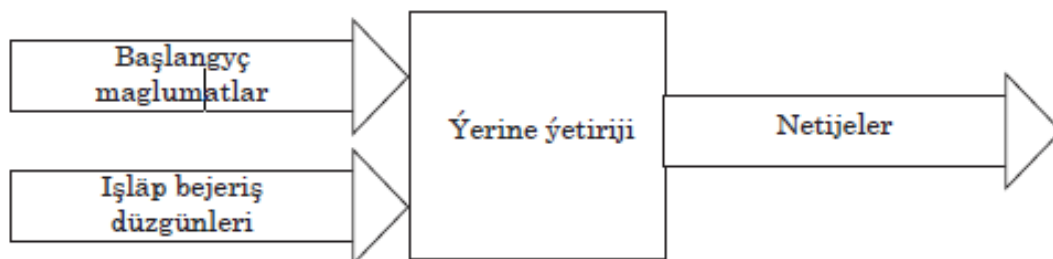
Informasiýany işläp taýýarlamak prosesi, saklamak we geçirmek prosesleri bilen bir hatarda informasion prosesleriň esasy görnüşlerine degişlidir.

Informasiýanyň işlenip taýýarlanylmagy haýsy-da bolsa bir subýekt ýa-da obýekt tarapyndan (meselem, adam ýa-da kompýuter) kesgitlenen düzgünlere laýyklykda ge- çirilýär. Oňa informasiýanyň işlenip taýýarlanylmagynyň ýerine ýetirijisi diýilýär. İşlenip taýýarlanylýan informasiýa başlangyç maglumatlaryň görnüşinde görkezilýär. Aşakdaky suratda informasiýanyň işlenip taýýarlanyş prosesi umumylaşdyrylan görnüşde görkezilýär (*3-nji surat*).

Ýokardaky shemany şekillendirýän köp mysallary geti- rip bolýar.

Birinji mysal: talyp (ýerine ýetiriji), fizikadan meseläni çözmek bilen, informasiýany işläp taýýarlaýar. Başlangyç maglumatlar meseläniň şertinde saklanylýar. Okuw kitabynda beýan edilen fiziki kanunlar, hasaplamalaryň yzygiderliligini kesgitleýär. Netije - alnan jogap.

İkinji mysal: tekstiň bir dilden beýleki dile terjime edil- megi - bu mazmuny üýtgemeyän, emma welin, görkeziliş görnüşi - dili üýtgeýän, informasiýany işläp taýýarlamak prosesiniň mysalydyr. Terjimäni terjimeçi bellibir düzgünler boýunça, bellibir yzygiderlikde amala aşyrýar.



3-nji surat. Informasiýany işläp taýýarlamak prosesi

Üçünji mysal: kitaphananyň işgäri kitap gorunyň kartotekasyny düzýär. Her bir kitap üçin ýazmaç doldurylýar, onuň içinde kitabyň hemme parametrleri görkezilýär: awtory, ady, neşir edilen ýyly, göwrümi we ş.m. Yazmaçlardan (kartočka) kitaphananyň katalogy düzülýär, onuň içinde ýazmaçlar gyşarnyksyz tertipde ýerleşdirilýär. Meselem, elipbiý tertibinde ýazmaçlar awtorlaryň familiýalarynyň elipbiý tertibinde ýerleşdirilýändir.

Dördünji mysal: telefon kitapçasynda gerek bolan guramanyň, meselem, ýüzülýän howdanyň telefony gözlenilýär ýa-da kitaphananyň katalogynda gerek bolan kitap barada maglumatlar gözlenilýär. Yagdaýlaryň ikisinde hem başlangyç maglumat bolup informasion köplük - telefon ki- tapçasy ýa-da kitaphananyň katalogy, şeýle hem gözlegiň ölçegleri bolup guramanyň ady ýa-da awtoryň familiýasy we kitabyň ady çykyş edýändir.

Getirilen mysallar informasiýany işläp taýýarlamagyň 4 dürli görnüşini şekillendirýär:

- 1) täze informasiýany, täze maglumatlary almak;
- 2) informasiýanyň görkezilýän görnüşiniň üýtgedilmegi;
- 3) maglumatlary ulgamlaşdyрма, düzümleşdirmek;
- 4) informasiýany gözlemek.

Işläp taýýarlamagyň hemme bu görnüşlerini adam hem-de kompýuter ýerine ýetirip bilýändir. Adam bilen maşyn tarapyndan ýerine ýetirilýän işläp taýýarlamak prosesleriň arasyndaky düýpli tapawutlyklar nämeden ybaratka?

Eger informasiýany işläp taýýarlamagyň ýerine ýetiri- jisi adam bolsa, onda onuň hereket edýän işläp taýýarlaýyş düzgünleri elmydama formal ýa-da anyk dälidir. Adam, köplenç, döredijilikli, formal däl hereket edýär. Eýsem, bir görnüşindäki matematiki meseleleri ol dürli usullar bilen çözüp bilýändir. Žurnalistiň, alymyň, terjimeçiniň we beýleki hünärmenleriň işi olar tarapyndan formal däl düzgünler boýunça ýerine ýetirilýän, informasiýa bilen döredijilikli alnyp barylýan işdir.

Ulgamlaşdyrmak - gerekli informasiýanyň gözlegini tiz amala aşyryp bolar ýaly tertipleşdirmek diýmekdir. Tertipleşdirmek:

- elipbiý boýunça (tekst)
- artmak/peselmek boýunça (san)
- hronologik yzygiderlikde
- belgiler boýunça
- wajyplygynyň derejesi boýunça we ş.m.

Takyk informasiýanyň islendik görnüşü hem, eger şol maglumatlary ulgamlaşdyrmaga mümkinçilik berýän düzüm gurluşy ýok bolsa, hiç-hili peýda getirýän dälidir. Kataloglaryň dürli görnüşlerini döretmek bilen kär wezipe- si boýunça meşgul bolýan hünärmenleriň köpüsiniň belleýşi ýaly, şol meselä ýeterlikçe üns bermeýän guramalarda informasion kataloglar, içinde gerekli zady we gerekli wagtda ta- pyp bolmaýan, serişdeleriň peýdasyz üýşmegi bolup durýar. Tejribelik, elektron resminamalaryň dolanyşykdan haýyr çykarmak üçin, islendik edaranyň işleýiş modeliniň üýtgedilmegini, biznes-modeliň gaýtadan gurnalmalydygyny görkezýär.

Bir bitewi zat hökmünde seredilýän maglumatlaryň elementleriniň birleşme usulyna, özara baglanyşygyna ýa-da özara ýerleşmegine maglumatlaryň düzüm gurluşy diýilýär. Maglumatlarda bellibir düzüm gurluşyň bolma- gy olaryň ýatda ýerleşmeginiň bellibir düzüm gurluşy saýlamak zerurlygyna, şeýle hem saýlanan

saklaýyş düzüm gurluşyny hasaba almak bilen maglumatlaryň elementleriniň üstünden ýol bererli amallary amala aşyrýan proseduralaryň toplumyny üpjün etmek zerurlygyna getirýär.

Maglumatlaryň düzümlleşdirilmegi - wajyp prosesdir, sebäbi many diňe bir daşky hakykylykda saklanman, maglumatlaryň düzüm gurluşynda hem saklanylýar. Şol sebäpli maglumatlary nähili düzümlleşdirmek baradaky sorag örän wajypdyr. Informasiýany düzümlleşdirmek prosesi, maglumatlary, bar bolan maglumatlaryň toplumyndan täze informasiýany çykaryp alar ýaly görnüşe getirmegi göz önünde tutýar. In ýönekeý we giňden ulanylýan usul - tablisa görnüşe getirmeklik.

Tablisalary taýýarlamagyň bellibir düzgünleri bar, olara laýyklykda her bir tablisa şular bilen häsiýetlenýär:

- ady bilen;
- sütünleriň sany we olaryň atlary bilen;
- setirleriň sany we olaryň atlary bilen;
- setirleriň we sütünleriň kesişmesinde ýerleşýän öýjükleriň düzümi bilen.

Şoňa laýyklykda tablisanyň esasy elementleri şular bolup durýar:

- ýazgylar - dürli görnüşde, emma bir obýekte degişli bolan maglumatlary saklap bilýän tablisanyň setirleri;
- meýdanlar - kada bolşy ýaly, bir görnüşli maglumatlary saklaýan tablisanyň sütünleri;
- atributlar - tablisanyň setirleriniň we sütünleriniň kesişmesinde ýerleşýän anyk bahalar.

Maglumatlary tablisa görnüşine getirmegiň esasy tapgyrlaryny sanap geçeliň:

1. Informasiýany seljermek we gürrüň edilýän obýektleriň saýlanyp bellenmegi;
2. Obýektleriň häsiýetiniň we (ýa-da) olaryň arasyndaky gatnaşyklaryň bellenmegi;
3. Obýektleri käbir kömekçi köplüklere birleşdirip bolýandygyny

kesgitlemek hem-de şoňa baglylykda atlandyryşda derejeleriň we basgançaklaryň sanyny kesgitlemek;

4. Sütünleriň umumy sanyny hem-de olaryň ýerleşme- giniň tertibini kesgitlemek;

5. Sütünleriň adyny hem-de olaryň içinde saklanjak maglumatlaryň görnüşlerini kesgitlemek;

Setirleri ýerleşdirmegiň tertibini saýlamak we tablisanyň her setiriniň adyny kesgitlemek.

### **Soraglar we ýumuşlar**

1. Informasiýany işläp taýýarlamak prosesini umumy görnüşde beýan ediň.
2. İşläp taýýarlamagyň esasy görnüşlerini sanap geçiň.
3. Adam bilen maşyn tarapyndan ýerine ýetirilýän işläp taýýarlaýyş prosesleriň arasyndaky tapawut nämeden ybarat?
4. Gerekli informasiýany tiz tapyp bolar ýaly, informasiýany işläp taýýarlamak prosesiniň adyny aýdyň.
5. Kompýuterde maglumatlary saklamak amatly bolar ýaly, olary nähili düzümlleşdirip bolýar?

### **Tehniki ulgamlary awtomatlaşdyrylan dolandyryş**

#### **UMUMY okuw 6**

### **Maglumatlary awtomatlaşdyryp işläp taýýarlamagyň mümkinçilikleri, artykmaçlyklary we ýetmezçilikleri**

Maglumatlary awtomatlaşdyryp işläp taýýarlamagyň şeýle usullary bardyr: merkezleşdirilen, merkezden daşlaşdyrylan, tertipleşdirilen we integrirlenen.

*Merkezleşdirilen işlenip taýýarlama.* Şu usulda ulanyjy hasaplaýjy merkeze başlangyç maglumaty eltýär we netijäni jemleýji resminamalar görnüşinde alýar. İşläp taýýarlamagyň şeýle usulynyň tapawudy bolup tiz, bökdenç- siz aragatnaşygy sazlamagyň çylşyrymlylygy we zähmet köp talap edijiligi, hasaplaýjy merkeziň informasiýa bilen köp ýüklenilmegi (sebäbi onuň göwrümi örän uly), amallary ýerine ýetirmegiň möhletleriniň düzgünleşdirilmegi, mümkin bolan rugsatsyz elýeterlikden bolan sistemanyň howpsuzlygynyň gurnalmagy çykyş edýändir.

*Merkezden daşlaşdyrylan işlenip taýýarlama.* Bu usul, anyk iş ýerlerini awtomatlaşdyrmaga mümkinçilik berýän şahsy kompýuterleriň emele gelmegi



bilen bagly.

*Maglumatlary işläp taýýarlamagyň tertipleşdirilen usuly* tora goşulan dürli kompýuterleriň arasynda işläp taýýarlaýyş funksiýalaryň tertipleşdirilmegine esaslanan. Bu usul iki ýol arkaly amala aşyrylyp bilner: birinjisi toruň her üwnünde (ýa-da sistemanyň her dereje- sinde) kompýuterleriň gurnalmagyny teklipe edýär, şonda maglumatlaryň işlenip taýýarlanmagy sistemanyň hakyky mümkinçiliklerine we wagtyň şol pursadynda onuň talaplaryna baglylykda bir ýa-da birnäçe kompýuter tarapyndan amala aşyrylýar. Ikinji ýol - bir sistemanyň içinde dürli prosesoryň köp sanynyň ýerleşdirilmegi. Şeýle usul bank we maliýe informasiýany işläp taýýarlaýyş ulgamlarynda, ýagny maglumatlary işläp taýýarlaýyş tory zerur bolan ýerlerde (filiallar, şahamçalar we ş.m.) ulanylyýar. Tertipleşdirilen usulyň artykmaçlyklary: berlen möhletde maglumatlaryň islendik göwrümini işläp taýýarlamak mümkinçiligi; ygtybarlylygyň ýokary derejesi, sebäbi bir tehniki serişdesi bozulanda ony bir pursatda beýlekä çalşyrmak mümkinçiligi bar; maglumatlary geçirmek üçin wagtyň we çykdajylaryň peselmegi; sistemalaryň çeýeliginiň ýokarlanmagy, programma üpjünçiligini işläp düzmegiň we ulanmagyň ýönekeýleşdirilmegi we ş.m. Tertipleşdirilen usul ýöriteleşdirilen prosesoryň toplumynda esaslanýar, ýagny her bir kompýuter bellibir meseleleri ýa-da öz derejesindäki meseleleri çözmek üçin niýetlenen.

*Informasiýany işläp taýýarlamagyň integrirlenen usuly.* Ol dolandyrylýan obýektiň informasion modeliniň döredilmegini, ýagny tertipleşdirilen maglumat bazasynyň döredilmegini göz önünde tutýar. Şeýle usul ulanyjy üçin maksimal rahatlygy üpjün edýär. Bir tarapdan, maglumat bazalary toparlaýyn ulanylyşy we merkezleşdirilen dolandyrylyşy göz önünde tutýar. Beýleki tarapdan, informasiýanyň göwrümi, çözülyän meseleleriň dürli bolmagy maglumat bazanyň tertipleşdirilmegini talap edýär. Informasiýanyň integrirlenen işlenip taýýarlanylmagynyň tehnologiýasy işlenip taýýarlanmanyň hilini, hakykatlylygyny we tizligini gowulandyrmaga mümkinçilik berýär, sebäbi işlenip taýýarlama bir gezek kompýuteriň içine girizilen bir bitewi

informasion köplügiň esasynda geçirilýär. Bu usulyň aýratynlygy bolup, işläp taýýarlaýyş proseduralaryň maglumaty ýygnamak, taýýarlamak we girizmek proseduralaryndan tehnologiýa taýdan we wagt boýunça aýry edil- megi çykyş edýär.

Informasiýany işläp taýýarlamagyň tehniki serişdeleriň toplumy - informasiýany ýygnamak, toplamak, geçirmek, işläp taýýarlamak we görkezmek boýunça özbaşdak gurluşlaryň, şeýle hem guramaçylyk teknikanyň, dolandyryş, bejeriş-öňüni alyş we başga serişdeleriň jemi. Tehniki serişdeleriň toplumyna birnäçe talaplar bildirilýär:

- meseleleri iň pes çykdajylar bilen, zerur takyklyk we hakykylyk bilen çözmegi üpjün etmek;
- gurluşlaryň tehniki laýyklygynyň mümkinçiligi, olaryň agregatlylygy;
- ýokary ygtybarlylygy üpjün etmek;
- satyn almak üçin iň pes çykdajylar.

Informasiýany işläp taýýarlamagyň tehniki serişdeleri iki uly topara bölünýär. Bu işläp taýýarlamagyň *esasy* we *kömekçi* serişdeleri.

Kömekçi serişdeler - esasy serişdeleriň işe ukyply- lygyny üpjün edýän enjam, şeýle hem dolandyryş işini ýeňilleşdirýän we amatly edýän enjamdyr. Informasiýany işläp taýýarlamagyň kömekçi serişdelerine guramaçylyk tehniki we bejeriş-öňüni alyş serişdeler degişlidir. Guramaçylyk teknikasy serişdeleriň giň sanawy bilen görkezilýär, ýagny diwanhana harytlaryndan başlap, esasy maglumatlary eltmek, köpeltmek, saklamak, gözlemek we ýok etmek üçin serişdelere, administratiw önümçilik aragatnaşygyň serişdelerine çenli, bu bolsa dolandyryjy işgäriň işini rahat we amatly edýär.

Esasy serişdeler - informasiýany awtomatlaşdyryp işläp taýýarlamak boýunça zähmet gurallarydyr. Şol ýa-da başga prosesleri dolandyrmak üçin tehnologiýa prosesleriň ýagdaýlaryny we parametrlerini, önümçiligiň, üpjünçiligiň, satuwyň, maliýe işiniň we ş.m. mukdarlaýyn, bahalaýyn we zähmetleýin görkezijilerini häsiýetlendirýän bellibir dolandyryjy informasiýanyň zerurdygy bellidir. Tehniki işläp taýýarlamagyň esasy serişdelerine şular degişli: informasiýany hasaba

almak we ýygnamak serişdeleri, maglumatlary kabul etmek we ibermek serişdeleri, maglumatlary taýýarlamak serişdeleri, girizmek serişdeleri, informasiýany işläp taýýarlamak serişdeleri we informasiýany görkezmek serişdeleri.

*Informasiýany kabul etmek we ibermek serişdeleri.* Informasiýany geçirmek diýip maglumatlary (habar- lary) bir gurluşdan beýlekä ibermek prosesine düşünilýär. Obýektleriň özara hereket edýän jemine, maglumatlary geçirmek we işläp taýýarlamak boýunça emele gelyän gurluşlara tor diýilýär. Informasiýany ibermek we kabul etmek üçin niýetlenen gurluşlary birleşdirýärler. Olar informasiýanyň emele gelen ýeri bilen onuň işlenip taýýarla- nylýan ýeriniň arasynda informasiýanyň alyş-çalşygyny üpjün edýärler. Maglumatlaryň geçirilmeginiň serişdeleriniň we usullarynyň düzüm gurluşy informasiýa çeşmeleriniň we maglumatlary işläp taýýarlamak serişdeleriniň ýerleşmegi bilen, maglumatlary geçirmek üçin göwrümler we wagt bilen, aragatnaşyk ugurlaryň görnüşleri we beýleki faktorlar bilen kesgitlenilýär. Maglumatlary geçirmegiň serişdeleri abonent nokatlary (AN), geçiriş enjamlar, modemler, multi- pleksorlar bilen görkezilendir.

*Maglumatlary taýýarlamak serişdeleri* maşyn göterijilerdäki informasiýany taýýarlamak gurluşlar, *EHM* gurluşlary goşmak bilen informasiýany resminamalardan göterijilere geçirmek üçin gurluşlar bilen görkezilen. Bu gurluşlar tertipleşdirmek we düzediş işlerini amala aşyryp bilýär.

*Girizmek serişdeleri* maglumatlary maşyn göteriji- lerden özleşdirmek hem- de informasiýany *EHM* sistemala- ryna girizmek üçin gulluk edýär.

*Informasiýany işläp taýýarlamak serişdeleri* informasiýany işläp taýýarlamak üçin, tehniki serişdeleriň toplumynda wajyp orun tutýandyr. İşläp taýýarlamak serişdelerine kompýuterleri degişli edip bolýar, olary bolsa öz gezeginde dört topara bölüp bolýar: mikro, kiçi (mini), uly we super kompýuter. Mikro kompýuter iki görnüşde bolýar: uniwersal we ýöriteleşdirilen.

Uniwersal hem-de ýöriteleşdirilen kompýuterler köp ulanyjy üçin bolup

bilýär - birnäçe terminallar bilen enjamlaşdyrylan hem-de wagtyň bölüniş düzgüninde işleýän kuwwatly kompýuter (serwerler) hem-de bir ulanyjy üçin (iş stansiýalary) bolup bilýär, olar işleriň bir görnüşini ýerine ýetirmek üçin ulanylýar.

Kiçi kompýuterler - wagtyň bölüniş düzgüninde we köp meseleler düzgüninde işleýärler. Olaryň oňyn tarapy bolup, ygtybarlylyk we aňsat ulanylýandygy kesgitlenen.

Uly kompýuterler (meýnfermalar) ýadyň uly göwrümi, bozulma ýokary durnuklylyk we öndürijilik bilen häsiýetlenýär. Şeýle hem olar ýokary ygtybarlylyk we maglumatlaryň goragy; ulanyjylaryň köp sanyny birikdir- mek mümkinçiligi bilen häsiýetlenýär.

Super kompýuterler - bir sekundyň dowamynda 40 milliard amala barabar bolan tiz hereketlilik bolan kuwwatly köp prosesorly kompýuterler.

Serwer - toruň hemme stansiýalaryndan gelýän talap- lary işläp taýýarlamak üçin bellenen hem-de şol stan- siýalara sistema serişdelerine elýeterlilik berýän we şol serişdeleri tertipleşdirip paýlaýan kompýuter. Uniwersal serwere serwer- goşundy diýýärler. Kuwwatly serwerleri kiçi we uly kompýuterlere degişli edip bolýar.

*Informasiýany görkezmek serişdelerini* hasaplama netijelerini, sorag-jogap maglumatlaryny we programma- lary maşyn göterijilere, çapa, ekrana we ş.m. çykarmak üçin ulanýarlar. Çykaryş gurluşlaryna monitorlary, printerleri, plotterleri degişli edip bolýar.

*Tehnologiýa* - zähmet tälimlerinde, önümçiligiň maddy, tehniki, energetiki, zähmet faktorlarynda, bellibir talaplara laýyk gelýän önümi ýa-da hyzmaty döretmek üçin olaryň birleşmeginiň usullarynda amala aşyrylan ylmy we inženerçilik bilimleriniň toplумы. Şol sebäpli tehnologiýa önümçilik we önümçilik däl, ilki bilen tutuş dolandyryş prosesiniň maşynlaşdyrylmagy bilen aýrylmaz baglydyr. Dolandyryş tehnologiýalary kompýuterleri we telekommu- nikasion tehnikasyny ulanmaklyga esaslanýar.

*ÝUNESKO* tarapyndan kabul edilen kesgitlemä laýyklykda, *informasion tehnologiýasy* - informasiýany işläp taýýarlamak we saklamak bilen meşgul bolýan adamlaryň zähmetini netijeli guramagyň usullaryny, hasaplaýyş tehnikasyny hem-de adamlar we önümçilik enjamlary bilen özara hereket etmek we guramak usullaryny öwrenýän, özara baglanyşan, ylmy, tehnologiýa we inžener dersleriň toplumydyr. Informasion tehnologiýalaryň özüleri bolsa çylşyrymly taýýarlygy, başlangyç uly çykdajylary we ylmy talap ediji tehnika talap edýändir. Olaryň alnyp barylma- gy matematiki üpjünçiliginden, hünärmenleri taýýarlaýyş ulgamlarynda informasion akymlyry emele getirmekden başlanmalydyr.

### Dolandyrmagyň informasion tehnologiýasy

Dolandyrmagyň informasion tehnologiýasynyň maksady, çözümleri kabul etmek bilen iş salyşýan, firmanyň ähli işgärleriniň informasion talaplaryny kanagatlandyrmakdyr. Ol dolandyrmagyň islendik derejesinde peýdaly bolup biler.

Bu tehnologiýa dolandyrmagyň informasion sistemasynyň gurşawynda işlemäge gönükdirilen hem-de maglumatlary işläp taýýarlamagyň informasion tehnologiýasy arkaly çözülýän meseleler bilen deňeşdirilende, çözülýän meseleleriň düzümlenşdirilişi pes bolanda ulanylýar.

Dolandyrmagyň informasion tehnologiýasy dürli funksional kömekçi sistemalaryndaky (bölümleriň) ýa-da firmany dolandyrmagyň dürli derejelerindäki işgärleriň meňzeş informasion talaplaryny kanagatlandyrmak üçin oňat laýyk gelyändir. Olar tarapyndan getirilýän informasiýa firmanyň geçmişi, häzirki wagty hem-de geljegi barada maglumatlary saklaýar. Bu informasiýa wagtly-wagtynda ýerine ýetiril- ýän ýa-da ýörite dolandyryş hasabatlaryň görnüşine eýedir.

Dolandyryş gözegçiligi derejesinde çözümler kabul etmek üçin, informasiýa agregirlenen görnüşde, maglumatlaryň üýtgemeginiň ymtlylyşlary, döran gyşarmalaryň sebäpleri we mümkin bolan çözümler görner ýaly görkezilmelidir. Bu tapgyrda maglumatlary işläp taýýarlamagyň aşakdaky me- seleleri çözülýär:

- dolandyryş obýektiň meýilleşdirilýän ýagdaýyna baha bermek;
- meýilleşdirilen ýagdaýdan gyşarmalara baha bermek;
- gyşarmalaryň sebäplerini ýüze çykarmak;
- mümkin bolan çözgütleri we hereketleri seljermek.

Dolandyrmagyň informasion tehnologiýasy hasabatlaryň dürli görnüşlerini döretmek üçin gönükdirilen.

*Wagtly-wagtyndaky hasabatlar* olaryň döredilmeli wagtyny kesgitleýän, bellenen çyzga laýyklykda döredil- ýär, meselem, kompaniýanyň satuwlarynyň aýdaky seljer- mesi.

*Ýörite hasabatlar* dolandyryjylaryň talaplary boýunça döredilýär ýa-da kompaniýada meýilleşdirilmedik hadysa bolup geçse döredilýär. Hasabatlaryň iki görnüşi hem jemleýji, deňeşdiriji we adatdan daşary hasabatlaryň görnüşine eýe bolup bilýär.

*Jemleýji* hasabatlarda maglumatlar aýratyn toparlara birleşdirilýär, tertipleşdirilýär hem-de aralyk we ahyrky netije görnüşde aýratyn meýdanlarda görkezilýär.

*Deňeşdiriji* hasabatlar dürli çeşmelerden alnan ýa-da dürli alamatlar boýunça toparlara bölünen we deňeşdirmek maksatlary üçin ulanylýan maglumatlary saklaýar.

*Adatdan daşary* hasabatlar diňe adatdan daşary hä- siýetli maglumatlary saklaýar.

Dolandyryşy goldamak üçin hasabatlaryň ulanylmagy, gyşarmalar boýunça dolandyryş amala aşyrylanda aýratyn hem peýdaly bolýar. Gyşarmalar boýunça dolandyryş, menejer tarapyndan alynýan maglumatlaryň baş düzü- minde firmanyň hojalyk işiniň ýagdaýynyň käbir belleni- len standartlardan (meselem, meýilleşdirilen ýagdaýdan) gyşarmalarynyň bolmalydygyny göz önünde tutýar. Firma- da gyşarmalar boýunça dolandyryş düzgünleri ulanylanda döredilýän hasabatlara aşakdaky talaplar bildirilýär:

- hasabat diňe gyşarma bolup geçen ýagdaýynda döre- dilmelidir;
- hasabatdaky maglumatlar, gyşarma üçin aňryçäk görkezijiniň bahasy

boýunça tertipleşdirilmelidir;

- hemme gyşarmalary mümkindigiçe bilelikde gör- kezmek gerek, ýagny menejeriň özi olaryň arasyndaky baglanyşygy görer ýaly;
- hasabatda kadadan san boýunça gyşarmany görkez- mek zerur.

#### Esasy komponentler

Giriş informasiýasy operasion derejesiniň sistema- laryndan gelýär. Çykyş informasiýasy çözgüt üçin amatly görnüşde *dolandyryş hasabatlaryň* görnüşinde düzülýär. Maglumat bazanyň düzümi degişli programma üpjünçiliginiň kömegi bilen, guramada çözgütleri kabul edişlige gatnaşýan hünärmenlere barýan tapgyrlyýyn we ýörite hasabatlara öz- gerdilýär. Görkezilen informasiýany almak üçin, ulanylýan maglumat bazasy iki elementden ybarat bolmalydyr:

- 1) firma tarapyndan geçirilýän amallara baha bermek esasynda toplanýan maglumatlardan;
- 2) meýilnamalardan, standartlardan, býujetlerden we dolandyryş obýektiň (firmanyň bölüminiň) meýilleşdirilýän ýagdaýyny kesgitleýän beýleki kadalaşdyryjy resminama- lardan.

#### Soraglar we ýumuşlar

1. Maglumatlaryň awtomatlaşdyrylan işlenip taýýarlanylmagynyň usul- laryny sanap geçiň
2. Maglumatlaryň awtomatlaşdyrylan işlenip taýýarlanylmagyny beýan ediň.
3. Tehnologiýa we informasion tehnologiýa näme?
4. Informasiýany işläp taýýarlamagyň tehniki serişdeleriniň toplumyna näme girýär?
5. Dolandyrmagyň informasion tehnologiýasynyň maksady näme?

#### **Tehniki ulgamlary awtomatlaşdyrylan dolandyryş**

### **UMUMY okuw 8**

#### **Jemgyýetde, tebigatda we tehnikada prosesler seljerilende IKT-niň esasy serişdelerini peýdalanmak**

Täze hojalyk mehanizmlerini goldamak üçin bazar gatnaşyklaryna barabar bolan informasion tehnologiýalary işlenip düzülmelidir. Hususanda, häzirki zaman şertlerinde bank we maýa goýum işleri üýtgeýär, salgyt salma kämilleşdirilýär, dolandyryş işiniň täze görnüşleri we bazar subýektleri emele

gelyär, bu bolsa netijeli amaly informasion tehnologiýalary talap edýändir.

*Bank ulgamlary.* Bank düzüm gurluşlaryň ösmegi we kämilleşmegi maliýe edaralaryň täze hyzmatlaryna bolan talaplary emele getirdi. Bank ulgamynyň merkezden daşlaşdyrylmagy düýpden täze guramaçylyga getirýär, ol aýry edaralaryň işlemeginiň netijeliligini ýokarlandyrmak üçin, şeýle hem özleriniň arasynda, Merkezi bank bilen we daşary ýurt hyzmatdaşlary bilen özara hereket etmegi üçin toplumlaýyn informatlaşdyrylmagyny işläp düzmegi talap edýär. Bank informasion tehnologiýalary hasaplar gurnalanda ýeterlik derejede operatiwligi üpjün etmelidir. Mun-dan başga-da, bank işiniň bu ugry has köp zähmeti talap edýär, hasaplamalaryň uly göwrümini saklaýar.

Bank tehnologiýalary gurnamak üçin meňzetme modelirlenäniň ulanylmagy - strategiki meseleleri çözmek üçin geljekde has ähmiýetli çemeleşmeleriň biridir. Bankçy bankyň maliýe görkezijilerine meňzetme edip, netijelilige we kabul edilýän çözgütleriň netijesine baha berip hem-de şeýlelik bilen maliýe bazarynda öz syýasatyny ýöredip bilýär. Bu ugra, bankyň müşderilerine hem-de bank hünärmenlerine gönük dirilen ekspert ulgamlaryň işlenip düzülmegi bilen bagly işler golaýdyr.

Bank işini maglumatlaşdyrmagyň juda wajyp meselesi bolup banklaryň arasyndaky aragatnaşygy guramak gerek bolýar. Kagyz tehnologiýasy pullary geçirmek üçin, adatça, 2-3 gün talap edýändir. Şonda saklanma, hasaplary guramagyň görnüşi bilen hem-de kommunikasiýalaryň ýagdaýy bilen şertlendirilip bilýär. Informasion tehnologiýalaryň ornaşdyrylmagy bu krizisden çykmaklyga ýardam bermegi mümkindir. Özbaşdak işlenip düzülýän we kämilleşdirilýän programma toplumlarynyň örän gymmat durýandygy sebäpli, bank tehnologiýasy ugrunda işleýän we bank meselelerini toplumlaýyn çözmäge ukyply bolan guramalaryň roly güýçlenýär. Bir bitewi unifisirlenen funksional bazanyň nukdaýnazaryndan hemme bank meseleleriň umumy çözgüdini berýän, «bank platformalary» diýlip atlandyrylýan emele gelen önümler bank informasiýasyny işläp taýýarlamagyň awtomatlaşdyrylan ulgamlaryň hiliniň standartlaryny we funksional mümkinçiliklerini kesgitleýär.



*Birža tehnologiýalary.* Tejribelik, birža kompýuter toplumlarynyň taslanylmagy - logiki taýdan çylşyrymly, köp zähmet talap ediji we wagt boýunça uzak iş bolýandygyny görkezdi, bu iş, ony ýerine ýetirmäge gatnaşýan hemme hünärmenleriň ýokary hünär derejelerini talap edýär. Şeýle toplumlaryň taslanylmagy, döp bolşy ýaly, duýgurlyga, ekspertleriň baha bermegine, toplumyň işiniň gym- mat bahaly eksperimental barlaglaryna we amaly tejribelige esaslanýar. Mundan başga-da, birža tehnologiýasynyň ulanyjylarynyň sanynyň artmagy bilen onuň işlemeginiň ýokary öndürilijiliginiň roly güýçlenýär, ol taslamagyň ideo- logiýasyna düýpli bagly bolup durýar.

Häzirki zaman birža informasion tehnologiýalarynyň tejribelige ornaşdyrylmagy biržanyň işiniň ykdysady netijeliliginiň ýokarlanmagyna ýardam bermelidir, şol ýokarlanma şularyň hasabyna bolup geçmeli: ýurduň sebitleri boýunça onuň iş ugrunyň giňelmegi, dolanyşyk serişdeleriň aýlanyşygynyň tizleşmegi, birža prosesine köpçülikleýin haryt getirijileriň, araçylaryň we satyn alyjylaryň çekilmegi, köpçülikleýin mukdarda diňe bir uly möçberli däl-de, eýsem, orta we kiçi möçberli geleşikleriň işjeň amala aşmagynyň mümkinçiliginiň üpjün edilmegi, zähmeti köp talap ediji we dowamly prosesleriň awtomatlaşdyrylmagy, broker firmalaryň kompýuter usuly bilen satmak-satyn almak üçin sargytlaryň ýygnaalmagy we seljerilmegi, maýa goýujynyň bähbitleriniň goragyny, söwda gatnaşýanlaryň hemmesiniň deň hukuklaryny üpjün edýän bir bitewi düzgünler boýunça awtomatlaşdyrylan söwdalaryň geçirilmegi (kursuň ha- saplanmagy, geleşikleri baglaşmak, söwda şertnamalaryny resmileşdirmek we kliring hasaplaryň geçirilmegi) we ş.m.

*Menejment tehnologiýalary.* Bazar şertlerinde täze mazmun bilen önümçilik menejmentiniň hemme proseduralary doldurylýandyr. Islendik önümçilik içki hem-de daşky informasiýanyň akymlyry bilen baglydyr. Gelýän dürli maglumatlaryň arasynda menejere çözgüdi kabul etmek üçin diňe anyk kesgitli maglumatlar gerekdir, galanlary bolsa informasion taýdan zen-zele bolup durýar. Mundan başga-da, informasiýanyň köp bölegi oňa zerurlyk ýüze çykyan ýerde döremeýär, şol sebäpli emele gelýän meseleleri çözmek üçin şol aralygy

ýeňip geçmek uly ähmiýete eýe bolup durýar. Kommunikasiýanyň meseleleriniň çözülmegi informasiýanyň gelmeginiň tizligine, onuň öz wagtlylygyna täsir berýär, bu bolsa kärhananyň has netijeli işlemegine ýardam berýär, ýörite dolandyryjy informasion sistemasyny gurmak zerurlygyny ýüze çykarýar, bu sistema şol meseleleriň optimal çözülmegine ýardam berýändir. Häzirki wagtda şeýle sistemalary gurmak üçin iki sany çemeleşme bar. Bu MZS-sistemalarydyr (ManagementInformationSystems), olar wagtyň gerek pursadynda has amatly görnüşde tygşytlylygyň umumy kabul edilen düzgünlerini hasaba almak bilen menejer üçin zerur bolan geçmiş, häzirki wagtda we geljek baradaky informasiýany emele gelen ýagdaýa laýyklykda berýärler. Ikinji çemeleşme DSS-sistemalara (DecisionSupportSystems) esaslanýar, olar çözümleri kabul etmegiň proseslerini intellektual taýdan üpjün etmek üçin gönükdirilen hem-de kabul edilýän çözümleri goldamagy özüne maksat edinýärler.

Informasiýany saýlaw ýagdaýyndaky tertipleşdirmegiň düzgüni aşakdaky talaplara laýyklykda informasiýanyň ulgamlaşdyrylmagyny göz önünde tutýar:

- informasiýa dolandyryş derejesine laýyk gelmelidir, bu bolsa aşaky derejeden ýokary derejä geçilende onuň iri we dykyz bolmagy bilen aňladylýar;
- informasiýa menejmentiň häsiýetine laýyk gelmelidir hem-de dolandyryş maksatlaryň jemine gabat gelmelidir, ýagny dolandyrmagyň her derejesi üçin dolandyryş prosesiniň hemme funksiýalaryny ýerine ýetirmäge mümkinçilik berýän informasiýa berilýär. Meselem, seljerme tapgyrynda diňe bir häzirki däl-de, eýsem, geçen döwrüň we çaklanylýan maglumatlar ulanylýar, hakyky ululyklaryň meýilnamadakylar bilen deňeşdirilmegi ýerine ýetirilýär we emele gelen gyşarmalaryň sebäpleri ýüze çykarylýar.

*Marketing tehnologiýalary.* Marketingiň informasion akymalarynyň toplumlaýyn öwrenilmegi täjirçilik we hasabatçylyk häsiýetli maglumatlaryň uly köplüklerini seljermekligi talap edýär. Marketing informasion tehnologiýasy - geljekde ähmiýetli we häzirki marketing barlaglary guramak üçin gönükdirilen proseduralaryň we usullaryň jemidir.

*Salgyt informasion ulgamlary.* Salgyt ulgamynyň özgerdilmegi kämilleşdirmeginiň zerurlygyna getirýär, käwagt bolsa degişli informasion tehnologiýalaryň düýpli gaýtadan gurnalmagyna getirýär. Salgyt ulgamynyň informatlaşdyrylmagynyň baş ýörelgeleriniň arasynda şulary bellemek bolýar:

- salgyt gulluklaryna hyzmat etmek üçin niýetlenen, bir bitewi toplumlaýyn informasion-seljeriş ulgamynyň döredilmegi;

- ulgamyň içinde hem-de daşky obýektler bilen informasion alyş-çalşygyny üpjün edýän häzirki zaman kommuni- kasion toruň işlenip düzülmegi;

- täze informasion gurşawynda işgärleriň taýýarlanyl- magy;

Salgyt gullugyny informatlaşdyrmagyň esasy düzgünle- ri hökmünde şular teklipl edildi:

- maglumatlaşdyrmagyň toplumlaýyn we ulgamlary bolmagy, salgyt gullugynyň önünde häzirki wagtda durýan we geljekde durjak meseleleri çözmeklige tabyn bolmagy;

- ulanyjylaryň informasion talaplaryny üpjün etmekde işjeňligi;

- maglumatlaşdyrmagy geçirmekde tapgyrlylyk bol- mak we yzygiderlilik;

- informasiýany saklamagyň we işläp taýýarlamagyň tertipleşdirilendigi;

- umumy ulgamlaryň we ýöriteleşdirilen maglumat banklarynyň giriş, çykyş we baza meseleleri boýunça laýyk gelmekligi;

- ygtyýarlylygynyň çäginde ulanyja informasiýa bolan amatly elýeterlilik bermek; informasiýanyň bir gezek gi- rizilmegi we köp gezek, köp maksatlar üçin ony ulanmak; informasiýanyň ýeterlikçe gizlinligini üpjün etmek.

### **Şahsy informasion gurşawy guramak**

Informasion akymynyň artmagy we informasiýanyň has köp mukdary bilen işlemek zerurlygy öz informasion giňişligimizi guramak üçin has akyllý çemeleşmegimize mejbur edýär. Informasiýany saklamagyň nädogry ýa-da optimal däl sistemasy öndümlü däl işiň paýynyň artmagyna ýardam berýär. Esasy pikir, bir bitewi sistemada, ulanyan ugurlar boýunça böleklere bölünen, öz informasion giňişligini döretmekden ybarat.

Elektron informasion serişdelerini dolandyrmak meselesine seredeliň hemde meňzeş usul boýunça tutuşlygyna öz informasion işini guramagy öwrenip bolýar.

Islendik önümçilik ugrunda adamyň işiniň informasion bölegi artyp barýar. Şahsy informasion giňişligi sowatsyz döredilende, zerur bolan informasiýany gözlemek üçin wagt hem artýandyr, bu bolsa adamyň zähmetiniň öndürijiligine düýpli täsir edýär. Bukjalaryň agajyny sowatly düzmek üçin şol ýa-da başga informasiýanyň zerurlygyny önünden çaklamagy başarmak gerek.

Kompýuteriň ýadynda şahsy informasion giňişligi döretmegiň esasy guraly bolup bukjalar çykyş edýär. Olar kompýuteriň ulgamlaryň resurslaryny (kataloglar, faýllar, programmalar we ş.m.) guramagyň we hödürlemegiň serişdeleri bolup durýar. Bukja beýleki bukjalary (içine salnan bukjalar), programmalary, şeýle hem printerler we diskler ýaly obýektleri saklap bilýär. Bukjadaky obýektler nyşanlar bilen görkezilýär, her bir nyşan aşagynda ýerleşen adyna eýe bolýar.

Şahsy informasion giňişligi nähili döretmeli? Ulanyjy tarapyndan döredilýän resminamalar, anyk düzümlleşdirilmelidir, bu ýagdaýda düzümlleşdirmek serişdesi hökmünde bolsa bukja çykyş edýändir. Eger hemme resminamalar bir bukjada saklanylsa, onda aňryçäk ölçege ýetilenden soň ulanyjy öz resminamalarynyň içinde gerekisini tapmak üçin köp wagt sarp eder. Işin zerur wagty gerekli resminamany tapmak üçin sarp ediler.

Ulanyjynyň informasion giňişligini ulgamlaşdyrmak we düzümlleşdirmek üçin bukjalary peýdalanýarlar. Bukjalary biri-biriniň içine salmak arkaly ýeterlikçe derejede şahalanýan bukjalaryň iýerarhiýasyny gurup bolýar, olary yzygiderli açmak bilen gerek bolan faýly aňsat tapmak bolar.

### **Soraglar**

1. Informasion tehnologiýalaryň ösmegine höweslenme nämä iterýär?
2. Häzirki gün haýsy pudaklarda informasion tehnologiýalarynyň ulanylmagy has netijeli?
3. IKT-niň aşakdaky ulgamlarda ulanylmagyny beýan ediň:

- a) bank ulgamynda;
- b) birža tehnologiýalarynda;
- ç) menement tehnologiýalarynda;
- d) marketing tehnologiýalarynda;

salgyt ulgamynda

- 4. Şahsy informasion giňişligi diýip nämä düşünilýär?
- 5. Şahsy informasion giňişligi nädogry düzülende näme bolup biler?
- 6. Şahsy informasion giňişligi nähili döredip bolýar?

## **Umumy okuw № 9**

### **Awtomatlaşdyrylan dolandyryş ulgamynyň tehniki serişdeleri**

**Awtomatika** – bu öndürilýän önümiň hilini we iş öndürijiligini ýokarlandyrmaklygyň esasy faktorlaryň biridir. Awtomatikanyň hökmany ösüş şertleri bolup, onuň tehniki serişdeleriniň kämilleşdirilmegi hasap edilýär.

Awtomatikanyň tehniki serişdelerine dolandyryş ulgamyna degişli bolan we maglumatlary kabul etmek, geçirmek, saklamak, işlemek ýaly amallar üçin niýetlenen ähli gurluşlar degişlidir.

Awtomatikanyň tehniki serişdeleriň üsti bilen dolandyrylýan obýekte dolandyryş täsirler ýerine ýetirilýär. Bu täsirler ýörite ýerine ýetiriji mehanizmleriň we sazlaýjy düzüm bölekleriň kömegi bilen amala aşyrylýar.

Esasy üns elektromehaniki ýerine ýetiriji mehanizmlere berilýär. Olar, dolandyryjy gurluşyň elektrik signallarynyň özgertermekliginiň amatlylygy sebäpli, tejribede köp ulanylýar.

Dolandyryjy gurluş hökmünde sazlaýjy ulanylýar. Onuň elektrik signallary talap edilýän mehaniki hereketlere özgerdilýär. Dolandyryjy gurluş dolandyrylýan obýektiň material we energiýa akymalaryny üýtgedýär.

**Önümçiligi awtomatlaşdyrmak** - bu prosess maşyn önümçilige degişli bolup, ondaky adam tarapyndan dolandyrylýan dolandyryş we gözegçilik funksiýalar tehniki enjamlara we awtomatiki gurluşlara geçirilýär.

**Önümçiligi awtomatlaşdyrmak** – bu häzirki zaman senagatyň ösüşiniň özeni bolup, tehniki progressiň esasy ugrydyr.

**Önümçiligi awtomatlaşdyrmaklygyň** esasy maksady bu:

- ✓ Zähmetiň netijeliligini artdyrmak;
- ✓ Öndürilýän önümiň hilini ýokarlandyrmak;
- ✓ Önümçiligiň ähli resurslaryny doly ýagdaýda ulanmak üçin amatly şertleri döretmek.

**Önümçiligi awtomatlaşdyrmaklygyň** birnäçe görnüşleri bar:

- ✓ Bölekleyin;
- ✓ Kompleks;
- ✓ Doly.

Bu meseleleri amala aşyrmak üçin awtomatlaşdyrmaklygyň tehniki serişdeleriň toplumy ulanylýar.

**Awtomatlaşdyrmaklygyň tehniki serişdeleri** – önümçiligi awtomatlaşdyrmak üçin niýetlenen tehniki ulgamlar, enjamlar we gurluşlar. Awtomatlaşdyrmaklygyň tehniki serişdeleri önümçilik prosessi dolandyrmak we gözegçilik etmek maksady bilen maglumatlaryň awtomatiki kabul edilşini, geçirilişini, özgertmesini, deňeşdirmesini we ulanyşyny üpjün edýär.

**Başlangyç özgerdiji** - bu gözegçilikde saklanylýan giriş signaly kabul edip, soňky gaýtadan işlenilşi üçin amatly bolan, adaty, elektriki görnüşli çykyş signala özgerdýän gurluşdyr. Zerurlyk ýüze çykanda başlangyç özgerdiji tarapyndan özgerdilen signal aragatnaşyk kanaly boýunça uly aralyklara geçirilýär.

Başlangyç özgerdiji sanly özgerdijiniň düzümine deňişli bolup, onuň esasy parametrlerini kesgitleýär.

Başlangyç özgerdijileriň gurluşyna bildirilýän esasy talaplar:

- ✓ Ölçepleriň we gözegçiligiň ýokary takyklygy;
- ✓ Iş tizligi;
- ✓ Ygtybarlylyk;
- ✓ Maglumat parametriniň päsgelçiliklere garşy bolan durnuklylygy;
- ✓ Ýokary tehnologiýa häsiýeti;
- ✓ Arzan bahasy;
- ✓ Amatly ölçeglilik we agramy.

Bu häsiýetleriň ählisi önümçilikde örän wajyp hasaplanýar.

**Görkeziji (datçik)** - başlangyç özgerdijileriň görnüşü bolup, ulgamyň ölçeyji, signal, sazlaýjy ýa-da dolandyryjy gurluşynyň elementidir. Bu gurluş gözegçilik edilýän ululygy (basys, temperatura, ýygyllyk, tizlik, naprýaženiýe, elektrik togy we ş.m.) ölçemek, geçirmek, özgertmek, saklamak we dolandyrylýan prosesslere täsir etmek üçin amatly hasaplanýan signala özgerdýär.

**“Intellectual enjamlar”**

“Intellectual” termini öz içinde mikroprocessory saklaýan başlangyç gurluşlar üçin ulanylýar. Adatça, mikroprocessor öň bolmadyk täze funksional mümkinçilikleri üpjün edýär.

Intellectual datçigiň ýerine ýetirýän funksiýalary aşakdakylardan ybarat:

- ✓ Duýgur elementleriň köp görnüşleri bilen işlemek ;
- ✓ Birnäçe ölçegleri bir täze ölçeglere birleşdirmek;
- ✓ Ölçegleriň diapazonyny üýtgetmek;
- ✓ Içki anyklaýyşyň funksiýalaryny ýerine ýetirmek.

### **Programmirlenýän kontrollerler**

Häzirki wagtda awtomatikanyň serişdeleriniň arasynda programmirlenýän logiki kontrollerleriň dürli görnüşlerini ulanmak mümkinçiligi döredildi. Bu kontrollerler köp atly kompaniýalar tarapyndan öndürilýär. Mysal üçin, Siemens, Allen-Bradley, Octagon Systems, GE, Koyo, ABB, Advatech we ş.m.

**Kontroller (controller – sazlaýjy, dolandyryjy gurluş)** – telemehanikda we dolandyryş ulgamlarda elektrik toguň, naprýaženiýanyň, temperaturanyň we obýektiň beýleki parametrleriň görkezijilerini ölçýän gurluş. Bu gurluşyň kömegi aşakdaky ýaly amallary ýerine ýetirp bolýar:

- ✓ Aragatnaşyk kanallar boýunça berlenleri ibermek hem-de kabul etmek;
- ✓ Dolandyrmak maksady bilen obýekte täsir etmek;
- ✓ Lokal awtomatiki sazlaýjy hökmünde ulanmak.

Häzirki zaman kontrollerler – bu kiçiölçegli gurluşlar. Şol sebäpli olar , köplenç, **mikrokontroller** diýip atlandyrylýar.

Mikrokontrollerleriň düzümine mikroprocessor degişli bolup, ol kontrolleri belli bir meseleler toplumyny çözmek üçin programmirmeklige mümkinçilik döredýär. Meseleleriň görnüşine baglylykda, kontrollerler iki görnüşe bölünýär:

1. Programmirlenýän kontrollerler;
2. Logiki programmirlenýän kontrollerler.



Häzirki zaman kontrollerde ýerleşýän prosessorlar ýeterlikli kuwwatly bolup, olaryň energiýa sarp edijiligi tygşytlydyr.

Ýerine ýetirýän funksiýalara görä kontrollerleriň aşakdaky ýaly görnüşleri tapawutlandyrylýar:

- ✓ Ýöriteleşdirilen;
- ✓ Belli bir meseläniň netijeli çözmeklige gönükdirilen;
- ✓ Uniwersal.



SIEMENS kompaniýasynyň SIMATIC S7-300 kontrolleri



SIEMENS kompaniýasynyň SIMATIC S7-400 kontrolleri



Octagon Systems kompaniýasynyň MicroPC kontrolleri

**Tor tehnologiýasy** – bu hasaplaýyş tory gurmaklyk üçin ýeterlik bolýan standart protokollaryň we olary durmuşa geçirýän apparat – programma serişdeleriň birleşmesidir.

Apparat – programma serişdeler birnäçe görnüşlerde ýerine ýetirilmegi mümkin:

- ✓ Tor adapter;
- ✓ Draýwer;
- ✓ Kabel;

Razýom.

Tor tehnologiýalar *esaslandyryjy tehnologiýalar* diýip atlandyrylýar. Bu bolsa, şol tehnologiýalaryň esasynda islendik toruň gurnalýanlygyny görkezýär.

**Ýerine ýetiriji mehanizm** – awtomatiki sazlamaklygyň ýa-da uzakdan dolandyrmaklygyň ulgamlarynda ulanylýan sazlaýjy gurluşyň ýerini üýtgetmekligiň serişdesidir.

Ýerine ýetiriji mehanizm gözegçilik ulgamlaryň, awtoulaglaryň dolandyryjy gurluşlaryň elementleri hökmünde ulanylýar.

XIX asyra çenli ilkinji awtomatiki dolandyryşyň ulgamlarynyň – ýel degirmenleri - barlygyna garamazdan, dolandyryş boýunça ylym ýokdy.

Dolandyryş nazarýetiiniň ösüşiniň taryhy senagat rewolýusiýasynyň döwründe başlandy. Ylmyň bu ugry ilki başda mehanikler tarapyndan sazlamak meselelerini – aýlanmasynyň ýygylgynyň, temperaturanyň, tehniki gurluşlardaky basyşyň bellenen ölçeglerini saklamak meseleleri çözmek üçin işlenildi. Bu ýerde, “awtomatiki sazlamaklygyň nazarýeti” ýaly adalga emele gelýär.

Wagtyň geçmegi bilen, dolandyryşyň prinsiplerini dine tehnikada däl, eýsem biologiyada, ykdysadyýetde we jemgyýetçilik ylymlarda ulanyp bolýanlygy ýüze çykdy. Islendik görnüşli ulgamlardaky maglumatlaryň gaýtadan işlemek we dolandyryş prosessleri *kibernetika* atly ylym öwrenýär. Şol ylmyň bölümleriniň biri *awtomatiki dolandyryşyň nazarýeti* diýip atlandyrylýar we, esasan, tehniki ulgamlary bilen baglanyşyklydyr. Sazlamaklygyň klassiki meselelerinden başga-da, bu bölüm dolandyryşyň kanunlaryny we adaptasiýa (girişmek) meselelerini öwrenýär.

## 10-njy umumy okuw

### Kesgitsiz dolandyryş ulgamlary

Adaty usullaryň ulanylyşy diňe dolandyryş obýektiň düzgünlerinde we gurşaw düzgünleriniň köplüginde mümkindir. Şolar ýaly modeller ýok bolsa näme etmeli? Ýa-da şu modeller bar, ýöne olaryň “hasabaty” aňlatmaly resursy talap edilýär. “Düzgün” mysallar üçin soňky maksada dogry ýetmeýär, ýöne mysallar üçin uly resurslar zerur bolup bilýär.

Şeýle ýagdaýlarda anyk däl gözegçiler ulanylýar. Esasy çemeleşmeler fl biri hem hakyky prosessiň ýa-da obýektiň çylşyrymly matematiki modelini şol prosess bilen “çalyşmak” bolup durýar. Şol çemeleşmäniň çäginde dolandyrylan obýektiň operatorynyň ukybyny ulanmak mümkin. Operator bilen ulanylan dolandyryş strategiýasy, köplenç kod toplumlary emele getirilýär, ýöne adaty algoritmi ulanyp, emele getirmek kyndyr. Meselem: olaryň basyşy ýokary, parametriň ölçeg tizligi “kadaly ýagdaý”, “durnukly” fiksirlenen maksatda dolandyryş, dolandyryş prosessiň modeli “eger”, “onda” köplük görnüşinde aňladyp bolar.

Goý, 0 dolandyrylan obýektiň ýagdaýy  $I(0)$  hil nyşanlaryň aňlatma toplumy bilen häsiýetlendirilýän bolsun.  $D$  nyşan köplügiň aňlatmasy fiksirlenen we gutarnykly ( $D=\{d_1, \dots, d_m\}$ ) bolýar. Prosess  $t_1, t_2$  wagt pursatynda obýektiň ýagdaýy yzygiderlikde häsiýetlendirilýär.  $\{I(0t_1)_i = 1, 2, \dots\}$  dolandyryşyň maksadyna ýetmek üçin birnäçe  $A=\{a_1, \dots, a_n\}$  köplükden birnäçe dolandyrylan parametrleriň aňlatmasyny üýtgedip bilýäris. Anyk däl lingwistik sazlaýjyny ulanmak üçin ýönekeý ýagdaýy  $m=1, n=1$ , ýagny haçanda  $D=\{d\}$ ,  $A=\{a\}$  bolanda peýdalanylýar.

Ýokarda belleýşimiz ýaly, ekspertler ýygy-ýygýdan özüniň dolandyryş ukyby diňe  $d$  we  $a$  hilli aňlatmalar üçin emele getirip bilýär.

Goý,  $d=\{d^1 \dots d^s\}$  we  $a=\{a^1 \dots a^r\}$   $d$  we  $a$  hilli aňlatma toplumyna laýykdyr.  $d$  we  $a$ -nyň düzgünleri bolup fiksirlenen köplük aňlatmalar bilen lingwistiki üýtgediji ýa-da şol bir zat-semantik giňişlik hyzmat edip bilýär.

Şeýle ýagdaýda  $d$  we  $a$  ady lingwistiki üýtgeýänlere laýyk,  $d^i$  we  $a^j$  ( $i=1, \dots, s$ ;  $j=1, \dots, r$ ) onuň aňlatmasy.

Goý,  $p_d(u)$  we  $p_a^j(v)$  laýyk gelyän anyk däl köplükler ( $i=1,...,s$ ;  $j=1,...,r$ ) laýyk bolan  $v$  we  $u$  uniwersal köplükde kesgitlenen bolsun. Onda ekspertň ulanyňan düzgüni aşakdaky görnüşde emele getirilýär, ýagny “Eger-de  $d=d^x$ , onda  $a=a^j$ ”. Mesele: eger-de bugyň basyşy has ýokary bolsa, onda klapany güýçli asmaly.

Şeýlelikde, dolandyryş obýektň modeli we gurşawy olaryň lingwistik häsiýetnamasy bolup durýar; onda çözgütleri kabul etme toplumy “Eger-de”..., “onda” düzgüne laýyk yzygiderlikde işlenilýär. Ýöne getirilen shemada birnäçe gapma-garşylyklar ýüze çykýar. Hakykatdan hem şeýle ýagdaý bolup bilýär, haçan-da bir shemanyň elementi her dürli “dillerde” ýazylsa: gurşawdaky nyşan aňlatmasyny görkezýän birnäçe sanlar, nyşanlary dolandyryşyň aňlatma modelinde bolsa hilli düşüňjeler degişli bolup durýar. Dolandyryş ulgamy dolandyryş obýektiden birnäçe sanlary almaly we ýene-de obýekte birnäçe takyk sanlary çykarmaly. Onuň üçin dolandyryş ulgamyň iki interfeýsi bar: fiziki aňlatmasynyň nyşanynyň görkezilişi lingwistiki görnüşde (fazifikator) we anyk däl pikir ýöretmesi netijesinde alnan görkezilişi dolandyrylýan parametriň lingwistiki aňlatmasy mukdarlaýyn görnüşinde (defazifikator). Anyk däl lingwistik sazlaýjynyň struktura shemasy

