

“THEORY OF INTELLIGENT CONTROL”
WEEK-5. SMART MANAGEMENT BASED ON MULTI-LEVEL
STRUCTURES.

“INTELLEKTUAL BOSHQARISH NAZARIYASI” FANIDAN

№ 5-MA’RUZA

MAVZU: KO'P DARAJALI TUZILMALAR ASOSIDA INTELLEKTUAL
BOSHQARUV.

Reja:

1. Ko'p darajali tuzilmalar asosida intellektual boshqaruv
2. Ko'p darajali tuzilmalar asoslari
3. Ko'p darajali tuzilmalar darajalari

5.1. KO'P DARAJALI TUZILMALAR ASOSIDA
INTELLEKTUAL BOSHQARUV

Zamonaviy murakkab tashkiliy-texnik tizimlar yuqori o'lchovlar, markazsizlashtirish, ko'p darajali boshqaruv, o'qitishni hisobga olgan holda faoliyatni samarali rejalashtirish zarurati, ko'p mezonli qarorlar va boshqariladigan sub'ektlarni aks ettirish bilan tavsiflanadi.

Katta o'lchamli diskret va uzluksiz taqsimlangan ko'p darajali tizimlarni rejalashtirish va boshqarish muammolari nafaqat vaqt bo'yicha ko'p miqyosli jarayonlar, balki makonning tarqalishi va ko'p miqyosli tabiati bilan ham tavsiflanadi va eng murakkab muammolardan birini ifodalaydi. va optimallashtirish muammolarining mehnat talab qiladigan sinflari. Shu sababli, aniq va taxminiy yechimlarni topish uchun tadqiqot usullari va yondashuvlarini, shuningdek, murakkab texnik, tashkiliy (shu jumladan transport-logistika) va axborot tizimlarini rejalashtirish, loyihalash va boshqarish uchun qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarida foydalanish uchun simulyatsiya vositalarini ishlab chiqish tavsiya etiladi.

Ko'p darajali intellektual boshqaruv tizimlari (KDIT) - bu yuqori darajadagi avtomatlashtirish, aqlli algoritmlar va ko'p darajali boshqaruv tuzilmasini

birlashtirgan murakkab tizimlar. Ular ishlab chiqarish, transport, energetika, sog'liqni saqlash, moliya va boshqa ko'plab sohalarda qo'llaniladi. Ko'p darajali aqlli boshqaruv tizimlarining asosiy xarakteristikalarini va tarkibiy qismlari:

1. Ko'p darajali tuzilma:

- KDIT strategik va taktik boshqaruvdan tortib operatsion darajagacha bo'lgan bir nechta boshqaruv darajalarini o'z ichiga oladi.

- Har bir darajaning o'ziga xos vazifalari va funktsiyalari mavjud bo'lib, u yuqori va quyi darajalarga bog'langan.

2. Ma'lumotlar va ma'lumotlar integratsiyasi:

- KDIT turli manbalar va darajadagi ma'lumotlarni to'playdi, tahlil qiladi va birlashtiradi.

- dolzarb ma'lumotlarni olish uchun axborot tizimlari va sensorlardan foydalaniladi.

3. Aqlli algoritmlar:

- KDIT qaror qabul qilish va jarayonni optimallashtirish uchun aqlli algoritmlar va sun'iy intellektni o'z ichiga oladi.

- Bu algoritmlar mashinani o'rganish, neyron tarmoqlar, genetik algoritmlar va boshqalarni o'z ichiga olishi mumkin.

4. Jarayonlarni avtomatlashtirish:

- KDIT ko'plab jarayonlar va operatsiyalarni avtomatlashtirishga intiladi.

- Ular ishlab chiqarish, transport, energiya ta'minoti va boshqalarni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlarini o'z ichiga olishi mumkin.

5. Prognozlash va tahlil qilish:

- IBT tarixiy ma'lumotlar va joriy ma'lumotlar tahlili asosida kelajakdagi voqealar va tendentsiyalarni bashorat qila oladi.

- Bu sizga ko'proq asosli qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

6. Resurslarni boshqarish:

- KDIT resurslarni, jumladan, inson, moliyaviy, moddiy va texnik resurslarni samarali boshqaradi.

- Resurslarni optimallashtirish va samaradorlikni oshirish asosiy maqsadlardir.

7. Hodisalar va istisnolar bo'yicha boshqarish:

- IBT boshqaruv jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan hodisalar va istisnolarga javob beradi.

- Avtomatik boshqaruv tizimlari muammolarni tuzatish uchun choralar ko'rishi mumkin.

8. Xavfsizlik va himoya:

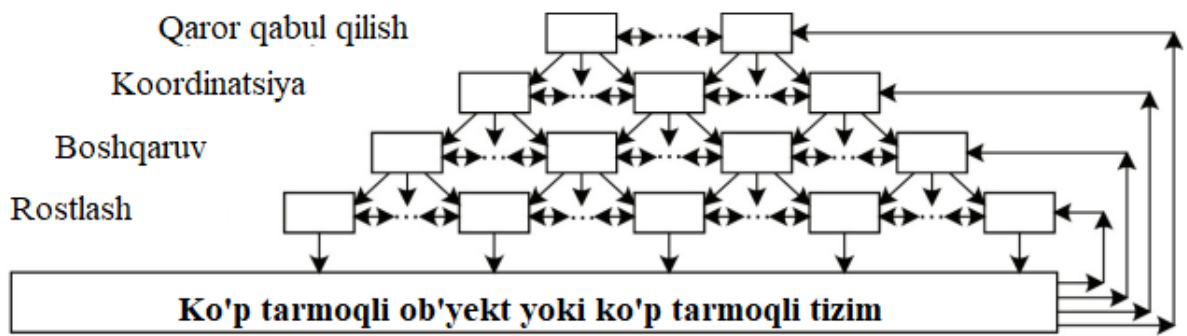
- Ma'lumotlarni himoya qilish va tizim xavfsizligi MISda, ayniqsa muhim tizimlar bilan ishlashda muhim jihatlardir.

Ko'p darajali aqlli boshqaruv tizimlari zamonaviy dunyoda muhim rol o'ynaydi, bu tashkilotlarga samaradorlikni oshirish, xarajatlarni kamaytirish va boshqaruvni yaxshilashga yordam beradi. Ular doimo rivojlanib boradi va yanada aniqroq va moslashuvchan boshqaruv uchun yangi texnologiyalar va usullarni integratsiya qiladi.

Aloqa kanallaridagi cheklovlar va hisob-kitoblarning murakkabligi, axborotni qayta ishlash jarayonlarining xususiyatlari sharoitida markazlashtirilmagan tashkiliy-texnik tizimlar (tarmoq markazlashtirilgan tizimlar, ishlab chiqarish tizimlari, hisoblash, telekommunikatsiya va boshqa tarmoqlar va boshqalar) tarkibiy qismlarining guruh o'zaro ta'sirini boshqarish, shuningdek, qaror qabul qilish vaqti, hisoblash imkoniyatlari va aloqa kanali sig'imi bo'yicha cheklovlar. Shu sababli, murakkab tashkiliy-texnik tizimlar tuzilmasini optimallashtirish (ro'yxatdagi cheklovlarni hisobga olgan holda) usullarini ishlab chiqish, shu jumladan bir vaqtning o'zida ko'plab mezonlar: dastlabki ma'lumotlarning batafsil ma'lumotlari, ma'lumotlarni yig'ish samaradorligi, rejalashtirish va reflektiv qarorlarni hisobga olgan holda ishlab chiqish dolzarbdir. qilish, individual kompyuterlarning cheklangan mahsuldorligi, ishlarning takrorlanishini kamaytirish, shuningdek, ma'lumotlarni uzatishga xizmat ko'rsatish bilan bog'liq yordamchi hisob-kitoblarning ulushi.

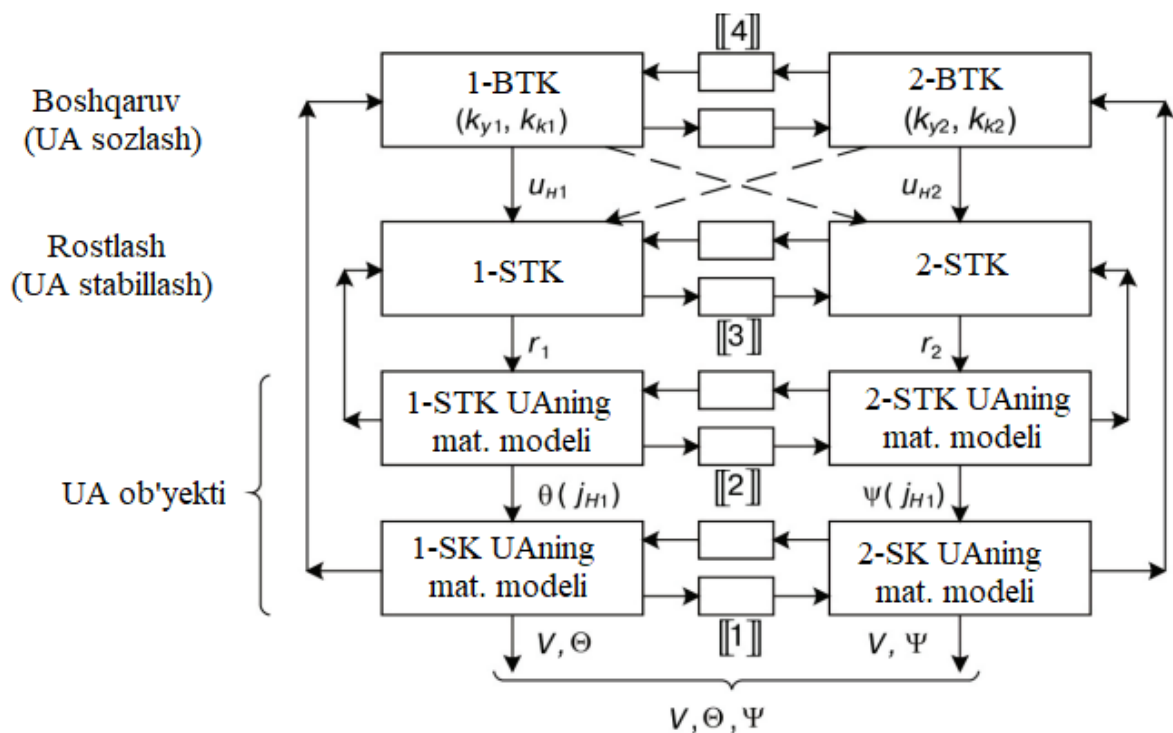
Ko'p darajali va markazlashtirilmagan tizimlar axborotga qarshi kurash sharoitida real vaqt rejimida taqsimlangan qarorlar qabul qilish, shuningdek, to'liq bo'lmagan va turli xil ma'lumotlar, ko'pincha ko'p mezonli sifat va sub'ektiv xarakterga ega bo'lishi bilan tavsiflanadi. Shu sababli, to'liq bo'lmagan ma'lumotlar va qarshi choralar sharoitida strategik va tezkor qarorlar qabul qilishni qo'llab-quvvatlash va tegishli axborot ta'minoti tizimlarini yaratish usullarini ishlab chiqish zarur. Shu maqsadda, xususan, dinamik tashkiliy va texnik tizimlarning ko'p agentli modellarini, shu jumladan qarama-qarshi agentlar bilan tarmoq modellarini, guruhlarining xatti-harakatlari modellarini va uning prognozini, manfaatlar muvozanatini baholashni ishlab chiqish tavsiya etiladi. ushbu tizimlardagi koalitsiyalar, shuningdek, axborot texnologiyalari va tashqi muhit to'g'risidagi ma'lumotlarni taqdim etish vositalarini ishlab chiqish va intellektual agentlarning bilimlari.

Ko'p darajali boshqaruv tizimlari - bu tizimli va funktsional jihatdan murakkab tizimlar (FJMT) sinflaridan biri bo'lib, ularni o'rganish va loyihalash boshqaruv nazariyasida tizim tahlilining dolzarb vazifalaridan biridir. Ma'lumki [1], ko'p darajali boshqaruv tizimining tipik tarkibiy va funktsional shakli "qaror qabul qilish - muvofiqlashtirish - boshqaruv - tartibga solish" darajalari to'plamiga ega to'rt darajali tizimdir (1-rasm), bir nechta o'zaro bog'liq quyi tizimlarni o'z ichiga olgan tarkibiy jihatdan murakkab ob'ekt yoki bir nechta bog'liq ob'ektlar ustida hosil bo'ladi. Bundan tashqari, bog'langan quyi tizim vazifalari darajasining har biri murakkab ob'ekt bilan birgalikda ko'p mezonli ko'p ob'ektli tizimni [2] ifodalaydi, bu mohiyatan darajadagi tizimli vazifa bo'lib, ekvivalent talablar to'plamini ma'lum darajada ma'lum "birinchi harakat huquqi" bilan bo'ysunuvchi darajadagi quyi tizimga ta'sir ko'rsatadigan ularni amalga oshirish uchun quyi tizimlar bilan ifodalaydi.



1-rasm. Ko'p darajali boshqaruv tizimining funksional strukturasi misol

Bunday ko'p darajali boshqaruv tizimining bir qismini va tadqiqot uchun amaliy foydali modelni ifodalash misoli uchuvchisiz uchish apparati (UUA) ikki kanalli boshqaruv tizimini boshqarish va tartibga solishning ikki darajali matematik modelidir (2-rasm).



2-rasm. Ikki kanalli uchish apparati (UA)ni rostdashni boshqarishning ikkinchi darajali modeli

Ko'p darajali boshqaruv tizimlari murakkab muammolarni hal qilishda muhim rol o'ynaydi va ularning qo'llanilishi turli sohalarda, jumladan, zavod avtomatlashtirish, transport tizimlari, robototexnika va boshqa ko'p narsalarni topish mumkin.

5.2. BOSHQARUV TIZIMLARIDA KO'P DARAJALI TUZILMALAR ASOSLARI

Ko'p darajalilik tabiatan tashkiliy va texnik tizimlar ierarxiyasining vizual ifodasidir. Ierarxiya, o'z navbatida, murakkablik bilan kurashishning birinchi usulidir.

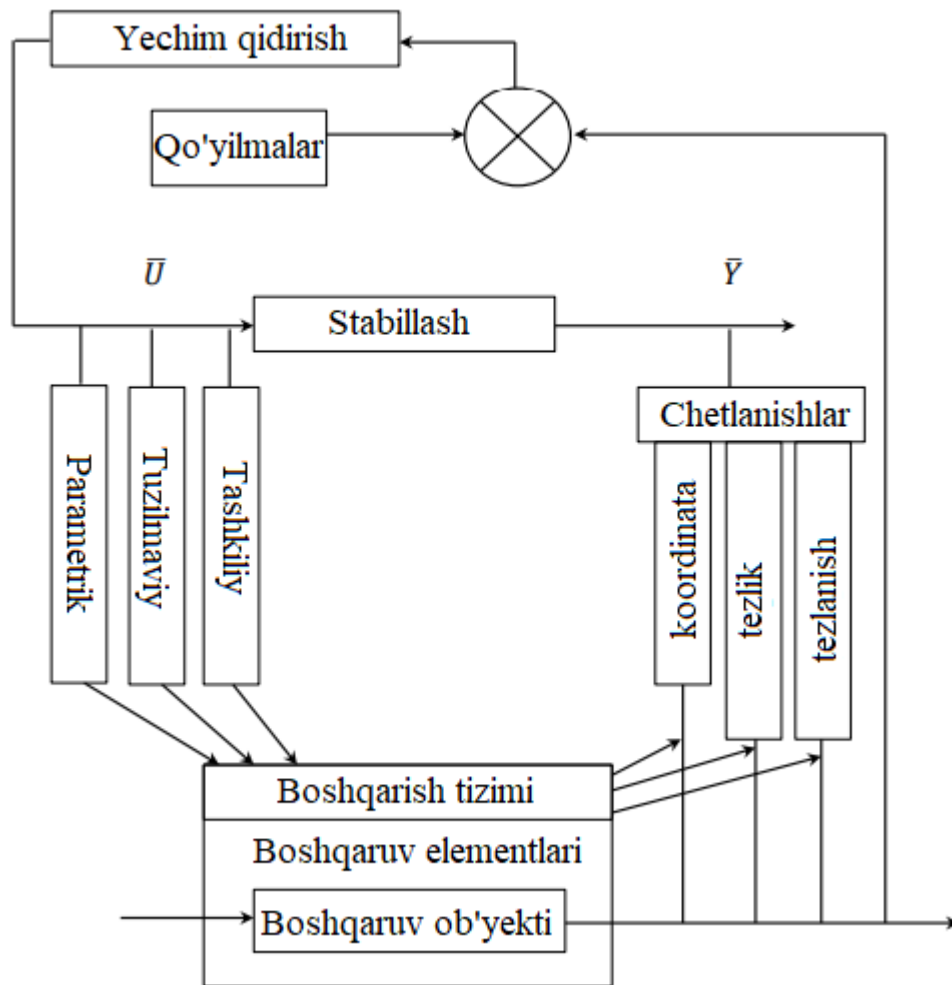
Boshqaruvning yuqori ierarxik darajalarini ajratib ko'rsatish orqali biz menejment e'tiborini jamlaymiz va boshqaruv resurslarini har qanday muhim jihatlarga qaratamiz, buning yuqori darajasiga erishish tizimning yuqori samaradorligini kafolatlaydi.

Boshqaruv haqida gap ketganda, boshqaruv algoritmlariga ehtiyoj bor. Ko'p darajali boshqaruv bilan, yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, tashkiliy, tizimli va parametrik algoritmlar zarur. Shuning uchun, materialning ushbu qismini taqdim etishda mualliflar algoritmlar bo'yicha boshqaruv tizimlarining klassik tasnifiga tayanishni eng qulay deb topdilar.

Eng oddiy algoritm chiqish qiymatlarini doimiy darajada ushlab turishni o'z ichiga oladi. Biroq, agar siz barqarorlashtirishga chiqish qiymatlarini halokatli nosozliklardan nolga yoki cheksizgacha olib tashlash jarayoni sifatida yondashsangiz, bu oddiy ko'rinmaydi (inqirozni boshqarishning bir turi). Bunday holda, jarayonning samaradorligi nazorat qilinadigan miqdorlardagi o'zgarishlarni "inhibe qilish" darajasi bilan aniqlanishi mumkin. Bundan darhol kelib chiqadiki, bu darajaning qiymatini shakllantirishda nafaqat boshqaruv tizimining koordinatalarini, balki ularning o'zgarish tezligini va hatto tezlashishini ham kuzatish kerak (3-rasm), ya'ni faza koordinatalari bilan shug'ullanish kerak. Biz yuqorida aytib o'tgan tizim va ular uchun tizim tenglamalari.

Masalan, korxonaning ishlashi keskin yomonlashsin. Birinchidan, nima sodir bo'lganligining sabablarini batafsil tahlil qilish kerak.

Keyin tashkiliy, tarkibiy va parametrik xarakterdagi barqarorlashtirish choralarini ko'rish kerak.



3-rasm. Stabilizatsiya jarayonini boshqarish sxemasi

Strukturaviy rejada quyidagilarning imkoniyati va zaruriyatini ko'rib chiqish kerak: korxonani boshqaruvini o'zgartirish, assortimentni almashtirish, kredit olish, parametrik: narx siyosatini o'zgartirish, ichki xarajatlarni kamaytirish, xarajatlarni kamaytirish va nihoyat, tashkiliy jihatdan: ishlab chiqarishni yetkazib berish, subpudratchilarni almashtirish, o'z mahsulotlarini bozorda ilgari surish uchun qulayroq shart-sharoitlarni izlash.

Boshqarish ob'yekti barqaror bo'lishi bilan, korxonani xavfli zonadan uzoqlashtirish va hatto uni rivojlantirish bo'yicha vazifalar qo'yilishi mumkin.

Stabillashtirishning yorqin misoli raketa bo'lib, u dastlab juda beqaror ob'ektdir - axir, bu ko'p tonna uzunlikdagi qurilma vertikal holda turadi va faqat gaz oqimiga tayanadi (bu holatda qo'lingizda qalam ushlab ko'ring). .

Raketaning ma'lum traektoriya bo'ylab harakatlanishini talab qilishdan oldin uni barqarorlashtirish kerak. Buning uchun uning kosmosdagi holatini kuzatadigan

beshta qo'shimcha giroskop mavjud. Giroskoplar daqiqada 120 ming aylanishgacha oldindan aylantiriladi, bu vaqt talab etadi, shuning uchun raketani uchirish ko'p vaqt talab qiladigan jarayondir. Aktuatorlar rullar bo'lib, ular nozuldan oqib chiqadigan gaz oqimida joylashgan va juda stressli sharoitlarda ishlaydi.

Stabillashgandan so'ng, raketaning ma'lum bir traektoriya bo'ylab uchishini talab qilish mumkin, qaysi oltinchi giroskop ishlatilishini nazorat qilish mumkin, chunki kosmosdagi qattiq jism, masalan, Eyer burchaklari bilan o'lchanadigan oltita erkinlik darajasiga ega. Nutatsiya, presessiya va to'g'ri aylanish) yoki raketaning og'irlik markazining uchta koordinatasiga qo'shimcha ravishda kema Krylov burchaklari (aylanma, og'ish va burilish burchaklari).

Ko'p darajali tizimlarni (KDBT) intellektual boshqarish asoslari boshqaruv tizimiga o'zgaruvchan sharoitlarga samarali moslashish va ko'proq asosli qarorlar qabul qilish imkonini beradigan bir qator tushunchalar, usullar va texnologiyalarni o'z ichiga oladi. Intellektual KDT boshqaruvining asosiy jihatlari:

1. Ma'lumotlarni yig'ish va monitoring qilish:

- Tizim turli manbalardan, jumladan sensorlar, axborot tizimlari va tashqi manbalardan ma'lumotlarni to'plash imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.

- Monitoring tizimga jarayonlarning hozirgi holati va dinamikasini baholash imkonini beradi.

2. Integratsiya va ma'lumotlarni qayta ishlash:

- to'plangan ma'lumotlar yagona axborot muhitiga birlashtirilib, tahlil qilinadi va qayta ishlanadi.

- Intellektual boshqaruv tizimlari ma'lumotlardan mazmunli ma'lumotlarni olish uchun mashinani o'rganish va statistik tahlil algoritmlaridan foydalanishi mumkin.

3. Prognoz va bashorat:

- Ma'lumotlarni tahlil qilish asosida tizim prognozlar yaratishi va kelajakdagi voqealar va tendentsiyalarni bashorat qilishi mumkin.

- Prognozlar potentsial muammolarni erta aniqlash va resurslarni optimallashtirish uchun ishlatilishi mumkin.

4. Qaror qabul qilish:

- Intellektual boshqaruv tizimi mavjud ma'lumotlar va nazorat maqsadlari asosida avtomatik ravishda yoki operatorlar yordamida qaror qabul qilish imkoniyatiga ega.

- Qarorlar rejalashtirish, resurslarni taqsimlash, strategiyalarni aniqlash va hokozalar bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

5. Moslashuvchanlik va optimallashtirish:

- tizim o'zgaruvchan sharoitlarga va o'zgaruvchan tashqi omillarga moslasha olishi kerak.

- Jarayonlar va resurslarni optimallashtirish aqlli boshqaruvning asosiy maqsadi hisoblanadi.

6. Xavf va istisnolarni boshqarish:

- Intellektual boshqaruv tizimlari vazifalar va maqsadlarning bajarilishiga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan hodisalar va istisnolarga avtomatik ravishda javob berishi mumkin.

- Bu xavflarni boshqarish va muammolarni hal qilish choralarini o'z ichiga oladi.

7. Tekshiruv tizimlari:

- Intellektual boshqaruv qarorlar va jarayonlar natijalarini baholash va kerak bo'lganda ularni sozlash imkonini beruvchi qayta aloqa tizimlarini o'z ichiga oladi.

8. Xavfsizlik va himoya:

- Intellektual boshqaruv tizimlari tahdidlar va hujumlarning oldini olish uchun ma'lumotlar va operatsiyalar xavfsizligini ta'minlashi kerak.

9. Boshqa tizimlar bilan integratsiya:

- Ko'pgina KDT boshqa tizimlar, jumladan, axborot tizimlari, tarmoqlar, avtomatlashtirilgan jarayonlar va boshqalar bilan o'zaro ta'sir qiladi.

10. O'qitish va takomillashtirish:

- Intellektual boshqaruv tizimlari ma'lumotlar va tajribadan o'rganish orqali vaqt o'tishi bilan yaxshilanishi mumkin.

Ko'p darajali tuzilmalar zamonaviy boshqaruv tizimlarining muhim elementi bo'lib, ularni to'g'ri qo'llash turli xil ilovalarda tizimlarning samaradorligi va ishonchligini sezilarli darajada oshirishi mumkin.

5.3. KO'P DARAJALI TIZIMLARNING AOSISY DARAJALARI

Ko'p darajali tuzilmalarga asoslangan intellektual boshqaruvning asosiy tarkibiy qismlari quyidagilardan iborat:

1. Monitoring va ma'lumotlarni yig'ish qatlami: Bu qatlam parametrlarni doimiy monitoring qilish va sensorlar, ma'lumotlar bazalari va tashqi manbalar kabi turli manbalardan ma'lumotlarni yig'ish uchun javobgardir. Yig'ilgan ma'lumotlar tizimning holati, atrof-muhit va boshqa muhim ko'rsatkichlar haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olishi mumkin.

Ko'p bosqichli tizimlarda boshqaruv va monitoring darajalari turli darajalarda va turli vaqt miqyoslarida boshqaruv jarayonlarini samarali tashkil etish va muvofiqlashtirish imkonini beruvchi tuzilmani ifodalaydi. Boshqaruv va monitoring darajalarining mohiyati quyidagi jihatlarni o'z ichiga oladi:

1. Ko'p darajali tuzilma:

- Ko'p darajali boshqaruv tizimlari (KDBT) turli darajadagi ierarxik tuzilishga ega.

- Har bir darajaning o'ziga xos vazifalari, funktsiyalari va mas'uliyat sohalari mavjud.

2. Strategik daraja:

- Menejmentning strategik darajasi yuqori darajada bo'lib, tashkilotning uzoq muddatli maqsadlari va strategiyalarini ishlab chiqish uchun javobgardir.

– Bu yerda tashkilotning rivojlanish yo'nalishlari, sarmoyalari va umumiy siyosati bo'yicha asosiy qarorlar qabul qilinadi.

3. Taktik daraja:

- Boshqaruvning taktik darajasi strategik darajadan keyingi o'rinda turadi va strategiyani o'rta muddatli davr uchun (masalan, bir yil) aniq taktik rejalar va harakatlarga aylantirish bilan shug'ullanadi.

- Bu yerda byudjetlashtirish, resurslarni rejalashtirish va jarayonlarni tashkil etish masalalari hal etiladi.

4. Operatsion daraja:

- Boshqaruvning operativ darajasi joriy operatsiyalar va kundalik vazifalarga qaratilgan.

- Bu yerda vazifalarni zudlik bilan amalga oshirish, ishchilarni muvofiqlashtirish va qisqa muddatlarda resurslarni taqsimlash bo'yicha qarorlar qabul qilinadi.

5. Monitoring va nazorat:

- Har bir boshqaruv darajasida faoliyat va jarayonlar monitoringi va nazorati amalga oshiriladi.

- Monitoring ma'lumotlarni to'plash, natijalarni tahlil qilish va baholash, rejalar va strategiyalarni amalga oshirish bo'yicha tadqiqotlarni o'z ichiga oladi.

6. Axborot bo'yicha fikr-mulohazalar:

- Boshqaruv darajalari bir-biri bilan axborot aloqasi orqali o'zaro ta'sir qiladi.

- Bu yuqori darajalarga topshiriqlarning bajarilishini baholash va dolzarb ma'lumotlar asosida qaror qabul qilish imkonini beradi.

7. Avtomatlashtirish va axborot tizimlari:

- Samarali monitoring va boshqaruv uchun ma'lumotlar va tahliliy vositalardan foydalanishni ta'minlaydigan avtomatlashtirilgan axborot tizimlari ko'pincha qo'llaniladi.

8. Moslashtirish va optimallashtirish:

- Ko'p darajali boshqaruv tizimlari tashqi muhitdagi o'zgarishlarga moslashish va real vaqt rejimida tashkilot faoliyatini optimallashtirish qobiliyatiga ega.

KDTdagi boshqaruv va monitoring darajalarining mohiyati strategiyani ishlab chiqishdan to operativ amalga oshirishgacha bo'lgan izchil va yo'naltirilgan boshqaruv jarayonini ta'minlash va belgilangan maqsadlarga erishish uchun natijalarni doimiy monitoring va tahlil qilishni ta'minlashdan iborat.

2. Ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash va filtrlash qatlami: Bu darajada ma'lumotlar filtrlash, normallashtirish va yig'ish kabilarni oldindan qayta ishlashdan o'tadi. Bu ma'lumotlar sifatini yaxshilash va shovqinni kamaytirishga yordam beradi.

Ko'p darajali boshqaruv tizimlarida (KDBT) ma'lumotlarni qayta ishlash va filtrlash qatlami ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish va boshqaruvning yuqori darajalariga tegishli va aniq ma'lumotlarni taqdim etish uchun ma'lumotlarni filtrlash orqali tizimni samarali boshqarishni ta'minlashga qaratilgan. Mana bu darajaning mohiyati:

1. Ma'lumotlarni yig'ish:

- Ma'lumotlarni qayta ishlash va filtrlash darajasida ma'lumotlar turli manbalardan, jumladan sensorlar, sensorlar, axborot tizimlari va tashqi ma'lumotlar manbalaridan to'planadi.

2. Ma'lumotlarni filtrlash va tozalash:

- Yig'ilgan ma'lumotlar filtrlash va tozalash jarayonidan o'tadi, bu jarayon davomida noto'g'ri, takroriy yoki ahamiyatsiz ma'lumotlar o'chiriladi.

- Filtrlashdan maqsad yuqoriroq darajalarda foydalaniladigan ma'lumotlarning aniqligi va ishonchliligini ta'minlashdan iborat.

3. Ma'lumotlarni yig'ishning 2 darajasi:

- Filtrlangan ma'lumotlar tizimning joriy holatining umumiy ko'rinishini yaratish uchun jamlanadi.

- Bu o'rtacha hisoblash, ma'lumotlarni umumlashtirish, statistik ma'lumotlarni yaratish va hokazolarni o'z ichiga olishi mumkin.

4. Ma'lumotlarni o'zgartirish:

- Ma'lumotlar boshqaruvning yuqori darajadagi ehtiyojlariga eng mos keladigan formatga aylantirilishi mumkin.

- Bu o'lchov birliklarini o'zgartirish, ma'lumotlarni standart formatga qisqartirish va boshqa manipulyatsiyalarni o'z ichiga olishi mumkin.

5. Ma'lumotlarni baholash va tahlil qilish:

- Anomaliyalar, tendentsiyalar, naqshlar va boshqa xususiyatlarni aniqlash uchun ma'lumotlar tahlil qilinadi.

- Analitik vositalardan muhim voqea va ma'lumotlarni aniqlashda foydalanish mumkin.

6. Ma'lumotlarni siqish:

- Ba'zi hollarda, ayniqsa qatlamlar o'rtasida ma'lumotlarni uzatishda, tarmoq o'tkazish qobiliyati va resurslarini tejash uchun ma'lumotlar siqilishi mumkin.

7. Qaror qabul qilish uchun ma'lumotlarni tayyorlash:

- Ma'lumotlarni qayta ishlash va filtrlash darajasida ma'lumotlar tayyorlanadi va qaror qabul qilish uchun boshqaruvning yuqori darajalariga taqdim etiladi.

- Bu hisobotlar, asboblar paneli va boshqa axborot mahsulotlarini yaratishni o'z ichiga oladi.

Ushbu darajaning mohiyati boshqaruvning eng yuqori darajalarini qaror qabul qilish uchun joriy, aniq va tegishli ma'lumotlar bilan ta'minlashdan iborat. Ma'lumotlarni qayta ishlash va filtrlash boshqaruv tizimining samaradorligi va ishonchliligini oshirishi, shuningdek, yuqori darajadagi yukni kamaytirishi mumkin.

3. Ma'lumotlar tahlili va sun'iy intellekt qatlami: Bu ma'lumotlarni tahlil qilish va naqshlarni aniqlash uchun mashinani o'rganish, sun'iy intellekt va statistik tahlil algoritmlaridan foydalanadi. Tizim tendentsiyalarni, anomaliyalarni aniqlashi va kelajakdagi voqealarni bashorat qilishi mumkin.

Ko'p darajali boshqaruv tizimlarida (KDBT) ma'lumotlar tahlili va sun'iy intellekt (AI) qatlami tizimni ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish qobiliyatini ta'minlashda asosiy rol o'ynaydi. Uning mohiyati quyidagi jihatlarni o'z ichiga oladi:

1. Ma'lumotlarni tahlil qilish:

- Ma'lumotlarni tahlil qilish qatlami oldingi ma'lumotlarni qayta ishlash qatlamida to'plangan ma'lumotlarni chuqurroq tahlil qilishga qaratilgan.

- Ma'lumotlarning naqshlari, bog'liqliklari va muhim xususiyatlarini aniqlash uchun analitik usullar, statistik modellar va algoritmlardan foydalanadi.

2. Sun'iy intellekt va mashinani o'rganish:

- Ma'lumotlar tahlili qatlami ko'pincha mashinani o'rganish va chuqur o'rganish kabi sun'iy intellekt usullarini qo'llashni o'z ichiga oladi.

- Mashinani o'rganish algoritmlari ma'lumotlardagi naqshlarni avtomatik aniqlash va bashoratli modellarni yaratish uchun ishlatiladi.

3. Prognoz va bashorat:

- Ma'lumotlarni tahlil qilish va AI darajasida mavjud ma'lumotlar va modellar asosida kelajakdagi voqealar va tendentsiyalar bashorat qilinadi.

- Bu boshqaruv tizimiga kelajakka qaratilgan qarorlar qabul qilish imkonini beradi.

4. Optimallashtirish va resurslarni boshqarish:

- Ma'lumotlar tahlili va AI resurslarni taqsimlashni optimallashtirish, vazifalarni rejalashtirish va real vaqtda jarayonni boshqarish uchun ishlatilishi mumkin.

- Tizim avtomatik ravishda ekologik o'zgarishlarga javob berishi va belgilangan maqsadlarga erishish uchun resurslarni muvozanatlashi mumkin.

5. Qaror qabul qilish:

- Ma'lumotlar tahlili va AI qatlami boshqaruvning eng yuqori darajalarini tahliliy ma'lumotlar va qarorlar qabul qilish bo'yicha tavsiyalar bilan ta'minlaydi.

- Bu strategiya tanlash, rejalashtirish, ustuvorlik va boshqalar bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

6. Tekshiruv va o'z-o'zini o'rganish:

- AI tizimlari o'z modellari va algoritmlarini sozlash va yaxshilash uchun fikr-mulohazalardan foydalanishi mumkin.

- Tizimlar yangi ma'lumotlar va tajribalardan o'rganishga qodir.

7. Xavf va istisnolarni boshqarish:

- Ma'lumotlar tahlili va AI ma'lumotlar va operatsiyalardagi potentsial xavf va anomaliyalarni aniqlashga yordam beradi.

- Tizim avtomatik ravishda bunday hodisalarga javob berishi va ularni boshqarish choralari ko'rishi mumkin.

KDTdagi ma'lumotlar tahlili va sun'iy intellekt qatlamining mohiyati ma'lumotlarni chuqurroq tushunish, kelajakdagi voqealarni bashorat qilish, jarayonlarni optimallashtirish va ongli qarorlar qabul qilishni qo'llab-quvvatlash uchun ilg'or usullar va texnologiyalardan foydalanishdan iborat.

4. Qaror qabul qilish darajasi: Ma'lumotlarni tahlil qilish asosida tizim qarorlar qabul qiladi. Yechimlar vaziyatning murakkabligiga qarab avtomatik, qisman avtomatik yoki inson (operator) ishtirokini talab qilishi mumkin.

Ko'p darajali boshqaruv tizimlarida (KDBT) qaror qabul qilish qatlami axborotni tahlil qilish, strategiyalarni ishlab chiqish va tizim maqsadlariga erishish uchun qarorlar qabul qilish uchun mas'ul bo'lgan muhim tarkibiy qismidir. KDTda qaror qabul qilish darajasining mohiyati quyidagi jihatlarni o'z ichiga oladi:

Nomi	Tavsifi
Axborot tahlili	<ul style="list-style-type: none">- Qaror qabul qilish darajasida tizimning turli manbalari va darajalaridan keladigan ma'lumotlar tahlil qilinadi.- Asosiy jihatlar va ma'lumotlarni ajratib ko'rsatish uchun ma'lumotlar baholanadi, filtrlanadi va umumlashtiriladi.
Maqsad va vazifalarni belgilash	<ul style="list-style-type: none">- Qaror qabul qilishning muhim qismi bu tizimning yakuniy maqsad va vazifalarini aniqlashdir.- Maqsadlar unumdorlikni oshirish, xarajatlarni kamaytirish, xavfsizlikni ta'minlash va boshqa jihatlarni o'z ichiga olishi mumkin.
Strategiyalarni ishlab chiqish	<p>Qaror qabul qilish darajasida belgilangan maqsadlarga erishishga yo'naltirilishi mumkin bo'lgan strategiyalar ishlab chiqiladi.</p> <p>Strategiyalar harakatlar rejalarini, resurslarni taqsimlashni va ustuvorliklarni belgilashni o'z ichiga olishi mumkin.</p>
Muqobil variantlarni aniqlash	<ul style="list-style-type: none">- Har xil muqobil variantlar asosida qarorlar qabul qilinishi mumkin.

	- optimal yechimni tanlash uchun mumkin bo'lgan stsenariylar va ularning oqibatlarini tahlil qilinadi.
Xavf va noaniqlikni baholash	- qaror qabul qilish darajasi risklarni baholash va qabul qilingan qarorlardagi noaniqlik darajasi bilan shug'ullanadi. - Bu risklarni boshqarish strategiyalarini ishlab chiqish va kutilmagan holatlar yuzaga kelganda chora ko'rish imkonini beradi.
Ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish darajalari bilan integratsiya	Qarorlarni qo'llab-quvvatlash uchun tegishli ma'lumot va tushunchalarni ishlab chiqarish uchun ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish qatlami bilan qaror qabul qilish interfeysi
Monitoring va fikr-mulohazalar	Qaror qabul qilish strategiyalar va qarorlarni amalga oshirish natijalarini monitoring qilishni o'z ichiga oladi Teskari aloqa, agar kerak bo'lsa, strategiya va taktikalarni o'zgartirishga imkon beradi
Avtomatlashtirish	KDT ma'lumotlar va oldindan belgilangan qoidalar asosida avtomatik ravishda qaror qabul qilish uchun mashinani o'rganish va sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanadigan avtomatlashtirilgan qaror qabul qilish tizimlariga ega bo'lishi mumkin

KDTda qaror qabul qilish qatlamining mohiyati tizimni o'z maqsadlariga erishish va samarali ishlashini ta'minlash uchun asosli va asosli qarorlar qabul qilish qobiliyatini ta'minlashdan iborat.

5. Boshqaruv va muvofiqlashtirish darajasi: Bu daraja qabul qilingan qarorlar asosida harakatlarni amalga oshirish uchun javobgardir. Tizim maqsad va vazifalarga muvofiq aktuatorlar, resurslar va jarayonlarni boshqarishi mumkin.

Ko'p darajali boshqaruv tizimlarida (MLS) boshqaruv va muvofiqlashtirish darajasi tizimning turli darajalari va tarkibiy qismlari o'rtasidagi harakatlar va o'zaro ta'sirlarni muvofiqlashtirish uchun mas'ul bo'lgan asosiy komponent hisoblanadi.

Boshqaruv va muvofiqlashtirish darajasining mohiyati quyidagi jihatlarni o'z ichiga oladi:

1. Harakatlarni muvofiqlashtirish:

- Boshqaruv va muvofiqlashtirish darajasi boshqaruvning turli darajalari va tizim komponentlari o'rtasidagi harakatlarni muvofiqlashtirishni ta'minlaydi.

- Bu operatsiyalar, resurslar, vazifalar va harakatlar rejalarini muvofiqlashtirishni o'z ichiga oladi.

2. Resurs taqsimoti:

- boshqaruv va muvofiqlashtirish darajasi resurslar (odamlar, materiallar, moliya va boshqalar) tizimning turli qismlari o'rtasida qanday taqsimlanishini belgilaydi.

- Maqsad - umumiy maqsadlarga erishish uchun resurslardan foydalanishni optimallashtirish.

3. Aloqa va axborot almashinuvi:

- Boshqaruv va muvofiqlashtirish darajasi KDTning turli darajalari va tarkibiy elementlari o'rtasida samarali aloqa va axborot almashinuvini ta'minlaydi.

- Bu ma'lumotlar, hisobotlar, ko'rsatmalar va boshqa ma'lumotlarni uzatishni o'z ichiga oladi.

4. Nazorat va monitoring:

- Boshqaruv va muvofiqlashtirish darajasi rejalar va strategiyalarning bajarilishi ustidan monitoring va nazoratni o'z ichiga oladi.

- Boshqarishni avtomatlashtirish yoki qo'lda bajarish mumkin.

5. Konfliktni hal qilish:

- Darajalar yoki tarkibiy qismlar o'rtasida ziddiyatlar yoki kelishmovchiliklar yuzaga kelganda, boshqaruv va muvofiqlashtirish darajasi vositachi bo'lib, nizolarni hal qilishda yordam berishi mumkin.

6. O'zgarishlarga javob:

- Bu daraja tizimga tashqi muhitdagi o'zgarishlar, ichki hodisalar va yangi ma'lumotlarga javob berish qobiliyatini ta'minlaydi.

- Javob resurslarni qayta taqsimlashni, rejalar va strategiyalarni o'zgartirishni o'z ichiga olishi mumkin.

7. Yaxlitlik va xavfsizlikni ta'minlash:

- Boshqaruv va muvofiqlashtirish qatlami tizimning yaxlitligi va uni tahdid va xavflardan himoya qilish haqida g'amxo'rlik qiladi.

– Axborot va operatsiyalar xavfsizligini ta'minlash ham uning vazifalariga kiradi.

KDTdagi boshqaruv va muvofiqlashtirish darajasining mohiyati resurslarni optimal taqsimlash, axborot almashinuvi va turli darajadagi va tarkibiy elementlarning harakatlarini muvofiqlashtirish orqali butun tizimning izchilligi va samaradorligini ta'minlashdan iborat.

6. Teskari aloqa va moslashish darajasi: Tizim doimiy ravishda o'z harakatlari natijalarini kuzatib boradi va fikr-mulohazalarni to'playdi. Bu tizimga o'z qarorlarini moslashtirish va o'zgaruvchan sharoitlarga moslashish imkonini beradi.

Ko'p darajali boshqaruv tizimlarida (KDBT) qayta aloqa va moslashish qatlami tizimning joriy holati to'g'risida ma'lumot olish, shuningdek, ushbu ma'lumotlarga asoslangan strategiya va harakatlarni sozlash uchun mas'ul bo'lgan muhim elementdir. Teskari aloqa va moslashish darajasining mohiyati quyidagi jihatlarni o'z ichiga oladi:

1. Ma'lumotlar to'plami:

- Teskari aloqa va moslashish qatlami tizimning hozirgi holati to'g'risida ma'lumotlarni faol ravishda to'playdi. Bu jarayon ma'lumotlari, sensor o'lchovlari, hisobotlar va boshqa ma'lumot manbalarini o'z ichiga olishi mumkin.

2. Ma'lumotlarni tahlil qilish:

- to'plangan ma'lumotlar namunalar, tendentsiyalar, anomaliyalar va qaror qabul qilish uchun muhim bo'lishi mumkin bo'lgan boshqa xususiyatlarni aniqlash uchun tahlil qilinadi.

3. Maqsad va standartlar bilan taqqoslash:

- Qayta aloqa darajasi tizimning joriy holatini oldindan belgilangan maqsadlar, standartlar yoki optimal ishlash bilan solishtiradi.

- Bu tizim oldindan belgilangan parametrlar doirasida ishlayotganligini aniqlash imkonini beradi.

4. Muvofiqlik va anomalialarni aniqlash:

- Qayta aloqa darajasi joriy holat va kerakli natijalar o'rtasidagi tafovutlarni aniqlaydi.

- Shuningdek, u qo'shimcha harakatlarni talab qilishi mumkin bo'lgan anomalialarni yoki kutilmagan hodisalarni aniqlaydi.

5. Tuzatuvchi chora-tadbirlarni amalga oshirish:

- Ma'lumotlarni tahlil qilish va aniqlangan nomuvofiqliklar asosida qayta aloqa va moslashish darajasi tuzatish choralarini ko'radi.

- Bu strategiyani o'zgartirish, resurslarni qayta taqsimlash, tizim parametrlarini sozlash va hokazolarni o'z ichiga olishi mumkin.

6. Strategiya va rejalarni yangilash:

- Qayta aloqa darajasi tizimning strategik va operatsion rejalarni yangilashga ta'sir qilishi mumkin.

- Bu tizimning o'zgaruvchan sharoitlarga tezda moslashishiga imkon beradi.

7. O'qitish va mustaqil ta'lim:

- Ba'zi hollarda tizimlar tajriba va tarixdan o'rganish qobiliyatiga ega.

- Teskari aloqa qatlami bu jarayonni qo'llab-quvvatlab, tizimning ishlashi va moslashuvchanligini yaxshilashga yordam beradi.

KDTdagi teskari aloqa va moslashuv qatlamining mohiyati tizimning o'zgarishlar va nomuvofiqliklarga tezkor javob berish qobiliyatini ta'minlash, uning harakatlari va strategiyalarini tuzatish va moslashtirish orqali yuqori ish faoliyatini saqlab qolish va kerakli natijalarga erishishdir.

7. Foydalanuvchi interfeysi qatlami: Agar tizim shaxs bilan o'zaro aloqada bo'lsa, bu erda tizimni boshqarish va kuzatish uchun interfeyslar taqdim etilishi mumkin.

Ko'p darajali boshqaruv tizimlarida (KDBT) foydalanuvchi interfeysi (FI) qatlami inson va tizim o'rtasidagi interfeysdir. Foydalanuvchi interfeysi qatlamining mohiyati quyidagi jihatlarni o'z ichiga oladi:

1. Foydalanuvchining o'zaro aloqasi:

- foydalanuvchi interfeysi qatlami inson (operator) va boshqaruv tizimi o'rtasidagi o'zaro ta'sir vositasini ta'minlaydi.

- Bu FI, matn interfeysi, sensorli panellar, virtual joystiklar va boshqa elementlarni o'z ichiga olishi mumkin.

2. Ma'lumotlarni vizuallashtirish:

- Foydalanuvchi interfeysi sathining asosiy funksiyalaridan biri tizim tomonidan to'plangan va qayta ishlanadigan ma'lumotlar va ma'lumotlarni vizualizatsiya qilishdir.

- Vizualizatsiya foydalanuvchiga axborotni taqdim etish uchun grafikalar, diagrammalar, jadvallar, ko'rsatkichlar va boshqa vositalarni o'z ichiga olishi mumkin.

3. Boshqaruv va nazorat:

- Foydalanuvchi interfeysi qatlami tizimni boshqarish vositalarini, jumladan qurilmalarni yoqish va o'chirish, sozlamalarni o'zgartirish, bajariladigan vazifalar va boshqa buyruqlarni taqdim etadi.

- Shuningdek, u tizimning ishlashini nazorat qilish va monitoringini ta'minlaydi.

4. Konfiguratsiya va sozlash:

- Foydalanuvchi interfeysi tizimni sozlash va sozlash vositalarini taqdim etishi mumkin, shunda foydalanuvchilar uni o'z ehtiyojlariga moslashtira oladilar.

- Bu opsiyalarni tanlash, afzal ko'rish va boshqa sozlamalarni o'z ichiga olishi mumkin.

5. Ma'lumotni taqdim etish:

- Foydalanuvchi interfeysi qatlami foydalanuvchiga tizim holati, faoliyat hisobotlari, voqea bildirishnomalari va boshqa ma'lumotlarni o'z ichiga olgan ma'lumotlarni taqdim etish uchun javobgardir.

- Ma'lumotlar aniq va tushunarli bo'lishi kerak.

6. Mulohaza:

- Foydalanuvchi interfeysi foydalanuvchiga uning buyruqlari va harakatlari natijalari haqida fikr bildirishi mumkin.

- Bu foydalanuvchilarga ularning aralashuvidan keyin tizimda qanday o'zgarishlar sodir bo'lganligini tushunishga yordam beradi.

7. Moslashuvchanlik va foydalanish qulayligi:

- Foydalanuvchi interfeysi qatlami moslashuvchan va turli toifadagi foydalanuvchilar uchun qulay bo'lishi kerak.

- Bu foydalanuvchilarning ko'nikmalari va ehtiyojlaridagi farqlarni hisobga olishi kerak.

KDTdagi foydalanuvchi interfeysi qatlamining mohiyati inson va boshqaruv tizimi o'rtasidagi qulay va samarali o'zaro ta'sirni ta'minlash, belgilangan maqsadlarga erishish uchun axborot va boshqaruv vositalarini taqdim etishdir.

Ko'p darajali tuzilmalarga asoslangan intellektual boshqaruv turli sohalarda, jumladan, ishlab chiqarish, transport, energetika, sog'liqni saqlash va aqlli shaharlarda keng qo'llaniladi. Ushbu yondashuv tizimlarga murakkab va dinamik muhitlarni yanada samarali boshqarish va o'zgaruvchan sharoitlarga tezda moslashish imkonini beradi.

Nazorat savollari:

1. Ko'p darajali boshqaruv tizimlari (KDBT) nima va ular qanday muammolarni hal qiladi?

2. KDT ning asosiy darajalarini ayting va ularning funktsiyalarini tavsiflang.

3. KDTda idrok etish va hissiy ishlov berish darajasi nimani o'z ichiga oladi?

4. KDTda ma'lumotlarni qayta ishlash va filtrlash qatlami qanday funktsiyalarni bajaradi?

5. KDTda ma'lumotlarni tahlil qilish va sun'iy intellekt darajasi nimani anglatadi?

6. KDBTda qaror qabul qilish darajasi qanday rol o'ynaydi va u qanday vazifalarni bajaradi?

7. Boshqaruv va muvofiqlashtirish qatlami KDT doirasida muvofiqlashtirishni qanday ta'minlaydi?

8. KDTda teskari aloqa va moslashish darajasi nimani o'z ichiga oladi va u qanday funktsiyalarni bajaradi?

9. KDTdagi foydalanuvchi interfeysi qatlami qanday vazifalarni hal qiladi?

10. Monitoring va nazorat qatlami tizim holatining ko'rinishini qanday ta'minlaydi?

11. XKMDa oraliq boshqaruv darajasining asosiy vazifalari nimalardan iborat?

12. Nima uchun KDT darajalari o'zaro aloqa qilishlari va harakatlarini muvofiqlashtirishlari muhim?

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Будущее интеллектуальных систем связи. Прогресс и взаимное влияние. Accessed 18.01.2023 https://dzen.ru/a/Y5stU4y9yUSYIVCS?utm_referer=www.google.com
2. Бесплатный курс про нейросети и искусственный интеллект Понятие управления <https://intuit.ru/studies/courses/3443/685/lecture/32363>
3. Тельнов, Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие / Ю.Ф. Тельнов. – М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. – 118 с.
4. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2013. – 244 с. 8. Дюк, В. Data Mining: учебный курс / В. Дюк, А. Самойленко. – СПб.: Питер, 2001. – 366 с.
5. Попов, Э.В. Статические и динамические экспертные системы / Э.В. Попов, И.Б. Фоминых, Е.Б. Кисель и др. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 310 с.

6. Логиновский, О.В. Управление и стратегии: учебное пособие / О.В. Логиновский. – Оренбург: Изд-во ОГУ; Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. – 704 с.
7. Луценко, Е.В. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие для студентов специальности 230400 «Информационные системы и технологии» / Е.В. Луценко. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 645 с.