

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI**

**“TEKNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISH VA
BOSHQARUV” KAFEDRASI**



**“Sun’iy intellekt asoslari” fanidan
amaliy mashg’ulotlarini bajarish uchun**

Uslubiy ko‘rsatma



Qarshi-2023

“Sun’iy intellekt asoslari” fanidan amaliy mashg’ulotlarini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatma / Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti / Qarshi, 2023.-30 bet.

Tuzuvchilar:

“Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasida katta o‘qituvchisi J.Bekqulov

“Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasida assistenti I.Ibragimov

Taqrizchilar:

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasida dotsenti, PhD F.D.Jo‘rayev.

TIQXMII Milliy tadqiqot universitetining Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti dotsenti, PhD O.Shukurova

Amaliy mashg’ulotlarini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatma 5311000-“Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish” (kimyo, neft-kimyo va oziq-ovqat sanoati) bakalavriat ta'lim yo‘nalishi uchun mo‘ljallangan.

Amaliy mashg’ulotlarini bajarish uchun uslubiy ko‘rsatma “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarish” kafedrasining 2023 yil __ yanvardagi __-sonli, “Elektronika va avtomatika fakulteti” Uslubiy komissiyasining 2023 yil __ yanvardagi __-sonli, Institut Uslubiy Kengashining 2023 yil __ yanvardagi __-sonli yig‘ilishlarida ko‘rib chiqilib tasdiqlangan va o‘quv jarayonida foydalanishga tavsiya etilgan.

Mundarija

T/R	Amaliy Mashg'ulot mavzularning nomi	Bet
	Kirish	
<i>1- Amaliy mashg'ulot</i>	Suniy intellekt va uning rivojlanish bosqichlari	
<i>2- Amaliy mashg'ulot .</i>	Texnologik jarayonlarni intellektual tizimlar orqali boshqarish	
<i>3- Amaliy mashg'ulot .</i>	Ekspert tizimlarni qurish	
<i>4- Amaliy mashg'ulot .</i>	Ekspert tizimlarning blok sxemasini o'rganish	
<i>5- Amaliy mashg'ulot .</i>	Xisoblash intellekti	
<i>6- Amaliy mashg'ulot .</i>	Noaniq to'plam va noaniq mantiq	

№1-amaliy mashg‘ulot

Mavzu: Suniy intellekt va uning rivojlanish bosqichlari.

Ishdan maqsad: Intellektual boshqaruv tizimlari, Robot tizimi, Sanoat manipulyatorini boshqarish tizimlari haqida malumot berish .

Nazariy qism

Aqlli boshqarish - har xil jismoniy tabiat ob'ektlarini boshqarish uchun sun'iy intellekt usullarini qo'llash. Robotik tizimlarni boshqarish sohasida sun'iy intellekt usullari Eng kEng qo'llaniladi. Bu, avvalambor, robotlarning avtonomligi va ularning to'liq bo'lmagan ma'lumot va har xil noaniqlik sharoitida rasmiylashtirilmagan ijodiy vazifalarni hal qilish zarurati bilan bog'liq.

So'nggi paytgacha belgilangan muammolar klassi tabiiy aqlning vakolati bo'lib qoldi: boshqarish ob'ekti operatori, muhandis, olim, ya'ni inson. Avtomatik boshqarish nazariyasi sohasidagi zamonaviy yutuqlar, yarim tuzilgan vazifalarni rasmiylashtirishning aqlli usullari va murakkab texnik tizimlarni boshqarish mobil robot platformalari, yegiluvchan avtomatlashtirilgan liniyalar va android robotlarini o'z ichiga olgan juda murakkab robot tizimlarini amalga oshirishga imkon beradi.

Bir qator parametrlarni o'lchashning asosiy imkonsizligi boshqaruv dasturiga katta cheklovlar qo'yganda, robot tizimlari to'liq bo'lmagan ma'lumot sharoitida ishlaydi. Bu bilvosita belgilar va o'lchov ko'rsatkichlari asosida o'lchovsiz parametrlarni hisoblash imkonini beradigan algoritmlar bazasini ishlab chiqish zarurligiga olib keladi. Robot tizim faoliyat ko'rsatadigan tashqi muhitning noaniqligi boshqaruv tizimiga kompensatorlarning har xil turlarini, ma'lumotlarning moslashishi, to'planishi va reytingi uchun modullarni kiritishni talab qiladi.

Muammoni shakllantirish

Tadqiqotning maqsadi, kirish ma'lumotlarining to'liqsizligi va har xil noaniqliklarni hisobga olgan holda, ishlashning o'ziga xos xususiyatlariga nisbatan o'zgarmas bo'lgan robotlashtirilgan tizimlar uchun aqlli boshqaruv tizimlarini qurishga yondashuvlarni shakllantirish yedi.

Ushbu maqsadga yerishish uchun bir-biriga bog'liq bo'lgan bir qator vazifalarni hal qilish talab qilinadi: robot tizimlari uchun aqlli boshqaruv tizimlarining me'morchiligini tahlil qilish; robotlashtirilgan tizimni situatsion identifikatsiyalashning umumlashtirilgan algoritmini ishlab chiqish; robotlashtirilgan tizimni boshqarish tizimining umumlashtirilgan sxemasini ishlab chiqish; manipulyatsiya roboti, mobil robot platformasi va yegiluvchan avtomatlashtirilgan liniya uchun aqlli boshqaruv tizimlarini ishlab chiqish.

Tadqiqot usullari

Tadqiqot davomida avtomatik boshqaruvning umumiy nazariyasi, loyqa to'plamlar nazariyasi, neyron tarmoqlari, tizim tahlili va ekspert baholari nazariyasidan foydalanildi.

Robot tizimining tashqi muhitda joylashishi

Aqlli boshqarish algoritmlarini amalga oshirish uchun robot tizim joylashgan vaziyatni joriy aniqlash vazifasi ustuvor hisoblanadi. Ushbu muammoni hal qilish uchun vaziyatni identifikatsiya qilish tizimining strukturaviy diagrammasi ishlab chiqilgan (1-rasm). Texnik ko'rish va sezgir idrok yetish birligi tashqi muhit holatidagi o'zgarishlarni aniqlash va atrof-muhitning sensorli xaritasini keyingi ishlov berish uchun taqdim yetish uchun mo'ljallangan. Atrof muhitning sensorli xaritasi - bu robot hozirgi vaqtda bo'lgan vaziyatning tasviri. Sensor xaritasini qurish uchun vaqt oralig'i mavzu maydonining o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqqan holda tanlanadi.

Bilimlar bazasi

Operator

Intellektual

interfeys

Identifikator

algoritmlar

Texnik ko'rish va sezgir idrok yetish organlari

Tashqi muhit

Ijro yetuvchi

mexanizmlar

Ishchi xotira, Ekspert tizimlari bilan taqqoslaganda, robot tizimining mavjud algoritm bazasi va bilim bazasi (KB) yordamida sensorlardan keladigan va qayta ishlanadigan ma'lumotlarni qayta ishlashga mo'ljallangan. Algoritmlar bazasiga sensorlar xaritasini oldindan qayta ishlash algoritmlari (raqamli signalni qayta ishlash, tovushli tasvirlar va tasvirlarni tanib olish), o'lchovsiz parametrlarni hisoblash (o'lchangan parametrlarga funksional bog'liqlik), ma'lumotlarning to'liqligini tiklash (bilimlarning to'liqligi va nomuvofiqligi uchun tekshirish, bilimlarni moslashtirish) kiradi. beqarorlik va o'zgaruvchan tashqi sharoitlarni hisobga olgan holda), matematik operatsiyalar va boshqalar. Bilimlar bazasi - bu o'quv mashg'ulotlarida qo'yilgan tashqi muhit haqidagi apriori ma'lumotni, tashqi muhitning ishlashi va idrok yetilishi jarayonida robot tomonidan olingan to'liq va izchil bilimlarni o'z ichiga olgan murakkab iyerarxik tuzilishdir. Bilimlar bazasidagi bilimlar dolzarblik mezonlari bo'yicha saralanadi va bilimlarni moslashtirish algoritmlari asosida robotning ishlash xususiyatlari o'zgarishini hisobga olgan holda yangilanadi.

Eng muhim blok - bu vaziyat identifikatori. Aynan shu blok sensor xaritasi asosida vaziyat tasvirini to'g'ri tanib olish uchun javobgardir. Ushbu blokning natija ma'lumotlari robotlashtirilgan tizimni boshqarish dasturini tanlash uchun hal qiluvchi ahamiyatga yega.

Va nihoyat, operator bilan aloqa qilish uchun zarur bo'lgan aqlli interfeys. Operator robot tizimining ishlashini boshqaradi, shuningdek belgilangan maqsadlarga yerishish jarayonini nazorat qiladi. Qoidaga ko'ra, robot va operator o'rtasidagi aloqa tabiiy tilning cheklangan kichik to'plamidagi tabiiy til interfeysi yordamida amalga oshirilishi kerak.

Noaniqlik sharoitida robotlashtirilgan tizimni boshqarish tizimining tuzilishi

Noaniqlik sharoitida robot tizimlarini aqlli boshqarish algoritmlari va dasturlarini amalga oshirish bir qator muhim qiyinchiliklar bilan bog'liq. Kiritilgan ma'lumotni qayta ishlash algoritmlarining murakkabligi va robot tizimining xatti-harakatlar modelining tarkibiy noaniqligi aqlli boshqaruv tizimi strukturasi ortiqcha yekanligini aniqlaydi. Noaniqlik sharoitida robotni boshqarish muammosini hal qilish uchun aqlli boshqaruv tizimining quyidagi arxitekturasi ishlab chiqilgan.

Vaziyatni aniqlash tizimi (SID) robotlashtirilgan tizim uchun har qanday aqlli boshqaruv tizimining bir qismi bo'lishi kerak. Aqlli boshqaruv moslamasi (IUU) BZ va boshqaruv dasturini tanlash blokini (BVPU) o'z ichiga oladi. Ushbu blokning maqsadi - robotning mexanik tizimiga (MS) ta'sir qiluvchi yelektr drayvlar (YeD) tizimini boshqarish harakatini ishlab chiqish.

Sanoat manipulyatorini boshqarish tizimlari

An'anaviy sanoat manipulyatorini boshqarish tizimlari bir necha sinflarga bo'linadi. Tizimlarning birinchi klassi bu dasturiy ta'minotni boshqarish tizimlari. Manipulyatorning ishchi organini uzluksiz boshqarish tizimi manipulyatorni mos yozuvlar modeliga moslashtirishni nazarda tutadi. Ushbu boshqaruv algoritmi MS manipulyatoridagi yo'qotishlarni hisobga olmaydi va disklar tomonidan ishlab chiqilgan barcha harakatlar ishchi tanaga o'tkaziladi deb taxmin qilinadi. Ishchi tanadagi dasturlashtirilgan quvvatni boshqarish tizimi nafaqat kuch vektorini, balki ishchi tanasi pozitsiyasining vektorini ham boshqarish uchun ishlatiladi. Har xil harakatchanlik darajalari uchun manipulyatorning ishchi organidagi harakat va kuchni mustaqil boshqarish tizimi qayta aloqa bilan ikkita boshqaruv sikliga yega: pozitsiya va kuch. Manipulyatorning ishchi organidagi harakat va kuchni bog'langan boshqarish tizimida ishchi tanasining pozitsiyasi vektori bo'yicha vazifa kuch vektorining joriy qiymati bilan tuzatiladi. Bu shuni anglatadiki, ishchi tana harakatlanganda uning zarbasi kattaligi tashqi muhitga ta'sir kuchi bilan to'g'irlanadi.

Adaptiv boshqaruv tizimlari quyidagilarni bajarishda qo'llaniladi: tasodifiy joylashgan yoki harakatlanuvchi ob'ektni olish operatsiyalari, o'zgaruvchan holatdagi tikuvlarni yoy bilan payvandlash, harakatlanuvchi va kutilmagan to'siqlarni chetlab o'tish. Shu maqsadda assotsiativ xotiraga yega adaptiv tizimlardan foydalaniladi. Sanoat manipulyatorlarini boshqarish uchun ayni paytda amalda kEng qo'llaniladigan mustahkam boshqaruv tizimlari ham qo'llaniladi.

Nazorat savollari va topshiriqlar:

1. Sun'iy intellekt nima?
2. «Sun'iy intellekt» tushunchasi qachon va qayerda paydo bo'lgan?

3. Tasodifiy izlash uslubi qanday uslub?
4. Intellektual tizim nima ? Uning vazifasini tushuntiring.
5. Bilimlar ombori nima?

Adabiyotlar

1. N.R.Yusupbekov,R.A.Aliyev,R.R.Aliyev,A.N.Yusupbekov. Intellektualne sistem upravleniya i prinyatiya resheniy.UDK: 519.7: 007: 159.955. Tashkent - 2014.
2. Rutkovskiy A.L., Meshkov Ye.I., Davidson A.M., Zurabov A.T., Kovaleva M.A., Issledovaniye protsessa fakelnogo sjiganiya gazoobraznogo topliva // Injenerno-fizicheskiy jurnal. 2009. Tom №82.
3. Aliyev R.A. and Aliyev R.R. Soft Computing and Its Application. (World Sciyentific, New Jersey, London, Singapore, Hong Kong), 2001
4. Aliyev R.A., Shakhnazarov M.M., Gulko D.E. Scheduling Expert Systems. Transactions of Academy of Sciencies of USSR, «Journal of Computer and Systems Sciencies International» 5: 118-128, 1988(in English and Russian).
5. Aliyev R.A., Abdikeyev N.M., Shaxnazarov M.M. Proizvodstvenne sistem s iskusstvennm intellektom, M.: «Radio i svyaz», 1990, -264s.
6. Zadeh L.A. The concept of a linguistic variable and its applications to approximate reasoning. Information Sciyences, 1975, Part 3,9 - pp.43-80.

№2-amaliy mashg‘ulot

Mavzu: Texnologik jarayonlarni intellektual tizimlar orqali boshqarish.

Ishdan maqsad: Intellektual boshqaruv tizimlari, Robot tizimi, Sanoat manipulyatorini boshqarish tizimlari haqida malumot berish.

"Intellektual tizimlar orqali texnologik jarayonlarni boshqarish" turli sanoat va ishlab chiqarish jarayonlarini kuzatish, nazorat qilish va optimallashtirish uchun sun'iy intellekt (AI) va boshqa ilg'or texnologiyalardan foydalanishni anglatadi. Maqsad - samaradorlikni oshirish, xarajatlarni kamaytirish va ushbu jarayonlarning umumiy sifatini yaxshilash.

Texnologik jarayonlarni boshqarishda sun'iy intellektdan foydalanishning asosiy afzalliklaridan biri bu real vaqt rejimida katta hajmdagi ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish imkoniyatidir. Keyinchalik bu ma'lumotlardan asoslangan qarorlar qabul qilish va turli vazifalarni avtomatlashtirish, masalan, ishlab chiqarish jadvallarini moslashtirish yoki yuzaga kelishi mumkin bo'lgan

muammolarni ular paydo bo'lishidan oldin bashorat qilish uchun foydalanish mumkin.

Yana bir afzallik - ishlab chiqarish jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarni tezda aniqlash va hal qilish qobiliyati. Masalan, sun'iy intellekt tizimi uskunaning eskirish belgilarini aniqlash va buzilish sodir bo'lishidan oldin texnik xizmat ko'rsatish tartib-qoidalarini boshlash uchun dasturlashtirilishi mumkin. Bu ishlay qolish vaqtini sezilarli darajada qisqartirishi va umumiy ishlab chiqarish samaradorligini oshirishi mumkin.

Texnologik jarayonlarni boshqarishda AI ni tatbiq etish uchun ishlab chiqarish jarayoni, shuningdek, jarayon davomida hosil bo'ladigan ma'lumotlar haqida to'liq tushunchaga ega bo'lish muhimdir. Ushbu ma'lumotlar mashinani o'rganish modellarini o'rgatish uchun ishlatilishi mumkin, keyinchalik ular prognoz qilish va jarayonni optimallashtirish bo'yicha tavsiyalar berish uchun ishlatilishi mumkin.

Kirish ma'lumotlari asosida ishlab chiqarishni bashorat qilish uchun mashinani o'rganishdan foydalanadigan Python'da oddiy AI dasturiga misol:

```
import numpy as np
import pandas as pd
from sklearn.linear_model import LinearRegression
# Malumotlarni yuklash
data = pd.read_csv('production_data.csv')
# Ma'lumotlarni xususiyatlar (kirishlar) va maqsadli (chiqish) ga bo'ling
X = data.drop('production_output', axis=1)
y = data['production_output']
# Modelni oqitish
model = LinearRegression()
model.fit(X, y)
# Bashorat qilish uchun modeldan foydalanish
input_data = np.array([[4, 8, 12]])
prediction = model.predict(input_data)
# Natijani ko'rsatish
print("The predicted production output is: ", prediction[0])
```

Ushbu misolda dastur ishlab chiqarish ma'lumotlarini CSV faylidan yuklash uchun "pandas" kutubxonasidan foydalanadi. Keyin ma'lumotlar kirish xususiyatlariga (chiqishni bashorat qilish uchun ishlatiladigan o'zgaruvchilar) va maqsadli (ishlab chiqarish chiqishi) bo'linadi. Keyinchalik "scikit-learn" kutubxonasi ma'lumotlar bo'yicha chiziqli regressiya modelini o'rgatish uchun ishlatiladi. Nihoyat, model kiritilgan ma'lumotlar to'plamiga asoslangan bashorat qilish uchun ishlatiladi.

Umuman olganda, texnologik jarayonlarni boshqarishda intellektual tizimlardan foydalanish ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada oshirish va xarajatlarni kamaytirish imkoniyatiga ega. AI va mashinani o'rganish kuchidan foydalangan holda, tashkilotlar optimallashtirilgan jarayonlar va yaxshilangan

natijalarga olib keladigan ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilishlari mumkin.

Python-dan foydalangan holda "Intellektual tizimlar orqali texnologik jarayonlarni boshqarish" ning bir qismi sifatida AI yaratish uchun mavzular:

1. Bashoratli texnik xizmat ko'rsatish: Uskunaning qachon ishlamay qolishi va texnik xizmat ko'rsatish tartib-qoidalarini ishga tushirishini bashorat qilish uchun AI tizimini yaratish.
2. Sifat nazorati: jarayon parametrlari asosida mahsulot sifatini bashorat qilish va mahsulot sifatini yaxshilash uchun jarayonlarni avtomatik ravishda sozlash uchun mashinani o'rganish modelini yaratish.
3. Energiyani optimallashtirish: ishlab chiqarish jarayonida energiyadan foydalanishni optimallashtirish, xarajatlarni kamaytirish va barqarorlikni yaxshilash uchun AI tizimini yaratish.
4. Ta'minot zanjirini optimallashtirish: ta'minot zanjirida xom ashyo, oraliq mahsulotlar va tayyor mahsulotlar oqimini optimallashtirish uchun AI tizimini yaratish.
5. Ishlab chiqarishni rejalashtirish: Mavjud resurslar va cheklovlar asosida ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatik ravishda rejalashtirish uchun AI tizimini yaratish.
6. Jarayon monitoringi: Turli ishlab chiqarish jarayonlarini kuzatish va operatorlarga real vaqtda fikr-mulohazalarni taqdim etish uchun AI tizimini yaratish.
7. Anomaliyalarni aniqlash: ishlab chiqarish jarayonlaridagi anomaliyalarni aniqlash va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarni tekshirish uchun ogohlantirishni ishga tushirish uchun mashinani o'rganish modelini yaratish.
8. Hosildorlikni oshirish: mahsulot rentabelligiga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash va uni yaxshilash bo'yicha tavsiyalar berish uchun AI tizimini yaratish.
9. Uskunalar monitoringi: Uskunaning ishlashini kuzatish va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarni bashorat qilish, ishlamay qolish vaqtini kamaytirish uchun AI tizimini yaratish.
10. Inventarizatsiyani boshqarish: Talabni bashorat qilish va inventar darajasini avtomatik ravishda boshqarish, chiqindilarni kamaytirish va samaradorlikni oshirish uchun AI tizimini yaratish.

Adabiyotlar

1. "Artificial Intelligence in Industry: A Survey of Applications and Technologies" by Wei Wang, Fei-Yue Wang, and Xiaoming Liu.
2. "Industry 4.0 and the Future of Work" by the World Economic Forum.
3. "Intelligent Systems for Manufacturing" by Latif Ladid, José Ángel de la Riva, and Abdul Sattar.
4. "Predictive Maintenance: A Survey of Methods, Applications and Challenges" by Bora Baykan and Metin Canbay.

5. "The role of artificial intelligence in process optimization" by Daniel Hernández, María J. Martínez, and María J. de la Cruz.
6. "A Review of Machine Learning Techniques for Predictive Maintenance" by Xuesong Wang, Jiasong Fang, and Jianbo Gao.
7. "Smart Manufacturing: A Review of Research and Development" by Jian Song, Daoliang Li, Wei Wang, and Wei Liu.

№3-amaliy mashg'ulot

Mavzu:Ekspert tizimlarni qurish

Ishdan maqsad: Bilimlar ombori, sektorlar, bilimlar omborini yaratish bosqichlari, Ekspert tizimlari, sun'iy intellekt, bilimlar ombori, xususiyat, ma'lumotlar ombori, foydalanish texnologiyasi, Ekspert, foydalanuvchining interfeysi, interpretator, tizimni yaratish moduli, Ekspert tizimi qobig'I, afzalliklar, Ekspert tizimini yaratish bosqichlari.

Nazariy qism

Zamonaviy jamiyatda tobora o'sib borayotgan axborot oqimi, axborot texnologiyalarining turli-tumanligi, kompyuterda yechiladigan masalalarning murakkablashuvi ushbu texnologiyalardan foydalanuvchining oldiga bir qator vazifalarni qo'ydi. Kerakli variantlarni tanlash va qaror qabul qilish ishlarini insondan EHMga o'tkazish masalasi yuzaga keladi. Bu vazifani yechish yo'llardan biri – bu Ekspert tizimlarini yaratish va foydalanish sanaladi. Ekspert o'zidan kelib chiqib sharoitni tahlil yetadi va nisbatan foydali axborotni aniqlab oladi, chorasiz yo'llardan voz kechgan holda qaror qabul qilishning Eng maqbul yo'llarini vujudga keltiradi.

Ekspert tizimida ma'lum bir predmet sohasini ifodalaydi bilimlar bazasidan foydalaniladi.

Ekspert tizimi – bu ayrim mavzu sohalarida bilimlarni to'plash va qo'llash, uyushtirish usullari hamda vositalari majmuidir. Ekspert tizimi mutaxassislarining yuqori sifatli tajribasiga suyangan holda qarorni tanlash chog'ida muqobil variantlar ko'pligi uchun yanada yuqori samaraga yerishadi. Strategiyani tuzish paytida yangi omillarni baholab, ularning ta'sirini tahlil yetadi.

Ekspert tizimlari sun'iy intellektdan foydalanishga asoslangan.

Ekspert tizimlarini axborot tizimlari sinfi sifatida ko'rib chiqish mumkin. U foydalanuvchining roziligidan qat'iy nazar ma'lumotlarni tahlil va tahrir yeta oluvchi, qarorni tahlil yetib qabul qiladigan, tahliliy-tasnifiy vazifalarni bajara oladigan ma'lumotlar va bilimlar bazasiga yega. Jumladan, Ekspert tizimlari keladigan axborotlarni guruxlarga bo'lib tashlay oladi, xulosa chiqaradi, identifikatsiyalaydi, tashxis qo'yadi, bashoratlashga o'rgatadi, sharhlab beradi va hokazo.

Ekspert tizimining boshqa axborot tizimlaridan afzalliklari quyidagicha:

- yaqin davrlargacha EHMda yechish qiyin yoki umuman yechib bo'lmaydigan deb sanaluvchi murakkab masalalarning yangi sinfini yechish, optimallashtirish va (yoki) bahosini olish imkoniyati;
- dasturchi bo'lmagan foydalanuvchiga(Eng oxiridagi foydalanuvchilar) o'z tilida suhbat yuritish va kompyuterdan samarali foydalanish uchun axborotni vizualizatsiyalash usullarini qo'llash imkoniyatini ta'minlash;
- yanada ishonchli va malakali xulosa chiqarish yoki qaror qabul qilish uchun Ekspert tizimini mustaqil o'rganish, bilimlardan foydalanish qoidalari, ma'lumotlar, bilimlarning to'planishi;
- foydalanuvchi axborot yo'qligi tufayli yoki axborotning haddan ziyod rang-barangligi, yoki xatto kompyuter yordamida ham odatdagi qarorni qabul qilishning cho'zilib ketilishi tufayli yecha olmaydigan savollar yoki muammolarni hal yetish;
- takomillashgan asboblari va ushbu tizimdagi foydalanuvchi mutaxassisning shaxsiy tajribasidan foydalanish hisobiga yakka tartibdagi ixtisoslashgan Ekspert tizimlarini yaratish imkoniyati;
- Ekspert tizimining asosi qaror qabul qilish jarayonini shakllantirish maqsadida tuzilgan bilimlar majmui (bilimlar bazasi) sanaladi. Axborot ta'minotining alohida yaxlit strukturasi ko'rinishida yaqqol ko'zga tashlangan va tashkil yetilgan predmet sohasi xaqidagi bilim boshqa bilim turlaridan, masalan, umumiy bilimdan ajralib turadi. Bilimlar bazasi asosiy Ekspert tizimi sanaladi. Bilimlar fikrlash va vazifalarni hal yetish usuliga imkon beruvchi aniq ko'rinishda ifodalanadi va qaror qabul qilishni soddalashtirishga ko'maklashadi. Ekspert tizimining asosligini ta'minlovchi bilimlar bazasi tashkilotning bo'linmalaridagi mutaxassislar bilimini, tajribasini o'zida mujassamlashtiradi va institutsional bilimlarni (ixtisoslashganlar majmuini, yangilanayotgan strategiyalar, qarorlar uslublari) ifodalaydi.

Bilim va qoidalarni turli aspektlarda ko'rib chiqish mumkin:

- chuqur va yuzaki;
- sifat va miqdoriy;
- taxminiy(noaniq) va aniq;
- muayyan va umumiy;
- tavsifiy va ko'rsatma (yo'l-yo'riq) beruvchi.

Foydalanuvchilar bilim bazasini samarali boshqaruv qarorlarini olish uchun qo'llashlari mumkin. Ekspert tizimlari shunday ishlab chiqiladiki, bunda yechim tanlash mantiqini asoslash va o'rgatish hisobga olinadi. Ko'pgina Ekspert tizimlarida tushuntirish (izohlash) mexanizmi bo'ladi. Mazkur mexanizm qanday qilib tizim ushbu qarorga kelganini tushuntirish uchun zarur bo'lgan bilimlardan foydalanadi. Bunda Ekspert tizimini qo'llash, undan foydalanish va harakat chegarasini aniqlash juda muhimdir.

Bilimlar ombori. Ular muammoli sohalarni, shuningdek, faktlar oralig'idagi mantiqiy bog'liqni bayon yetadi. Bazada markaziy o'rinni qoidalar yegallagan. Qoida muayyan bir sharoitda nima qilish kerakligini belgi-laydi va u ikki qismdan iborat bo'ladi:

Birinchisi, bajarilishi mumkin bo'lgan yoki bo'lmagan shart-sharoit. Ikkinchisi, agar sharoit bajariladigan bo'lsa, amalga oshirilish kerak bo'lgan xatti-harakat.

Ekspert tizimida foydalaniladigan barcha qoidalar tizimini tashkil yetadi. Bu tizim oddiy tizimga qiyoslaganda ham bir necha minglab qoidalarni o'z ichiga oladi.

Barcha bilim turlari, predmet sohasi xususiyati va loyihaning (bilim bo'yicha mutaxassisning) malakasiga bog'liq holda u yoki bu darajada o'xshash-lik bilan bir yoki bir necha semantik modellar yordamida ifodalanishi mumkin.

Interpretator. Bu Ekspert tizimining bir qismi bo'lib, bazadagi bilimlarni ma'lum bir tartibda qayta ishlaydi. Interpretatorning ish texnologiyasi qoidalar majmuining ketma-ketligini ko'rib chiqishga olib boradi. Agar qoidadagi shartlarga rioya yetilsa, ma'lum hatti-harakatlar bajarilsa foydalanuvchiga ham uning muammolarini yechish variantlari taqdim yetiladi.

Bundan tashqari ko'pgina Ekspert tizimlarida quyidagi qo'shimcha bloklar kiritiladi: ma'lumotlar bazalari, hisob-kitob bloki, ma'lumotlarni kiritish va tuzatish bloki.

Hisob-kitob bloki boshqaruv qarorlarini qabul qilish bilan bog'liq holatlarda zarur bo'ladi. Ayni paytda reja, jismoniy, hisob-kitob, hisobot va boshqa doimiy hamda tezkor ko'rsatkichlarni o'z ichiga olgan ma'lumotlar bazalari muxim rol o'ynaydi. Ma'lumotlarni kiritish va tuzatish blokidan ma'lumotlar bazasidagi joriy o'zgarishlarni tezkor va o'z vaqtida aks yettirish uchun foydalaniladi.

Ekspert tizimining **afzalliklarini** tajribali mutaxassislarga qiyoslab shunday bayon yetish mumkin:

- erishilgan puxta bilim, asos yo'qolmaydi, u hujjatlashtirishi, uzatilishi, ijro yetilishi va ko'payishi mumkin;
- nisbatan mustahkam natijalarga yerishiladi, insondagi hissiy va shu kabi boshqa ishonchsiz omillar bo'lmaydi;
- tizimning ishlab chiqish qiymati yuqori, lekin yekspluatatsiya qiymati past. Umuman qiyoslaganda yesa u yuqori malakali mutaxassislardan ko'ra arzonroq tushadi.

Tizimni yaratish moduli. U qoidalar to'plamini yaratish uchun xizmat qiladi.

Tizimni yaratish modulining asosi bo'lgan ikkita yondoshuv mavjud: dasturlashtirishning algoritmik tilidan foydalanish va Ekspert tizimi qobig'idan foydalanish.

Bilimlar bazasini tasvvur yetish uchun maxsus lisp va prolog tillari ishlab chiqilgan, garchi bundan boshqa har qanday ma'lum algoritmik tildan foydalanish mumkin bo'lsa ham.

Ekspert tizimi qobig'i. Tegishli bilimlar bazasini yaratish orqali ma'lum bir muammoni hal yetishga moslashgan tayyor dasturiy muhitni ifodalaydi. Ko'pgina hollarda qobiqdan foydalanish dasturlashdan ko'ra tezkor va osonroq tarzda Ekspert tizimini yaratish imkonini beradi.

Nazorat savollari va topshiriqlar:

1. Ekspert tizimlari deganda nimani tushunasiz ?
2. Ekspert tizimining boshqa axborot tizimlaridan afzalliklari nimada ?
3. Ma'lumotlar bazasidan foydalanish texnologiyasini tushuntirib bering.

Adabiyotlar

1. A.A. Abduqodirov, A.G. Hayitov, R.R. Shodiyev "Axborot texnologiyalari", Toshkent 2003 67-79 betlar.
2. Milliy iqtisodda axborot tizimlari va texnologiyalari: Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma // Mualliflar: R.X. Alimov, B.YU. Xodiyev, Q.A. Alimov va boshq.; S.S.G'ulomovning umumiy tahriri ostida. – T.: «SHarq», 2004. – 320 b.
3. Gulomov S. S., SHermuxamedov A. T., Begalov B. A. Iktisodiy informatika: Darslik / akademik S.S.Gulomovning umumiy taxriri ostida. – T.: O'zbekiston, 1999, 528 b.
4. Alyoxina G. V. Informatsionne texnologii v yekonomike i upravlenii Uchebnoye posobiye. M.-2002.
5. G'ulomov S.S., Alimov R.X., Lutfullayev X.S. va boshqalar. Axborot tizimlari va texnologiyalari. Toshkent.: "SHarq", 2000 y. - 592 b.
6. Simonovich S. V. i dr. Informatika. - SPb.: Piter, 2003. - 640 s.
7. Xodiyev B.YU., Musaliyev A.A., Begalov B. A. «Vvedeniye v informatsionne sistem i texnologii». Tashkent. TGYeU. 2002 g. - 156 s.

№4-amaliy mashg'ulot

Mavzu:Ekspert tizimlarning blok sxemasini o'rganish

Ishdan maqsad: Rejalashtiruvchi Ekspert tizimlar, Bashoratlovchi Ekspert tizimlari, Tashxislovchi Ekspert tizimlari, Identifikatsiya bosqichi, xususiyat, ma'lumotlar ombori, Ekspert tizimini yaratish bosqichlari haqida malumot berish.

Nazariy qism

Rejalashtiruvchi Ekspert tizimlari ma'lum bir maqsadlarga yerishish uchun zarur bo'lgan dasturlarni ishlab chiqishga mo'ljallangan.

Bashoratlovchi Ekspert tizimlari o'tmish va bugunning voqealariga asoslanib kelajak ssenariysini oldindan aytib bermog'i, ya'ni berilgan vaziyatdan ishonchli natijalar chiqarishi kerak. Buning uchun bashoratlovchi Ekspert tizimlarida dinamik parametrik modellar qo'llaniladi.

Tashxislovchi Ekspert tizimlari kuzatiladigan hodisalarning normal yemasligi sabablarini topish xususiyatiga yega. Ma'lumotlar to'plami tahlil uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Ular yordamida yetalon hatti-harakatdan chetlanish aniqlanadi va tashhis qo'yiladi.

O'rgatuvchi Ekspert tizimlari foydalanuvchilarga berilgan sohada tashhis qo'yish va tahlil yetish imkoniyatini berishi lozim. Bunday tizimdan bilim va xatti-harakat to'g'risidagi farazni yaratish, tegishli ta'lim uslubini va harakat usullarini aniqlash talab yetiladi. Ekspert tizimini yaratishda kamida uchta muammo yuzaga keladi:

- xotiraga kiritiladigan axborotning yetarli darajada to'liq bo'li-shini ta'minlash. Bu Eng asosiy bilimlarini ajratish va ma'lumotlar tuzilmasida ularning o'zaro aloqasini o'rnatish, shuningdek, kodlashtirishning bunday tizimini yaratish va foydalanishni talab yetadi;
- Ekspert tizimi faoliyati sifatining samarali bahosini olish va tegishli mezonlarni ishlab chiqish. Qiyinchilik shundaki, mutaxassislar bilimi – bu shunchaki ma'lumot va faktlar yig'indisi yemas. Ayrim yelemntlar munosabatini tasavvur yetish uchun aloqalar qonuniyatlarini hisobga olishga formal urinish tizimni o'ta darajada «keskin» qilib qo'yadi va u yangi yelemntlarni qo'shish uchun «yopiq» bo'lib qoladi;
- echiladigan masala tuzilmasining yehtimollik xususiyati va bilimlarning uyg'unlashuvi tufayli ishonchsiz natijalar olish mumkinligi.

Ekspert tizimini yaratish quyidagi talablar mavjud holatda maqsadga muvofiqdir:

- tizimga o'z bilimini berishni istagan Ekspertlar mavjudligi;
- Ekspertlar vazifani hal yetishning o'z uslublarini bayon yetishi mumkin bo'lgan muammoli sohaning mavjudligi;
- ko'pchilik Ekspertlarning mazkur muammoli sohada yechimlar o'xshash-ligining bo'lishi;
- muammoli sohadagi vazifaning ahamiyati, ya'ni ular yoki murakkab bo'lishlari, yoki mutaxassis bo'lmagan foydalanuvchi hal yeta olmasligi yoki hal yetish uchun ancha vaqt talab qilishi;
- masalani yechish uchun katta hajmdagi ma'lumot va bilimning bo'lishi;
- predmet sohasida axborotning to'liq bo'lmashligi va o'zgaruvchanligi tufayli yevristik uslublarni qo'llash.

Yuqorida qayd yetilgan uchta muammoni hal yetish va sanab o'tilgan talablarni bajarish Ekspert tizimini qo'llashning zarur hamda yetarli sharti sanaladi.

Ekspert tizimini yaratish bosqichlari. Ekspert tizimini yaratishning nisbatan muhim bosqichlariga quyidagilarni kiritish mumkin: konseptulizatsiya, realizatsiya, testdan o'tkazish, joriy yetish, kuzatib borish, modernizatsiyalash.

Konseptualizatsiya bosqichida Ekspert tizimini ishlab chiqish bo'yicha mutaxassis Ekspert bilan hamkorlikda tanlangan predmet sohasidagi muammoni yechishning uslublarini bayon yetish uchun qanday tushuncha, munosabat va protseduralar zarurligini hal yetadi. Bosqichdagi asosiy vazifa masalani yechish jarayonida yuzaga keluvchi vazifa strategiyasi va cheklovlarni tanlashdan iborat. Konseptualizatsiya muammoni to'liq tahlil yetishni talab yetadi.

Identifikatsiya bosqichida vazifa turi, tavsifi, o'lchami, ishlanma jarayonidagi ishtirokchilar tarkibi aniqlanadi. Modelning yaroqliligi ko'rib chiqiladi, talab yetiladigan vaqt - mashina resurslari baholanadi, Ekspert tizimini yaratish maqsadi belgilanadi.

Formallashtirish bosqichida asosiy tushunchalar va munosabatlar bilimlarni ifodalashning o'ziga xos rasmiy tiliga o'tkaziladi. Bu yerda ko'rib chiqilayotgan vazifa uchun modellar yoki ma'lumotlarni taqdim yetishning o'xshash usullari tanlanadi.

Amalga oshirish bosqichida yuklatilgan vazifalarni bajarishga qodir bo'lgan Ekspert tizimining jismoniy «qobig'i», yuzasi yaratiladi. Ekspert tizimi faoliyatining to'g'riligini testdan o'tkazish bosqichida tekshirish mumkin.

Nazorat savollari va topshiriqlar:

1. Qaysi turdagi Ekspert tizimlarini bilasiz ?
2. Ekspert tizimlarini yaratish bosqichlarini aytib bering.
3. Rejalashtiruvchi Ekspert tizimlari
4. Tashxislovchi Ekspert tizimlari
5. Ekspert tizimini yaratishda qanday muammo yuzaga keladi?

Adabiyotlar

1. A.A. Abduqodirov, A.G'. Hayitov, R.R. Shodiyev "Axborot texnologiyalari", Toshkent 2003 67-79 betlar.
2. Milliy iqtisodda axborot tizimlari va texnologiyalari: Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma // Mualliflar: R.X. Alimov, B.YU. Xodiyev, Q.A. Alimov va boshq.; S.S.G'ulomovning umumiy tahriri ostida. – T.: «SHarq», 2004. – 320 b.
3. Gulomov S. S., SHermuxamedov A. T., Begalov B. A. Iktisodiy informatika: Darslik / akademik S.S.Gulomovning umumiy taxriri ostida. – T.: O'zbekiston, 1999, 528 b.
4. Alyoxina G. V. Informatsionne texnologii v yekonomike i upravlenii Uchebnoye posobiye. M.-2002.
5. G'ulomov S.S., Alimov R.X., Lutfullayev X.S. va boshqalar. Axborot tizimlari va texnologiyalari. Toshkent.: "SHarq", 2000 y. - 592 b.
6. Simonovich S. V. i dr. Informatika. - SPb.: Piter, 2003. - 640 s.
7. Xodiyev B.YU., Musaliyev A.A., Begalov B. A. «Vvedeniye v informatsionne sistem i texnologii». Tashkent. TGYeU. 2002 g. - 156 s.
8. Petrov B. N. Informatsionne sistem. - SPb.: Piter, 2003. – 688 s.
9. Kogalovskiy M. R. Texnologiya baz dannx na PYeVM. M.: FiS, 1992.
10. Sistem upravleniya bazami dannx i znaniy/ Pod red. A.N.Nau-mova. – M.: Finans i statistika, 1991.

№5-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Xisoblash intellekti

Ishdan maqsad: Intellektual boshqaruv tizimlari haqida malumot berish va noaniq mantiq tushunchasini yoritish.

Nazariy qism

Intellektual boshqaruv tizimlari hozirgi kunda avtomatlashtirish va murakkab ob'ektlar va jaraènlarni boshqarish muammolarini hal qilishda asosiy vositaga aylandi. Intellektual tizimlar(IT)ning zamonaviy konsepsiyasi kibernetika, zamonaviy boshqaruv nazariyasi, algoritmlar nazariyasi, zamonaviy axborot texnologiyalarini rivojlantirish va sun'iy intellekt (SI) sohasida to'plangan ilmiy bilimlarni, usul va usullarni umumlashtirishning nazariy asoslarini ishlab chiqish asosida rivojlanmoqda. Ta'kidlangan murakkab ob'ektlarni boshqarish masalalarini yechish uchun sun'iy intellekt va algoritmlari, noaniq rostlagichlari, neyron tarmoqlari, genetik algoritmlari, tadrijiy hisoblashlar, noaniq mantiq va hisoblash intellektining boshqa asosiy komponentlarini qo'llash usullarini ishlab chiqish borasida ilmiy amaliy tadqiqotlar olib borilmoqda. Noaniq mantiq asosida intellektual boshqarish tizimlarini qurish tamoyillari ma'lumotlarning noaniqligi yuqori bo'lgan tizimlarning ishlashi sharoitida boshqarish algoritmlarini yaratish, hamda qarama-qarshi axborot oqimlari bilan ishlovchi eng yangi axborot texnologiyalaridan foydalanishni taqozo qiladi. Shuningdek, texnik murakkabligi yuqori darajadagi ob'ektlar uchun intellektual boshqarish tizimlarini ishlab chiqish zaruriyati dolzarb masaladir [3, 5, 6].

Intellektual boshqarish tizimi boshqarilaètgan ob'ektning f'el-atvori, hamda uning boshqarish tizimi va tashqi tasirlar to'g'risidagi axborotlarni saqlab qolish va tahlil qilish hisobiga o'rganish, moslashish èki sozlanish imkonini beradigan ustivor tizim hisoblanadi. Bunday tizimlarning asosiy muhim jihatlari ma'mulomotlar va bilimlar bazasi, mantiqiy xulosaga tayanib boshqaruvchi hisoblash mashinalari, tushuntirishlarga oid osttizimlar va boshqalarning mavjudligi bilan asoslanadi [1, 2, 7, 8, 9]. Bunday holatlarda, evristik èki matematik intellekt dastlabki modelni yaratish, keyin uni faoliyat natijalari asosida sozlash va $X=f(Y)$ aslida uning ishlashini ta'minlash uchun ishlatiladi. Intellektual boshqarish tizimlarining quyidagi xususiyatlarini umumlashtirish mumkin:- adaptiv matematik modellarni qo'llash;

- boshqarishda bilimlar bazasidan foydalanish;
- qarorlarni optimallashtirish usullaridan biri sifatida ekspert tizimlarini qo'llash;
- tizimni modellashtirish uchun neyron tarmoqlarini qo'llash;
- nazorat masalalarini noaniq mantiq èrdamida yechish usullarini qo'llash.

Intellektual boshqaruv tizimining umumlashgan funksional struktur sxemasi 1–rasmda keltirilgan, axborotning quyi tizimini holati haqida ma'lumot olish, filtrlashni amalga oshirish, tizim o'zgaruvchilari bahosini

olish va kerak bo'lganda holat o'zgaruvchilarining qiymatlarini vaqti t oldinga $X(t+\tau)=f(Y(t))$ uchun ekstrapolyatsiya qilish imkonini beradi. Bu boshqaruv muammolarini yechish uchun shovqinlardan tozalangan ma'lumotlardan foydalanish imkonini beradi [4, 5, 6]. Qaror qabul qilish osttizimi uchta blokka ega: optimallashtirish, ma'lumotlar bazalari va modellashtirish. Bu bloklarning har biri boshqaruv natijalari asosida uzluksiz yangilanib turadigan bilimlar bazasidan foydalanib, o'ziga xos vazifani yechadi. Qaror qabul qilish osttizimi o'z navbatida texnologik jaraèn parametrlarini rostdash tizimlari bilan bog'liq dasturiy va texnik majmuasi bo'lgan yechimni amalga oshirish osttizimiga yuboriladi.

Boshqarishning intellektual tizimlari quyidagi talab va xususiyatlarni ta'minlashi lozim:

- boshqarish tizimlarining real tashqi muhit bilan o'zaro ta'siri aloqaning axborot kanallaridan foydalanish orqali mavjudligi;
- bilimlarni to'ldirish va o'zlashtirish imkoniyati hisobiga tizimlarning ochiqligini ta'minlay olishi;
- tizimlar uzluksiz faoliyat ko'rsatishi uchun muhitining o'zgarishini bashoratlash mexanizmlarining mavjudligi;
- boshqarish obekti (BO) to'g'risidagi axborotlarning aniq emasligi holatlarini boshqarish algoritmini intellektuallashtirish darajasini oshirish hisobiga to'ldirish imkoniyati mavjudligi;
- aloqalarning uzilish holatlarida tizim faoliyati barqarorligini ta'minlash va saqlab qolish imkoniyatlari mavjudligi.

Tizimdagi osttizimlarning har biri sun'iy intellekt elementlarini yaratish va rivojlantirish uchun turli usullardan foydalangan holda faoliyat ko'rsatadi. Boshqarishning intellektual tizimlari orasida keng tarqalgan noaniq mantiq (fuzzy logic) ni professor L.Zoda tomonidan ishlab chiqilgan. Noaniq mantiq asosida matematik tushunchalarning barchasini noaniq o'xshashliklarini qurish va insonning fikrlashi va masala yechish qobiliyatini modellashtirish uchun zaruriy bo'lgan rasmiy apparatni yaratish mumkin. Noaniq to'plam (fuzzy set) - ixtièriy tabiatli elementlar to'plami bo'lib, ularga nisbatan u èki bu elementni ushbu to'plamga tegishli ekanligini to'la aniqlikda tasdiqlab bo'lmaydi. Noaniq to'plamlar nazariyasi ekspertli axborot deb nomlash qabul qilingan "insonga xos bilimlar" bilan ish ko'radi. Boshqarish ob'ektiga ta'sir etuvchi boshqarish ta'sirlarini ishlab chiqish uchun sifatli ifodalangan ekspertli bilimlarni bevosita qo'llash noaniq boshqarishga xos mazmuni ifodalaydi [2]. Noaniq rostlagichning boshqarish ob'ekti (jaraèni) bilan o'zaro ta'siri va munosabati haqidagi bilimlar quyidagi ko'rinishda aks ettiriladi "AGAR (boshlang'ich vaziyat), UNDA (javob reaksiyasi)". Bunday qoida eng sodda insoniy harakatlarga to'g'ri keladi. Bunda tahlil qilinaètgan parametrlar, sifatli ko'rsatkichlarga ko'ra baholanadigan lingvistik o'zgaruvchilar sifatida qaraladi. Noaniq to'plamlar nazariyasida lingvistik o'zgaruvchilar (LO'), lingvistik kattaliklar (LK) va tegishlilik funksiyalari tushunchalari markaziy ahamiyat kasb etadi.

Matematik to'plamlar $\mu^t(x)$ ko'rinishidagi tartiblangan juftliklar ko'rinishida, bu yerda x universum $X(x \in X)$ ning elementi hisoblanadi, funksiya esa x element (lingvistik element) ning noaniq to'plam T (term) ga $[0, 1]$ diapazondagi sonli qiymat ko'rinishida tegishlilikini aniqlab beradi.

Noaniqlikni aniqlash (fazzifikatsiyalash). Noaniq rostlagichning kirish o'zgaruvchilarini joriy qiymatini haqiqiylikning lingvistik kattaligiga o'tkazish fazzifikatsiya amali deb nomlanadi. Noaniq rostlagichlarda "AGAR-UNDA" qoidalar bazasi) turidagi (qoidalar asosida)

$$u_c = \frac{\int_{U_1}^{U_2} u \mu_c(u) du}{\int_{U_1}^{U_2} \mu_c(u) du} \quad (1)$$

tegishlilik funksiyalarini natijalovchi noaniq to'plam ko'rinishidagi mantiqiy yechimlarni shakllantirish amalga oshiriladi. Kirish lingvistik o'zgaruvchilar tirmlari uchun yagona universal fazoda tegishlilik funksiyalari beriladi va o'zgaruvchilarning ma'lum qiymatlari uchun har bir qoidaning haqiqiylik darajasi aniqlanadi [1, 3, 10].

Aniqlikka o'tkazish (defazzifikatsiya). Tegishlilikning berilgan natijalovchi funksiyalari uchun $(x, \mu^m(x))$ joriy qiymatning chiqish lingvistik o'zgaruvchilari – noaniq rostlagich chiqishidagi boshqarish ta'sirini olish va chiqish kattaligi (boshqarish ob'ekti uchun boshqaruv ta'sirlari) ni ishlab chiqish amalining o'ziga defazzifikatsiya deyiladi [1, 2, 9].

Masalani yechish jaraenida noaniq xulosa aniq songa o'zgartiriladi. Defazzifikatsiyalash blokida olingan, boshqarish ob'ektiga ta'sir etuvchi boshqarish ta'sirining natijalovchi tegishlilik funksiyasi sonli kattalikka o'zgartiriladi. O'zgaruvchi i ning gacha o'zgarganda natijalovchi funksiya $u_c(u)$ $i = U_1$ dan $i = U_2$ $S_c = S(u_c, \mu_c)$ yuzaning og'irlik markazining absissasini hisoblashning umumiy qoidasi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

Qamrab olingan yuzaning og'irlik markazi ushbu yuzaning tsentroidi deyiladi. Shuning uchun ham aniqlikka keltirishning yuqorida tavsiflangan usuli tsentroid deb yuritilib, uning o'zgarishi u_c defazzifikatsiyalash natijasi hisoblanadi. Trapetsiyalar usuliga ko'ra sonli integrallashga o'tib, (1) formulani quyidagicha ezamiz

$$u_c = \frac{\frac{U_1 \mu_0}{2} + \sum_{j=1}^{M-1} u_j \mu_j + \frac{U_2 \mu_M}{2}}{\frac{\mu_0}{2} + \sum_{i=1}^{M-1} \mu_i + \frac{\mu_M}{2}} \quad (2)$$

bu yerda, U_0 – diskretlash qadami, M – $U_2 - U_0 = 1, 2, 3, \dots, (M-1)$ oraliqdagi diskretlar soni. Xususiyl holda, natijalovchi tegishlilik funksiyasi bo'lakli-chiziqli bo'lsa, "og'irlik markazi"ning absissasi quyidagicha aniqlanadi:

$$u_c = \frac{\sum_{k=1}^N (a_{k+1} - a_k) [(2a_{k+1} + a_k)b_{k+1} + (2a_k + a_{k+1})]}{3 \sum_{k=1}^N (a_{k+1} - a_k)(b_{k+1} + b_k)} \quad (3)$$

Noaniq boshqaruvda namoèn bo‘ladigan noaniq mantiqning afzalligi uning inson fikrlarini muvaffaqiyatli shakllantirish imkonini berishdan iborat bo‘lib, ular tomonidan qabul qilingan qarorlar nafaqat insonlar va murakkab ob‘ektlarning muloqot vositasi sifatida, balki ob‘ektiv dunèni aks ettiruvchi, uzoq vaqt mobaynida boshqaruvchi struktura sifatida shakllangan tabiiy til vositasida modellashtirish usullarini qabul qila olganligi bilan ifodalanadi [1, 5, 8]. Rostlagichlarni loyihalashda noaniq to‘plamlar nazariyasini qo‘llash, ularning “intellekti”, funksional imkoniyatlarini inson intellektiga yaqinlashtirish imkonini beradi. Amaliètnda noaniq mantiq algoritmlarini amalga oshirish uchun quyidagi usullar qo‘llaniladi:

- mos dasturiy ta‘minot (DT) èrdamida noaniq algoritmlarni amalga oshirish;

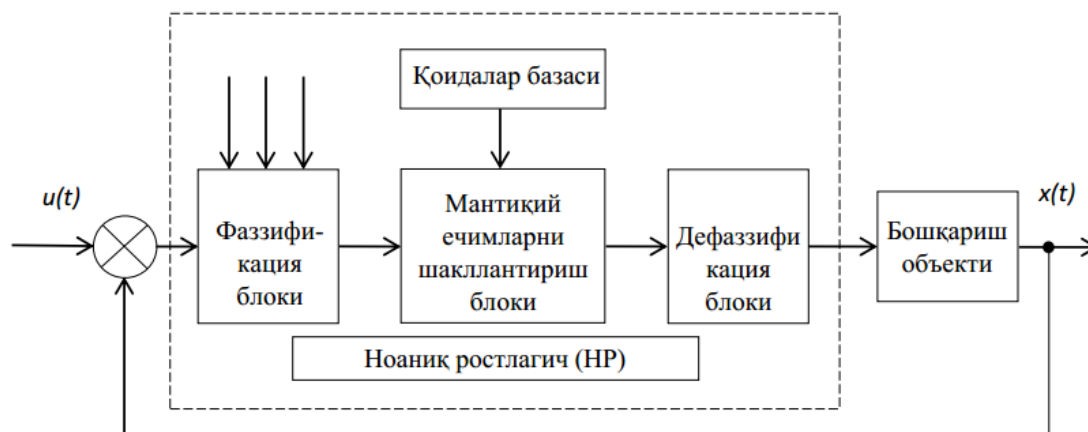
- inson ishlatadigan tabiiy til va xulosalash qoidalaridagiga o‘xshash buyruqlar èrdamida ma‘lumotlar, axborotlar va bilimlarga ishlov berishga mo‘ljallangan maxsus “noaniq” kompyuterlarni ishlab chiqish;

- katta integral sxemalar (KIS) va o‘ta yuqori darajali integral sxemalar (O‘YuIS) asosida analogli va analog-raqamli tarzda amalga oshirish. Noaniq to‘plamlar va noaniq mantiq nazariyalari asosida boshqarishni amalga oshirish uchun boshqarish ob‘ektiga beriladigan boshqarish ta‘sirini shakllantiruvchi qurilma - noaniq rostlagich (noaniq mantiq asosida ishlovchi rostlagich) zarur. Noaniq mantiq asosida ishlovchi avtomatik boshqarish tizimining funksional sxemasi 2-rasmda keltirilgan. Tizimning solishtirish qurilmasi, noaniq rostlagich (NR), boshqarish ob‘ekti va teskari aloqa zanjiridan tashkil topgan. Noaniq rostlagich (fuzzy - controller) uchta asosiy blok: fazzifikatsiyalash (fuzzyfication) bloki, mantiqiy yechimni shakllantirish (inference) bloki va defazzifikatsiyalash (defuzzyfication) blokini o‘z ichiga oladi. Fazzifikatsiyalash blokida kirish lingvistik o‘zgaruvchilarini tizimning xatoligi, xatolikni o‘zgarish tezligi birinchi hosila, xatolikning tezlanishi ikkinchi hosila kabi ifodalash noaniq to‘plamlar lingvistik kattaliklar bilan sifatli tavsiflanadi. So‘nggi kattalik sifatida manfiy, o‘rtacha manfiy, kam manfiy, nolli, kam musbat, o‘rtacha musbat, musbat kattaliklar olinishi mumkin bo‘lib, ular U universal to‘plamda tegishlilik funksiyalari bilan tavsiflanadi [1, 2, 3]. Noaniq boshqarishning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- Noaniq boshqarish qoidalari mantiqiy hisoblanib, qoidalardan foydalanish mantiqiy xulosa mexanizmlari orqali amalga oshiriladi. Texnologik jihozlar uchun nafaqat boshqaruvda to‘la axborotlardan foydalanish, balki shartga ko‘ra boshqarish rejimlarini o‘zgartirib, real jihozlarning ko‘pgina turlari uchun turli ish rejimlarida alohida e‘tibor qaratish lozim. Bunday holatlarda avtomatlashtirish uchun noaniq boshqarishdan foydalanish qulay, chunki ishga tushirish va me‘èriy ish rejimlari uchun “AGAR-UNDA” shaklida qoidani bir xil tavsiflash mumkin.

- Parallel boshqarish – noaniq boshqarishning klassik èki zamonaviy boshqarish usullari bo‘lib, birinchi holdaboshqarishning umumlashgan algoritmi birformula èrdamida ifodalanib, noaniq boshqarishda esa ko‘p sondagi xususiy qoidalaridan foydalanilgan holda amalga oshiriladi. Har bir qoida boshqarishda ishlatiladigan axborot fazosining ma‘lum sohasi uchun o‘rinlidir. Taqsimlangan axborot fazosining har bir lokal sohasi uchun alohida boshqarish qoidalarini yaratish maqsadga muvofiqdir.

- Operator bilan dialog shaklidagi boshqarishni tashkil etib, boshqarish qoidasini “AGAR-UNDA” ifodasi shaklida èzish mumkin. Sanoat korxonasini intellektual boshqarish tizimining yaratilishi ochiq interfeysli matematik



2-расм. Ноаниқ мантиқ асосидаги интеллектуал бoшқариш тизимининг функционал схемаси.

modellar asosida boshqarish masalalarini yechishni avtomatlashtirish imkonini beradi. tizimning amalda joriy etilishi va ishlatilishi boshqaruv darajalari o‘rtasidagi vazifalarni qayta taqsimlanish jaraèni soddalashtiradi, shuningdek, qarorlarning samaradorligini sezilarli darajada oshiradi va boshqaruv faoliyatini yanada muvozanatlashtirish imkoniyati yaratiladi.

Nazorat savollari va topshiriqlar:

1. Noaniqlikni aniqlash (fazzifikatsiyalash).
2. Parallel boshqarishga tarif bering.
3. Aniqlikka o‘tkazish (defazzifikatsiya).
4. Noaniq boshqarish qoidalari
5. Lingvistik o‘zgaruvchilar

Adabiyotlar

[1]. N.R.Yusupbekov., R.A.Aliyev., R.R.Aliyev., A.N.Yusupbekov “Boshqarishning intellektual tizimlari va qaror qabul qilish”. Davlat ilmiy nashrièti “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” Toshkent – 2015 y.

[2]. O.A. Jumayev, A.A. Axmatov, G.B. Maxmudov. «Modelirovaniye protsessoptimalnogo smesheniya tsianistx rastvorov s ispolzovaniyem intellektualnx sistem izmereniya na osnove nechetskoy logiki». Kontrol i upravleniya ximicheskoy texnologii. 1-2/2018.

[3]. A Jumayev, M T Ismoilov, G B Mahmudov and M F Shermurodova “Algorithmic methods of increasing the accuracy of analog blocks of measuring systems” ICMSIT 2020 Journal of Physics: Conference Seriyes 1515 (2020)

[4]. V.V.Morozov, V.P.Topchayev, K.Ya.Ulitenko, Z.Ganbaatar, L.Delgerbat “Razrabotka i pimeneniye avtomatizirovannx sistem upravleniya protsessami obogasheniya poleznx iskopayemx” Moskva Izdatelskiy dom “Ruda i Metall” 2013 g.

[5]. A Jumayev, R R Sayfulin, M T Ismoilov and G B Mahmudov “Methods and algorithms for investigating noise and errors in the intelligent measuring channel of control systems” Journal of Physics: Conference Seriyes 1679 (2020)

[6]. A Jumayev, J T Nazarov, R R Sayfulin, M T Ismoilov and G B Mahmudov “Schematic and algorithmic methods of elimination influence of interference on accuracy of intellectual interfaces of the technological process” Journal of Physics: Conference Seriyes 1679 (2020)

[7]. A.V. Vojakov, A.N. Danilov “Razrabotka intellektualnoy sistem upravleniya promshlennm predpriyatiyem na osnove modeli s otkrtm interfeysom” jurnal “Prikladnaya matematika i vopros upravleniya”. 2015g. № 2.

№6-amaliy mashg‘ulot

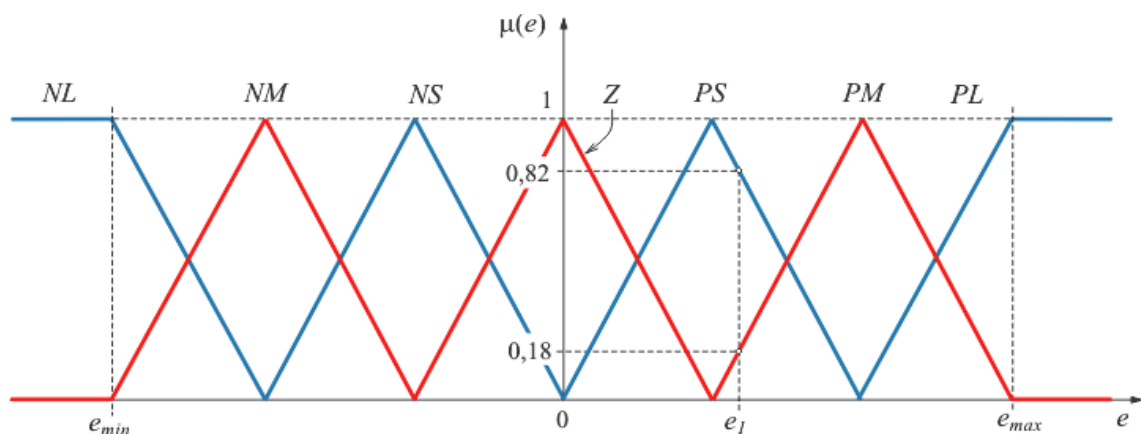
Mavzu: Noaniq to‘plam va noaniq mantiq

Ishdan maqsad: Noaniq mantiq usullarini qo‘llash, Noaniq o‘zgaruvchilar ustida, operator tomonidan aytilgan fikrlar asosida qurilgan va noaniq qoidalar ko‘rinishida shakllantirilgan amallar bajarish.

Nazariy qism

Noaniq rostlagich (inglizcha fuzzy kontroller) — noaniq mantiq asosida qurilgan rostlagich. Noaniq boshqarish (noaniq to‘plamlar nazariyasi usullari asosidaboshqarish) boshqarish obekti haqida bilim yetarli bo‘lmaganda, lekin ularni boshqarish bo‘yicha tajribaga ega bo‘linganda ishlatiladi. Asosan bunga identifikatsiyalash nihoyatda qiyin bo‘lgan, shuningdek, masala shartiga ko‘ra ekspert bilimlaridan foydalanish zarur bo‘lgan hollardagi nochiziqli tizimlar kiradi. Malakali operator bunday obektlarni asboblarning ko‘rsatishlari va to‘plangan tajribadan foydalanib, juda yaxshi boshqaradi[1].

Noaniq mantiq usullarini qo‘llash uchun, yuqorida aytib o‘tganimizdek, aniq o‘zgaruvchilarni noaniq o‘zgaruvchilarga o‘zgartirish, ya’ni fuzzifikatsiyalash lozim, bu 3.2-rasmda aks ettirilgan. O‘zgaruvchi e ning o‘zgarish diapazoni NL, NM, NS, Z, PS, PM, PL to‘plamlarga (ostto‘plamlarga) ajratiladi va ularning har biri ushbu to‘plamda e o‘zgaruvchiga nisbatan tegishlilik funktsiyalariga ega bo‘ladi. Rasmda tegishlilik funktsiyalari ko‘proq tarqalgan uchburchak shakliga ega, umumiy hollarda ular yechilayotgan masalaning mohiyatiga ko‘ra ixtiyoriy bo‘lishi mumkin. To‘plamlar soni ham ixtiyoriy bo‘lishi mumkin. Agar xatolik e noaniq rostlagichning kirishida e_1 ga teng bo‘lsa, unda mos noaniq o‘zgaruvning qiymati PS ga, tegishlilik darajasi esa $\mu(e_1)=0.82$, yoki tegishlilik darajasi $\mu(e_1)=0.18$ bo‘lgan PM ga teng bo‘ladi.



3.2-rasm, O‘zgaruvchi e ning o‘zgarish sohasini uchburchak shakliga ega bo‘lgan $\mu(e)$ tegishlilik funktsiyali NL, NM, NS va shu kabi to‘plamlarga ajratish.

Xatoligi e_1 bo‘lgan boshqa (Z, PL, NS va b.) to‘plamlarning tegishlilik darajasi nolga teng bo‘ladi. Shunday qilib, xatolik e_1 noaniq o‘zgaruvchiga o‘zgartirilgan hisoblanadi.

Noaniq o‘zgaruvchilar ustida, operator tomonidan aytilgan fikrlar asosida qurilgan va noaniq qoidalar ko‘rinishida shakllantirilgan amallar bajarilishi kerak [10,11]. Noaniq qoidalar va noaniq o‘zgaruvchilar to‘plami noaniq mantiqiy xulosa chiqarish uchun ishlatiladi va natijada obektga beriladigan boshqarish ta’siri ishlab chiqiladi. Noaniq xulosa quyidagicha bajariladi. Faraz qilamiz, e xatolikning o‘zgarish sohasi N, Z P to‘plamlarga bo‘lingan; boshqarish ta’sirlarini o‘zgarish

sohasi — NL, NM, Z,PM,PL to‘plamlarga va ekspert yordamida rostlagich ishlashining quyidagi qoidalari shakllantirilgan:

- Qoida 1: Agar $e=N$ va $de/dt = P$, Unda $\tilde{u} = z$
 Qoida 2: Agar $e=N$ va $de/dt = Z$, Unda $\tilde{u} = NM$
 Qoida 3: Agar $e=N$ va $de/dt = N$, Unda $\tilde{u} = NL$
 Qoida 4: Agar $e=Z$ va $de/dt = P$, Unda $\tilde{u} = PM$
 Qoida 5: Agar $e=Z$ va $de/dt = Z$, Unda $\tilde{u} = Z$
 Qoida 6: Agar $e=Z$ va $de/dt = N$, Unda $\tilde{u} = NM$
 Qoida 7: Agar $e=P$ va $de/dt = P$, Unda $\tilde{u} = PL$
 Qoida 8: Agar $e=P$ va $de/dt = Z$, Unda $\tilde{u} = PM$
 Qoida 9: Agar $e=P$ va $de/dt = N$, Unda $\tilde{u} = z$.

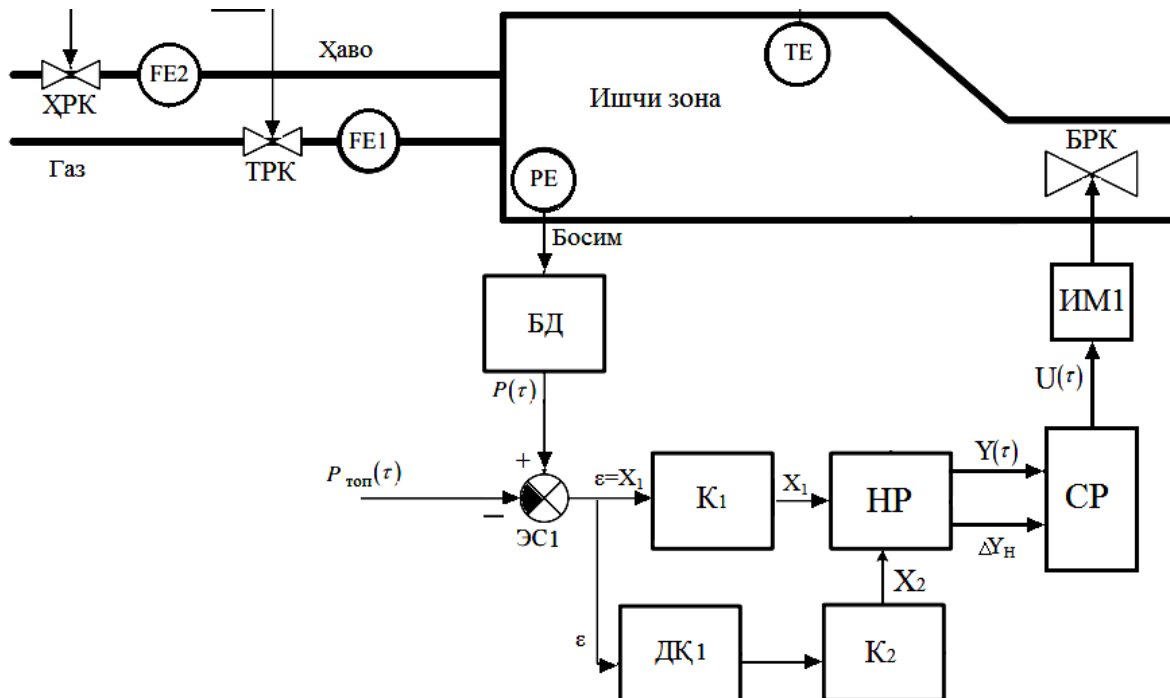
Keltirilgan qoidalar ko‘pincha ixcham shaklda yoziladi (3.1- jadval).

		$\frac{de}{dt}$		
		P	Z	N
e	N	Z	NM	NL
	Z	PM	Z	NM
	P	PL	PM	Z

3.1 -jadval.

Noaniq qoidalarni jadval shaklida keltirish

Bu qoidalardan foydalanib, noaniq rostlagichning chiqishidagi boshgqarish ta’siri \tilde{u} ning qiymatini olish mumkin. Buning uchun \tilde{u} o‘zgaruvchining tegishlilik funksiyasini topish zarur, u qoidalar tizimiga kiruvchi to‘plamlar ustida xulosalash amallarini bajarish orqali hosil qilinadi.



3.3-rasm. Avtomatik bosim nazorat qilish tizimining noaniq nazorat qilish tamoyilini qo'llash orqali qurilgan struktura sxemasi.

Gaz va havoning maksimal sarf qiymatida jarayonning tajribaviy statik xarakteristikasining "bosim, Pa - IM holati,% yurish" koordinatasidagi ko'rishi (11) tenglama bilan ifodalanadi:

$$\bar{P}(\tau) = 63,03 - 1,153 \cdot X_{\text{BX}} + 6,386 \cdot 10^{-3} \cdot X_{\text{BX}}^2 \quad (11)$$

$10 \% \leq X \leq 95 \%$.

Jarayon quyidagi tajribaviy olingan dinamik parametrlar bilan ifodalanadi:

ob'ektning uzatish ko'effitsiyenti – $K_{\text{ob}}=0.62 \left(\frac{\text{Па}}{\% \text{юринш}} \right)$; vaqt doimiysi – $T_{\text{ob}}=6$ sek;
 kechikish vaqti – $\tau_{\text{kech}}=0.5$ sek. $\tau=0$ ga qadar bo'lgan dastlabki barqaror bosim $P(\tau=0)=21,1$ (Pa), klapaning holat pozitsiyasi esa yurishning 50 foizini tashkil qilgan, IM tezligi $K_{\text{im}}=8 * \frac{\% \text{юринш}}{\text{сек}}$, nosezgirlik zona $\Delta Y=0.01$ sifatida qabul qilingan.

Vaqt $\tau=0$ da vazifani $P_{\text{top}}(\tau)=42$ (Pa) ga o'zgartirish uchun signal keldi. Noaniq rostlagichning sintezida hisoblashning diskretlashtirish davri ($\Delta\tau=0.05$ sek) da haqiqiy sharoitlarni hisobga olgan holda, me'yorlashtiruvchi o'lchov omillarining kattaliklari $K_1 = -80$; $K_2 = -50$ qabul qilinadi.

$\tau \leq 0$ vaqtda jarayon oldingi parametrlar bilan ifodalanadi:

$$\begin{aligned} \bar{P}(F(X_{\text{BX}})) &= P_1(\tau) = 21,34 \text{ (Па)}, \\ \frac{dP_1(\tau)}{d\tau} &= \frac{dP(\tau)}{d\tau} = 0 - \text{ўртатиладиган режим} \\ \varepsilon(\tau) &= P(\tau) - P_3(\tau) = 21,34 - 42 = -20,66 \text{ (Па)}, \\ X_1 &= \frac{\varepsilon(\tau)}{K_1} = \frac{-20,66}{-80} = 0,258; \quad X_2 = \frac{1}{K_2} \cdot \frac{d\varepsilon(\tau)}{d\tau} = \frac{0}{-50} = 0. \end{aligned}$$

X_1 va X_2 real o'zgaruvchilari uchun mutanosib tegishlilik funksiyalari (5)-(9) ifodalar yoki 2-rasmda keltirilgan ma'lumotlar yordamida aniqlanadi.

$$\begin{aligned} A_1^{X_1} &= 0,073; A_2^{X_1} = 0,655; A_3^{X_1} = 0,677; A_4^{X_1} = A_5^{X_1} = 0, \\ A_1^{X_2} &= 0; A_2^{X_2} = 0,286; A_3^{X_2} = 1; A_4^{X_2} = 0,286; A_5^{X_2} = 0. \end{aligned}$$

Qoidalar bazasiga muvofiq, biz minimal operatsiyadan foydalanib, yo'naltirish darajalarni qidirishni amalga oshiramiz. Har bir qoidaga binoan "chiqib ketish(yo'naltirish)" quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{aligned} \mu_1^P &= \min(A_5^{X_1}; A_3^{X_2}) = \min(0; 1) = 0; \\ \mu_2^P &= \min(A_1^{X_1}; A_3^{X_2}) = \min(0,073; 1) = 0,073; \\ \mu_3^P &= \min(A_4^{X_1}; A_3^{X_2}) = \min(0; 1) = 0; \\ \mu_4^P &= \min(A_2^{X_1}; A_3^{X_2}) = \min(0,655; 1) = 0,655; \\ \mu_5^P &= \min(A_4^{X_1}; A_4^{X_2}) = \min(0; 0,3) = 0; \\ \mu_6^P &= \min(A_2^{X_1}; A_2^{X_2}) = \min(0,655; 0,286) = 0,286; \\ \mu_7^P &= \min(A_4^{X_1}; A_2^{X_2}) = \min(0; 0,286) = 0; \\ \mu_8^P &= \min(A_2^{X_1}; A_4^{X_2}) = \min(0,655; 0,286) = 0,286; \\ \mu_9^P &= \min(A_3^{X_1}; A_4^{X_2}) = \min(0,677; 0,286) = 0,286; \\ \mu_{10}^P &= \min(A_3^{X_1}; A_2^{X_2}) = \min(0,677; 0,286) = 0,286; \\ \mu_{11}^P &= \min(A_3^{X_1}; A_3^{X_2}) = \min(0,677; 1) = 0,677. \\ Y &= \frac{\sum_{i=1}^{11} \mu_i^R}{\sum_{i=1}^{11} \mu_i^P} = \frac{\sum_{i=1}^{11} (\mu_i^P \cdot \mu_i^Y)}{\sum_{i=1}^{11} \mu_i^P}; \\ Y &= \frac{0 \cdot (-1) + 0,073 \cdot 1 + 0 \cdot (-0,5) + 0,655 \cdot 0,5 + 0 \cdot (-1) + 0,286 \cdot 1}{0 + 0,073 + 0 + 0,655 + 0 + 0,286 + 0 + 0,286 + 0,286 + 0,286 + 0,677} + \\ &+ \frac{0 \cdot 0 + 0,286 \cdot 0 + 0,286 \cdot (-0,5) + (0,286 \cdot 0,5) + 0,677 \cdot 0}{0 + 0,073 + 0 + 0,655 + 0 + 0,286 + 0 + 0,286 + 0,286 + 0,286 + 0,677} = \\ &= \frac{0,6865}{2,549} = 0,269. \end{aligned}$$

$\Delta Y < 0,269$ dan boshlab, IM $U = -1$ da $P(\tau)$ qiymatini oshirish uchun klapan yopish yo'nalishi bo'yicha harakat qila boshlaydi;

$\tau_1 = 0,05$ c:

$$\begin{aligned} X_{\text{BX}}(\tau_1) &= X_H + U(\tau) \cdot \bar{K}_{\text{HM}} \cdot \Delta\tau = 50 - 1 \cdot 8 \cdot 0,05 = 49,6 \text{ (% хода)}, \\ F_1(X_{\text{BX}}) &= 63,03 - 1,153 \cdot 49,6 + 6,386 \cdot 10^{-3} \cdot 49,6^2 = 21,55 \text{ (Па)}. \end{aligned}$$

$\tau \geq 0$ davrida topshiriqdan chetga chiqish sodir bo'ldi, ya'ni $P(\tau)$ parametri ΔP_1 qiymati bo'yicha o'zgarish imkoniyatiga ega:

$$\Delta P_1(0) = \frac{\Delta \tau}{T_0} \cdot [F(X_{\text{bx}}(\tau = 0,05)) - P_1(\tau = 0)] = 0,001724 \text{ (Па)}.$$

Shunday qilib, 0.05 sek davrida ΔP_1 qiymati 0.001724 ga oshdi va quyidagicha bo'ldi:

$$P_1(\tau = 0,05) = P_1(0) + \Delta P_1(0) = 21,34205 \text{ (Па)}.$$

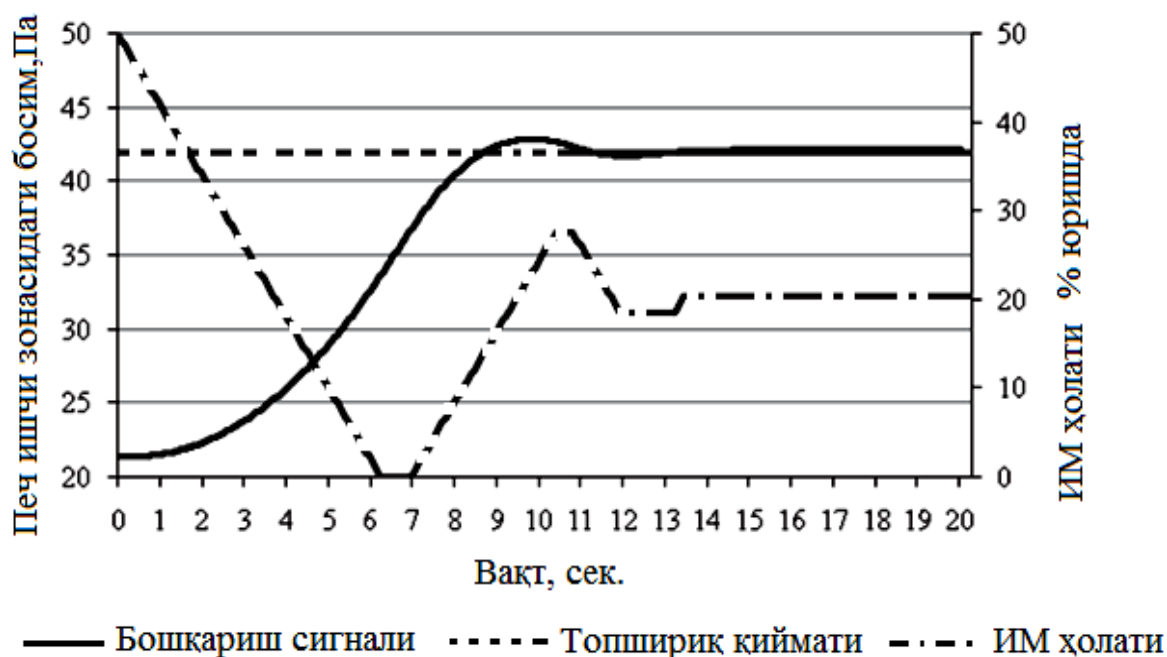
$P(\tau)$ ning o'zgarishi birinchi qadam vaqti ($\Delta \tau$) da quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta P(1) = \frac{\Delta \tau}{T_0} \cdot [P_1(\tau = 0,05) - P(\tau = 0)] = \frac{0,5}{6} \cdot [21,34205 - 21,34] = 0,000172 \text{ (Па)}.$$

$P(\tau_1)$ esa quyidagicha bo'ladi:

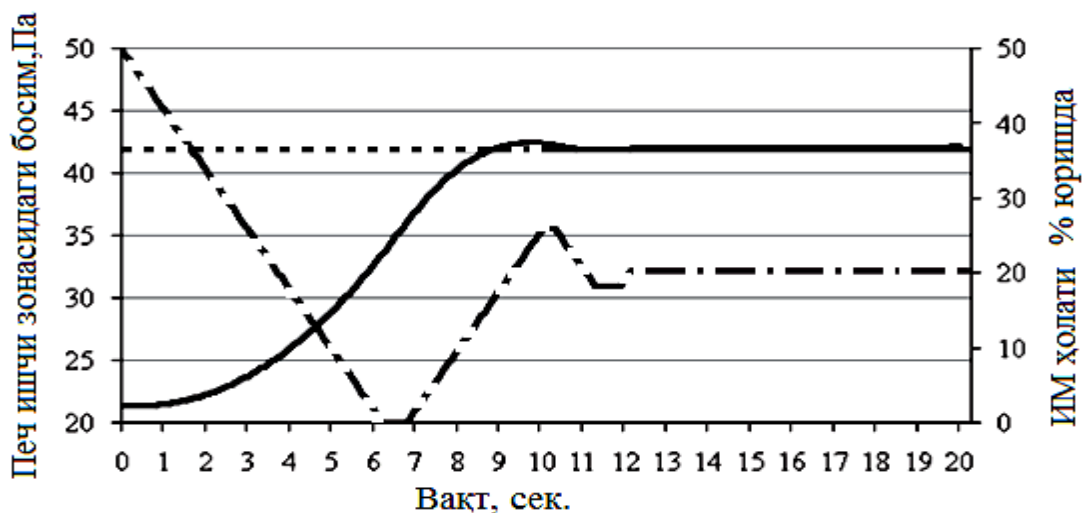
$$P(\tau_1) = P(0) + \Delta P(0) = 21,34 + 0,000172 = 21,340172 \text{ (Па)}.$$

0.05 sek.da $P(\tau)$ qiymati deyarli o'zgarmaydi, lekin $\Delta \tau$ vaqt davomida xatolik qiymat $21.340172 - 42 = -20.340172$ (Pa) ga o'zgaradi. Shuning uchun, bu ΔY qiymatiga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi va $\Delta \tau$ keyingi vaqt oralig'ida klapani yopish bo'yicha IM harakati davom etadi va hisoblash ko'rib chiqilgan ketma-ketlikda takrorlanadi. Noaniq mantiqqa asoslangan roslash tizimining o'tish jarayoni hisob trayektoriyasi 3.5.-rasmda keltirilgan.



3.5-rasm. $K_1 = -80$ va $K_2 = -50$ da noaniq roslash tizimining o'tish xarakteristikasi.

Birinchi rostdash vaqti $\tau_{r1}=8.6$ sek va umumiy rostdash vaqti $\tau_{r2}=10.8$ sek (dinamik xato qiymati 1%) ekanligini ko‘rish mumkin.



— Бошқариш сигнали - - - - - Топширик қиймати - ИМ ҳолати

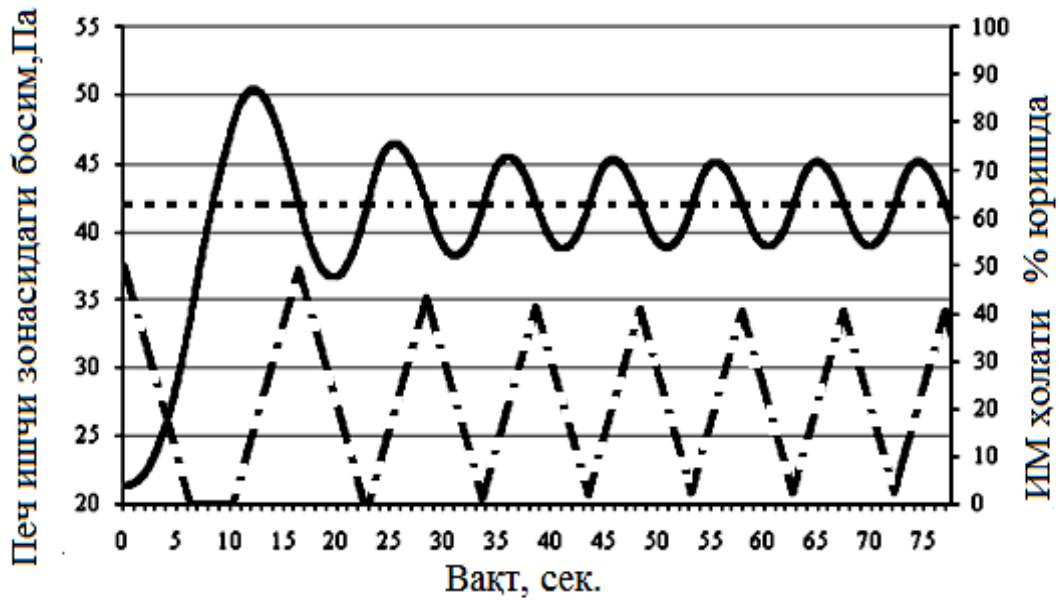
3.6-rasm. $K_1=-55$ va $K_2=-33$ da noaniq rostdash timizining o‘tish xarakteristikasi (rostdash vaqti $\tau_{r1}=\tau_{r2}=8.6$ sek. ni tashkil etdi)

Noaniq mantiq asosida tuzilgan rostlagichlarning afzalligi nafaqat ularning tezligi, balki vazifaga chiqishning ma’lum bir yo‘lini saqlab turish qobiliyatidir.

Noaniq mantiq printsiptiga asoslangan rostlagichdan foydalanishni afzalliklarini tekshirish uchun biz uni PID rostlagich bilan taqqoslaymiz. 20 % foizga qo‘shimcha usul bilan sozlangan PID rostlagichning o‘tish jarayoni 3.7-rasmda keltirilgan.

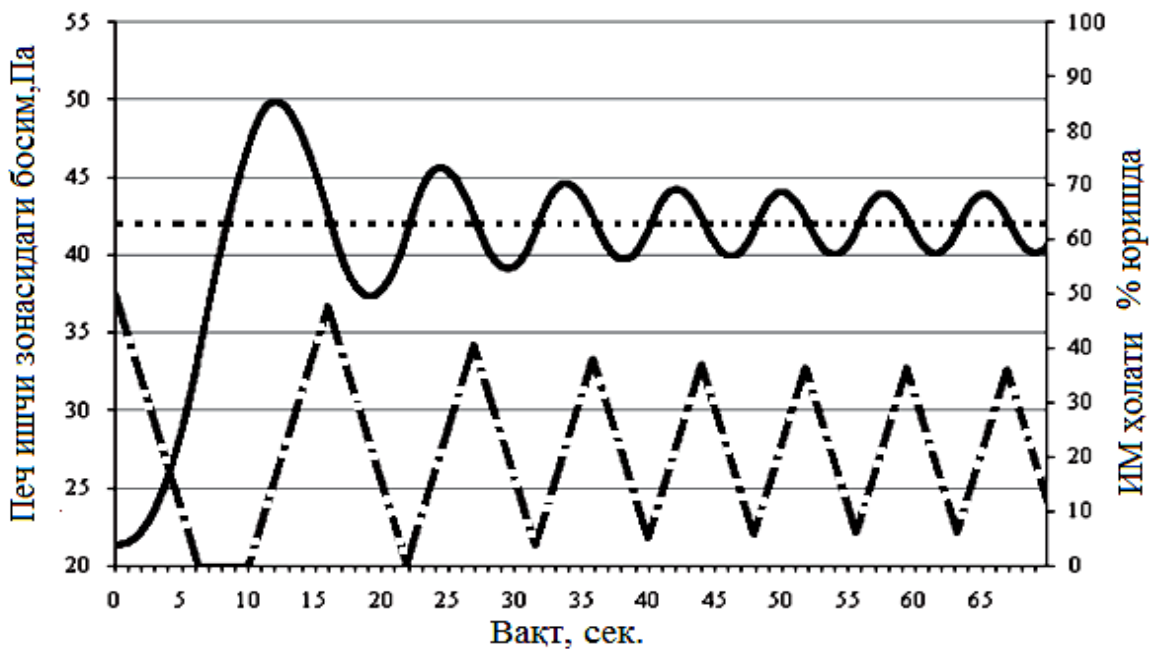
3.7-rasmda Birinchi rostdash vaqti $\tau_{r1}=8.2$ sek va umumiy rostdash vaqti $\tau_{r2}=65$ sek (dinamik xato qiymati 7%) ekanligini ko‘rish mumkin. Dinamik xatolikning kattaligi - 7%, zamonaviy avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari uchun qabul qilinmaydi.

Shuning uchun biz minimal dinamik xato uslubiga muvofiq sozlashdan foydalanamiz (3.8-rasm). Minimal dinamik xato uchun PID tekshiruvni sozlash usuli yordamida (3.8-rasm) quyidagi nazorat sifat ko‘rsatkichlarini olamiz: Birinchi rostdash vaqti $\tau_{r1}=8.2$ sek va umumiy rostdash vaqti $\tau_{r2}=53$ sek (dinamik xato qiymati 3%) ekanligini ko‘rish mumkin.



— Бошқариш сигнали - - - - - Топширик қиймати - · - · - · ИМ ҳолати

3.7-rasm. $K_r=23.23; T_i=1$ va $T_p=0.1$ da PID rostlagich bilan boshqarish tizimi o'tish jarayoni xarakteristikasi.



— Бошқариш сигнали - - - - - Топширик қиймати - · - · - · ИМ ҳолати

3.8-rasm. $K_r=27.1; T_i=0.65$ va $T_p=0.25$ da PID rostlagich bilan boshqarish tizimi o'tish jarayoni xarakteristikasi.

Yuqoridagi holatlarga asoslanib, noaniq mantiq prinsipiga asoslangan rostlagich PID rostlagichidan tezroq va kam dinamik xatolarga (1%(NR) ga 3%(PID)) ega bo'lgan degan xulosaga kelamiz.

Sanoat pechlari ishchi maydonida ko'plab tasodifiy omillar va kirish va chiqish parametrlari o'rtasidagi asosan chiziqli bo'lmagan bog'lanishlarni hisobga olgan holda bosim nazoratining an'anaviy boshqaruv tizimlarini qo'llagandan ko'ra noaniq mantiq prinsipiga asoslangan nazorat tizimidan foydalanishning bir qator afzalliklari mavjud, ya'ni: vazifaga chiqish tezligi, tezkorligi, dinamik xatosining (1% ga nisbatan ~ 3%) kichikroq qiymatini saqlab turish qobiliyati va o'tish jarayoni IM resursiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan ortiqcha ta'sirlar va o'zgarishsiz davom etadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, noaniq nazorat algoritmlarini sintez qilish usullarini qo'llash yordamida kompleks nazorat ob'ektlarini optimallashtirishni keng qamrovli matematik tadqiqotlar o'tkazmasdan amalga oshirish mumkin.

Nazorat savollari va topshiriqlar:

1. Qoidalar bazasi.
2. Noaniq mantiq asosida tuzilgan rostlagichlar.
3. Noaniq mantiq asosida tuzilgan rostlagichlarning afzalligi

Adabiyotlar

1. N.R.Yusupbekov, R.A.Aliyev, R.R.Aliyev, A.N.Yusupbekov. Intellektualne sistem upravleniya i prinyatiya resheniy.UDK: 519.7: 007: 159.955. Tashkent - 2014.
2. Rutkovskiy A.L., Meshkov Ye.I., Davidson A.M., Zurabov A.T., Kovaleva M.A., Issledovaniye protsessa fakelnogo sjiganiya gazoobraznogo topliva // Injenerno-fizicheskiy jurnal. 2009. Tom №82.
3. Aliyev R.A. and Aliyev R.R. Soft Computing and Its Application. (World Scientific, New Jersey, London, Singapore, Hong Kong), 2001
4. Aliyev R.A., Shakhnazarov M.M., Gulko D.E. Scheduling Expert Systems. Transactions of Academy of Sciences of USSR, «Journal of Computer and Systems Sciences International» 5: 118-128, 1988(in English and Russian).

5. Aliyev R.A., Abdikeyev N.M., Shaxnazarov M.M. Proizvodstvenne sistem s iskusstvennm intellektom, M.: «Radio i svyaz», 1990, -264s.
6. Zadeh L.A. The concept of a linguistic variable and its applications to approximate reasoning. Information Sciyences, 1975, Part 3,9 - pp.43-80.