

## SUN'IY INTELLEKT TIZIMLARI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6585229>

**Abdurazaqova Gulginaxon**

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent  
axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali  
1-bosqich talabasi*

**Yetmishboyev Shaxzodbek**

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent  
axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali  
3-bosqich talabasi*

**Annotatsiya:** *Sun'iy intellekt doirasida murakkab amaliy muammolarni kompyuterda hal qilishning turli strategiyalari ko'rib chiqiladi. Bundan tashqari, bugungi kunda aqlning o'zi bir nazariya doirasida tasvirlab bo'lmaydigan juda murakkab mavjudot ekanligi ayon bo'ldi. Turli nazariyalar uni mavhumlikning turli darajalarida tasvirlaydi. Eng past darajadagi o'rganish moslashuv, idrok etish va jismoniy dunyo bilan o'zaro ta'sir qilish xususiyatlarini simulyatsiya qiluvchi mashinalar, genetik algoritmlar va boshqa hisoblash shakllarini tan oladigan neyron tarmoqlar tomonidan ta'minlanadi. Abstraktsiyaning yuqori darajasida ekspert tizimlarini yaratuvchilar, aqlli agentlar, stokastik modellar va tabiiy tilni tushunish tizimlari ishlaydi. Bu daraja bilimlarni yaratish, uzatish va olishda ijtimoiy jarayonlarning rolini hisobga oladi. Abstraktsiyaning eng yuqori darajasi mantiqiy yondashuvlarni, jumladan deduktiv, abduktiv modellarni, haqiqatni qo'llab-quvvatlash tizimlarini va boshqa fikrlash shakllari va usullarini o'z ichiga oladi. Ushbu qo'llanmada ushbu nazariyalarning qoidalariga asoslangan algoritmlarni o'rganish uchun amaliy topshiriqlar bilan ba'zi bir past darajadagi nazariyalarning asoslari bayon etilgan. Xususan, chiziqli diskriminant funktsiyalar va o'xshashlik funktsiyalarini o'rganish vazifasi bilan naqshni aniqlash nazariyasi asoslari ko'rib chiqiladi; naqshni aniqlash muammosi bo'yicha sun'iy neyron tarmoqlarning xususiyatlarini o'rganish muammosini shakllantirish bilan sun'iy neyron tarmoqlar nazariyasi; funktsiyaning ekstremumini qidirishda ularning xususiyatlarini o'rganish muammosini shakllantirish bilan genetik algoritmlar. Tadqiqot vazifalarini bajarish uchun har qanday dasturlash tilida, afzalroq ob'ektga yo'naltirilgan dasturlash qobiliyatiga ega bo'lish kerak.*

**Kalit so'zlar:** *Ekspert tizimlar, bilimlar injeneriyasi, neyro kompyuter, mantiq chiqarish tizimlari.*

Sun'iy intellekt tizimlarining paydo bo'lishi. O'tgan asrning 80-yillari boshlarida sun'iy intellekt ishlab chiqishda mustaqil yo'nalish shakllangan bo'lib, u "ekspert tizimlar" deb nomlandi. Ekspertning (yoki ekspertlar guruhining) o'rnini egallashi hamda murakkab muammolarni qisqa vaqt ichida bartaraf etish bo'yicha tavsiyalar berish mumkin bo'lgan intellektual tizimlar, birinchi navbatda, harbiylarga kerak bo'ldi, keyin tibbiyot xodimlariga, undan keyin esa bunday tizimlarni joriy qilish bilan inson faoliyatining hamma soha mutaxassislari shug'ullana boshladi. Ishlanmalarning maqsadi – murakkab funksiyalarni bajarishda natija beradigan, ekspert yoki mutaxassis-ekspertlar guruhi taklif qilgan yechimlardan sifat va samaradorligi bo'yicha qolishmaydigan dastur yaratishdir. Ekspert tizimlarning ishlab chiqaruvchilari o'z fanlari nomi uchun E. Feygenbaum tomonidan kiritilgan "bilimlar injeneriyasi" degan atamadan foydalandilar. Ushbu atama mazkur bilim sohasi nomi sifatida keyinchalik keng tarqaldi. Mantiqiy xulosa chiqarish tizimlaridan (ekspert tizimlaridan) tashqari boshqa yo'nalishlar ham rivojlantirildi (masalan, neyron tarmoqlar). Obrazlarni farqlay olish uchun tizimlar, jumladan, tabiiy tilni idrok qiladigan tizimlar paydo bo'ldi. Ba'zi ishlanmalar foydalanishda shu darajada qulay bo'ldiki, ularning tijorat analoglari ham paydo bo'la boshladi. Sun'iy va tabiiy intellekt orasidagi o'xshashliklar. Zamonaviy ekspert tizimlar ekspertlarning – ma'lum doiradagi masalalarni hal etishda chuqur anglaydigan kishilar (mazkur bilim sohasida mutaxassislar)ning bilim va ichki hissiyotlari bilan sezishlaridan foydalanadilar. Ekspert tizimlar hisoblash tuzilmasi bo'lib, tuzilgan mantiqiy tanlov kichik tizimlari va hisoblash operatsiyalarining ehtimoliy to'plamidan ekspertlar taklifiga ko'ra, mustaqil ravishda, yechim algoritmini shakllantiradi. Operatorlarning u yoki boshqa kichik tizimlarini tanlashi avval ekspertlar tomonidan ifodalangan baho va taqqoslashlar asosida yuz beradi. Ekspert tizimi oldida turgan funksiyalarni bajarish usullari ekspertlarning taqdim etgan u yoki bu ssenariyni amalga oshirish mumkinligi darajasi bo'yicha hamda ma'qul variantni tanlash imkon borligini ifodalovchi chizmalarga asoslangandir. Ammo har holda mazkur tizimlarni masalalar yechishda tajribaga suyangan holda, o'zini-o'zi o'rgatadigan mexanizmlar ko'zda tutilmagan, chunki tadqiqot obyektiga ta'sir va uning holatini o'rganish, ya'ni to'laqonli faol elementlar va samarali teskari aloqa mavjud emas. Ko'pgina ekspert tizimlarda avtonom o'zini-o'zi tahlil qilish va o'z ichki tuzilmasini takomillashtirish ko'zda tutilmagan. Hozirgi zamonaviy dinamik ekspert tizimlar esa ma'lum darajada tashqi muhit o'zgarishlarini hisobga oladi hamda o'z ma'lumotlar bazasining tuzilmasini o'zgartirishga qodir va hozircha bu kerakli yo'nalishdagi ehtiyotkorona qadamlar hisoblanadi. Ekspert tizimlari standart qobiqlari dasturiy ta'minotni yaratishda erishgan katta yutuqlariga qaramasdan (endilikda ularni har bir ekspert mustaqil ravishda, hatto muhandis dasturchilarning yordamisiz, to'ldirishi mumkin), mazkur murakkab uskunalar hozircha sun'iy intellektning to'laqonli tizimlari hisoblanmaydi. Biroq ekspert tizimlari

mutaxassis ekspertlarning tajribasi va bilimlaridan global miqyoslarda foydalanishga imkon beradi, ularning bilim va tajribasini qo'llash hatto tajribasiz foydalanuvchilarga ham qiyinchilik tug'dirmaydi. Neyron tarmoqlar yanada qiziqarliroqdir. Dastlab neyron tarmoq perseptron (perseptio – idrok qilish) deb nomlangan, chunki ularni shakllantirishda asosiy vazifa obrazlarni farqlab olish bo'lgan. Dastlabki perseptron – Mark-I – birinchi neyro kompyuter (uning yaratish tamoyillari va texnik amalga oshirish variantlari 1957-yilda (F.Rosenblatt) ishlab chiqilgan, 1985-yilda esa birinchi tijorat neyrokompyuteri – Mark-III yaratilgan). Neyron tarmoqlar elementlari sifatida neyronlarning chiziqli bo'lmagan matematik modellaridan foydalaniladi, ular tarmoqda juda ko'p bo'lishi mumkin. Neyronlarning ko'p qismini kirayotgan signalga aks ta'sirini o'zgartirib sozlash mumkin. Agar zarur va keng qamrovli masalalar orasida yechimi oldindan ma'lum bo'lganlar soni yetarli darajada bo'lsa, neyron tarmoqni – neyrokompyuterni o'rgatishni boshlasa bo'ladi. Tarmoqni sozlab, o'rgatib, u orqali barcha ma'lum yechimlarni o'tkazib, natijada chiqishda zarur javoblar olinadi. Sozlash neyronlarning parametrlarini tanlashdan iborat. Umuman olganda, sozlash uchun tarmoqni o'rgatuvchi dasturni ishlab chiqish zarur. Sozlashdan keyin tarmoq xuddi shu qatordagi masalalarga to'g'ri javob berishiga qodir bo'ladi. Matematiklar asosli ravishda ekspert tizimlarda va neyron tarmoqlarda masalalar yechish mexanizmi deyarli bir xil deb taxmin qiladilar. Ammo agar neyron tarmoq holda, hatto uning sozlovchisi uning tuzilmasida o'rgatish va o'zini-o'zi o'rgatish jarayonida bilim qanday qilib shakllanishini tushunmasa (ya'ni tarmoq "qora quti"ni ifodalaydi), u holda ekspert tizimga uning yaratuvchilari ushbu ma'lumotlarni (ma'lum rasmiyatchilikdan foydalangan holda) oldindan ma'lum shaklda kiritib qo'yishlari lozim. 1-jadval Intellektual tizimlarning afzallik va kamchiliklari, Intellektual tizimlar, Afzalligi, Kamchiligi, Neyron tarmoqlar Obrazlarni farqlay olish uchun bilimlarni yaxshi o'zlashtiradi. Qanday ishlashi va qanday qilib xulosa olishi noma'lum. O'rgatilgan tarmoqni tahlil qilish juda murakkab – bu qora quti bo'lib, apriorli axborotni (ekspertlar bilimini) kiritish mumkin emas.

### **Mantiq chiqarish tizimlari**

Ular qanday ishlashini tushuntirishga imkon beradi (nima ko'zda tutilgan). Bunday tizimlarning ishlash, tuzilish va chiqarish usullarini tahlil qilish mumkin.

Bilimlarni avtomatik ravishda egallay olmaydilar. Universal to'plamlar turli sohalarda berilgan, bu esa ko'p miqdordagi o'zgaruvchilardan foydalanishni qiyinlashtiradi, haqiqiy bilimlarni talqin etish qiyinchiliklari

Ish jarayonida ekspert tizimi yangi bilim yaratib, keyinchalik undan foydalanadi. Ekspert tizimi bilimlarini har doim ko'rib chiqish hamda har bir masalaning yechimini turli bosqichda tekshirib ko'rishi mumkin bo'ladi. Ammo muammo inson tomonidan yaratilgan, haqiqiy masalalar tavsifining zarur darajasiga to'g'ri kelmaydigan bilimlarni taqdim etish tuzilmasining rasmiyatchilikdagi kamchiliklarida yashiringan. Neyron

tarmoq rasmiyatchilikdan foydalanmaydi va ko'p hollarda o'zini tabiiy intellekt singari tutadi. Inson miyasidagi biologik neyronlar ham o'qitish ta'sirida sozlanadi, bunda ko'plab neyronlarning sozlanishi tushgan ma'lumotlarning tanlangan qaror va kirishga muvofiq kelishini ko'p marta takrorlash yo'li bilan amalga oshiradi. Ushbu sozlash masalani yechishga jalb qilingan neyronlarning parametrlarini ma'lum vaqtgacha saqlab turadi, keyinchalik o'rganish haqidagi xotira yo'qoladi. Ko'p sonli faol biologik neyronlardan har biri bir vaqtning o'zida har xil qarorlarni qabul qilish jarayonlarida ishtirok etgani hamda har xil topologiyadagi o'rgatishdan o'tilgan faollashtirilgan neyron tuzilmalar qatori uchun umumiy element bo'lgani uchun bir-biriga birinchi ko'rinishdan bog'liqligi kam bo'lgan qarorlar orasida yo'naltirilgan (anassotsiativ) aloqaga qobiliyat paydo bo'ladi. Tabiiy intellektda mazkur assotsiativ imkoniyatlar borligi uning kerakli qarorni izlash imkoniyatlarini oshiradi. Zamonaviy neyron tarmoqlarida o'zini-o'zi sozlash muammosi haligacha o'z yechimini topmagan. Ammo neyrokompyuterlar ularning neyron tuzilmasi modeli takomillashtirilganda o'zini-o'zi o'rgatish tartibini o'zlashtirib olishga qodir. Sun'iy yoki tabiiy intellektual tizimning faol hajmi va murakkabligi masalalar yechilishi xususiyatiga ta'sir ko'rsatadi. Haqiqatdan ham, intellektual tizimda berilgan masalalar sinfi va timsollar to'plami o'zaro bog'liq va faollashtirilgan neyronlarning ma'lum miqdorini talab qiladi. Ularning yetishmasligi (ma'lum optimal sondan kam bo'lsa) qo'yilgan barcha masalalarni yechishga imkon bermaydi, chunki tizimni tegishlicha o'rgatishni amalga oshirish mumkin bo'lmaydi. Ammo intellektual tizimda muammolar faol neyronlar sonini ko'rib chiqilayotgan masalalar yechimi uchun optimal sonidan oshirgan taqdirda ham paydo bo'ladi. Bu holda tizim o'rganish jarayonida juda ko'p o'rganishvariantlariga ega bo'lishi mumkin (sozlashning ko'p qiymatli bo'lishi), bu esa o'z navbatida, yanada aniqroq yechimni topish uchun turli xil sozlash tartiblariga doimiy o'tishlarga olib keladi (ma'lum bo'lgan murakkab tizimlarning "qayta o'rgatish effekti"). Tanlovning noaniqligini kamaytirish uchun shu maqsadda saqlab qo'yilgan yangi ma'lumotlar hamda testlarga asoslangan nazoratning har xil turlaridan foydalaniladi. Tizimning bunday ortiqcha murakkabligi (ortiqchaligi) natijasi bu javoblarning ko'p qiymatli ekanligi bo'ladi, bunga esa ko'pincha yo'l qo'yib bo'lmaydi. Shunga o'xshash muammo har xil hodisalarni tavsiflash uchun mustaqil elementlarning (obyektlarning) yetarli va zarur sonini aniqlashda mavjuddir. Hozir ham o'z dolzarbligini yo'qotmagan "Ockham britvasi" (XIV asr) tamoyiliga asosan intuitiv bilimda oldindan mavjud va tajriba natijasi bo'lmagan tushunchalar va obyektlarni kiritish mumkin emas. Adabiyotda ko'pincha p sonli ma'lumotlarning so'nggi to'plami approksimatsiya misoli sifatida n tartibdagi polinomni keltiradilar, bunda polinom tayanch tartibining ma'lumotlar miqdoridan sezilarli ortishi tavsifning bir qiymati bo'lmasligining sababi hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan elementar zarrachalar fizikada yangi tushunchalarni kiritishning mavjud amaliyotini ko'rib chiqish qiziqarlidir. Insonda uning jismoniy va intellektual

rivojlanish jarayonida bosh miyaning faol neyronlar hajmi har doim o'sib boradi, bu esa murakkab va ko'p rejali funksiyalarni bajarishga imkon beradi. Miya shaxs oldida turgan ma'lum masalalar massiviga duch kelib ularni hal qilish uchun ko'p sonli neyronlarni ishga tushiradi. Ammo bosh miya qobig'idagi neyronlarning ancha ko'p qismi faoliyati kuchsiz bo'lib qoladi. Mazkurfaolligi kuchsiz neyronlarni ishga tushirish intellektual tizimni ortiqcha to'yintirib, parokandalik va tartibsizlikka olib kelishi mumkin, bu esa maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Hajm, murakkablik, sur'at va funksiyalar turi ko'payishi bilan tizimdagi faollashgan elementlar soni ortadi. Intellekt darajasi qanchalik yuqori bo'lsa, murakkab masalalar shunchalik samaraliroq o'z yechimini topadi, ammo osonroq masalalar yechimida muammolar paydo bo'ladi. Oson masalalarni yechishga majbur qilingan kuchli intellekt doimo mazkur masalalar bo'yicha qabul qilingan qarorlarni qayta ko'rib chiqib, yechimlarni tekshiradi, o'zida va boshqalarda shubha va ishonchsizlik o'yg'otadi. Shuning uchun tajribali rahbarlar osonroq masalalar bo'yicha yakuniy qarorni zehni kuchsizroq, ko'proq o'ziga ishonadigan va shu sababdan ikkilanmaydigan kishilarga (harakatchan insonlarga) topshiradilar. Vaziyatdan chiqishning yana bir yo'li tanlab olingan bitta qaror bo'yicha ish olib borishdir (harbiy nizomlarda bu talab aniq ifodasini topgan). Ba'zan qaror qabul qilayotgan tizimni qo'pollashtirish, tafsilotlarga e'tibor bermasdan muammolarni soddalashtirish foydadan holi emas. Bunday yondashuv tizim va hodisalarga soddalashtirilgan ta'rif berish modellarini yaratish bosqichidagi ilmiy izlanishlar amaliyotiga xosdir. Olimlar hodisalarning asosiy va nisbatan nozik mexanizmlarini ajratib, ko'proq murakkab tahliliy va tajriba usullarini qo'llab, masalalarni sekin-asta murakkablashtirishni o'rgandilar. Boshqa tomondan, tabiat kishilarga hayotda mavjud juda murakkab masalalarni yechish uchun tabiiy ongda uxlab yotgan, intellektual resurslarni avtomatik ravishda, ishga solish mexanizmi yaratilishini ko'zda tutgan. Bunday mexanizmni ishga solib yuborish odam o'zi his qilmagan holda yuz beradi va ko'pincha ichki hissiyot (intuitsiya) deb ataladi. Neyrokompyuterlar sun'iy idrok tizimlari sifatida amalda cheksiz takomillashtirish istiqbolini saqlab qoladi, ekspert tizimlari esa inson ongi bilan raqobatlasha olmaydi va bu jihatdan imkoniyatlari ancha cheklangandir. Ularning taraqqiyoti insonning intellektual faoliyatini rasmiylashtirishning o'sishi bilan bog'liq, bu taraqqiyotning esa o'zi ham uncha ko'zga tashlanmaydi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, neyronkompyuterlarni yaratishda faqat dastlabki qadamlar qo'yilgan, lekin bular kelajakka umid bilan qarashga undaydi. Hozircha zamonaviy neyron tarmoqlariga o'rgatiladigan mahalliy tarmoqlarda tashkil qilinadigan va hayot chegarasiga ega ulkan sonli neyronlarga ega inson aql-idrokiga yetish uchun hali ancha bor. Ular aloqalarning o'zaro ta'sir miqdori va darajasini, bundan tashqari, ehtimol boshqa keyinchalik aniqlanadigan ko'p narsalarni o'zgartirishlari mumkin. Biologiyaning tez rivojlanishi, biologiya faniga tadqiqotlarning fizik va kimyoviy usullarini tatbiq etish, matematiklar

va nazariyachi-fiziklarning biologik hodisalar va obyektlarga katta qiziqishi sun'iy intellektning boshqacha rivojlanish yo'lini ham ko'rsatmoqda. Haqiqatdan ham, agar miyaning biologik ekvivalentini o'stirish mumkin bo'lsa, uning elektron analogini yaratishning nima keragi bor? Bu masalada muammolar mavjud (faqatgina axloqiy jihatdan emas). Biologik miya uchun o'rganish va ta'minlash, tashqi muhit bilan o'zaro ta'sir, foydalanuvchilar bilan interfaol muloqot qilish va ko'pgina boshqa tizimlar kerak bo'ladi. Kishilarning asab tizimini elektron qurilmalar (kompyuterlar, tarmoq tuzilmalari) bilan va ularning o'zaro global tarmoq orqali bevosita aloqasini ta'minlashga qodir bo'lgan bunday adapterlar mustaqil yaratiladi. Bunday adapterlardan telepatiyagacha ya'ni, bosh miya qabig'ini tabiiy kodlashda axborot, ya'ni "fikrlar" almashuvini oddiy telekommunikatsiyalarbo'yicha almashishiga ham oz qoldi. Agar infratuzilmaga ega bo'lgan biologik intellektni yaratish imkoniyati namoyish qilinsa, tabiatan doimo izlanuvchan va qiziquvchan insoniyatni mazkur loyihani amalga oshirishga urinishlardan to'xtatish qiyin bo'lib qoladi. EXPERT TIZIMLAR Ekspert tizimlaridan kompyuterda o'rnatilgan ma'lum dastur (maxsus interfeys)yordamida foydalanish mumkin. Avvalo so'ralayotgan muammo haqida ma'lumotlarni kiritish, tizim berayotgan savollarga javob berish zarur. Shundan so'ng ekspert tizim o'zining ma'lumot va bilimlar bazalarida kerakli ma'lumotlar, sabab-oqibat aloqalarnitopadi, xulosa qilib, foydalanuvchiga uni xabar qiladi. Ma'lumot va bilimlar bazalari oldingi tajriba, ilmiy tavsiyalar asosida maxsus tanlangan yuqori malakali ekspertlar ko'magida yaratiladi va keyinchalik to'ldirib turiladi. Ekspert tizimlar ekspertning o'rnini bosishi mumkin hamda ma'qul bo'lgan qaror qabul qilish vaqtini qisqartiradi, shu bilan birga, sun'iy intellekt bilan ishlayotgan shaxs malakasiga talablar ancha susayishi mumkin. Ekspert tizimlar qarorlari to'liq "ochiqligi" bilan ajralib turadi, ya'ni ekspert tizimdan masala qanday o'z yechimini topgani haqida izoh so'rash imkoniyati mavjud. Ma'lumotlarni qayta ishlashning ekspert tizimlari an'anaviy tizimlardan asosan ularni taqdim qilishda belgili (sonli emas) hamda qarorni evristik izlash (ma'lum algoritmnning bajarilishi emas) usullarini ishlatishi bilan ajralib turadi. Ekspert tizim tuzilmasi. Ma'lumotlar bazasi ekspert tizimning muhim qismi hisoblanadi, unda ma'lum tartibda yoki tartibsiz tarzda mantiqiy chiqarish mashinasi ishlashi uchun kerak bo'lgan bilimlar saqlanadi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Akhmedov, B. A., & Khasanova, S. K. (2020). Public education system methods of distance in education in development of employees. Journal of Innovations in Engineering Research and Technology.
2. Мухамедов, Ф. И., & Ахмедов, Б. А. (2020). Инновацион "Klaster mobile" иловаси. Academic Research in Educational Sciences.

3. Ахмедов, Б. А. (2020). О развитии навыков интерактивных онлайн-курсов в дистанционных условиях современного общества (модель-программа для преподавателей образовательных учреждений). Universum: технические науки.