

2 - MAVZU. SUN'YIY INTELLEKTNING ASOSIY XUSUSIYATLARI. SUN'YIY INTELLEKTDI ECHILADIGAN MASALALAR XUSUSIYATLARI.

1. Androidlar va elektromexanik robotlar.
2. Robotlar.
3. Intellektual tizimlar.

Tayanch iboralar: android, robot, elektromexanik robot, intellektual tizimlar, his qiluvchi, muloqot tizimsi, antropomorf.

1. Androidlar va elektromexanik robotlar.

Android deb sun'iy (mexanik) odamchalarga aytiladi. «Android» so'zi lotincha «andros» so'zidan kelib chiqqan bo'lib, erkak, er ma'nolarini beradi. Inson yoki boshqa tirik mavjudotlarning tashqi ko'rinishi va funktsional imkoniyatlari bo'yicha mexanik mavjudotlarni loyihalash va tayyorlash XVIII asrda boshlangan. Bu davr mexanikaning «oltin asr»i bo'lgan. Chunki o'sha davrda har xil kichkina (miniatyura) va mohirona yasalgan (murakkab) asboblari, musiqa qutichalari, mexanik odamchalar va ajoyib «tirik» mavjudotlar ixtiro qilingan. Bu mahsulotlarning ijodkorlari odatda soatsoz bo'lganlar. Ular bu vaqtga kelib o'z mutaxassisliklari bo'yicha hamma nozik tomonlarni o'zlashtirib, o'zlarining bor bilimlarini androidlar tayyorlash (yaratish)ga bag'ishlaganlar.

XVIII-XIX asrlarga oid yigirmaga yaqin androidlar ma'lum. Eng mashxurlari frantsuz mexanigi Jak de Vokanson va SHveytsariya ustalari - ota-bola P'er va Anri Drolar tomonidan yaratilgan androidlardir. P'er Droning «nusxa ko'chiruvchi» va Jak de Vokansonning «naychi» ijodlari juda yuksak mahorat bilan ishlangan. Jak de Vokansonning «naycha» si tashqi ko'rinishidan oddiy odam singari ko'rinishda bo'lib, nay (fleyta) ni ohista lablariga olib kelgan holda instrumentning har xil teshiklarini barmoqlari bilan tanlab bosib o'z repertuaridagi o'n ikki ohangdan birini chalar edi.

P'er Droning «nusxa ko'chiruvchi» si tashqi tomondan stolni oldida o'tiruvchi olti yoshli qizchaga o'xshar edi. U «'oz pero»sini siyohdonga tirishqoq holda botirar va chiroyli qilib harflar, so'zlar yozardi va hatto itni rasmini ham chizar edi. Bunda u boshini bir tekis sarak-sarak qilar va qo'l harakatiga mos ravishda ko'z - qovog'ini tushirar edi. O'sha asrning tomoshabinlari inson qo'li bilan yaratilgan bu «tirik mavjudot»ni ko'rib lol qolganlar.

1774 yili Parijdagi ko'rgazmada P'er va Anri Drolarning uch androidi: «nusxa ko'chiruvchi», «rasm chizuvchi» va «musiqashunos»i namoyish qilinadi. Keyinrok Anri Dro Ispaniyaga ketadi, u yerda unga zafar bilan birga havf ham bor edi. Ota-bola Drolarning «afsunkor tajribalari»dan ispan sud-politsiyasi ko'pdan beri norozi bo'lib yurgan edi. Uni ushlaydilar va qamaydilar. Anri Droning androidi hozirgi vaqtda Frantsiyaning Nevshatel shahridagi nafis san'at muzeyida saqlanmokda.

XIX asrning boshiga kelib androidlar o'rnini yuqori texnik imkoniyatlarga ega bo'lgan elektromexanik robotlar egalladi.

«Robot» termini birinchi bo'lib chex yozuvchisi Karel CHapekning 1920 yilda yozgan R.U.R. («Rassum universal robotlari») p'esasida qo'llangan. Bu so'z «go'ot» degan chex so'zidan olingan bo'lib, odamzodga o'xshab harakat qiluvchi mashinani anglatadi. P'esaning qahramonlari tashqi ko'rinishi bo'yicha odamga o'xshagan mexanik odamlar bo'lib, fizik va intellektual tomondan odamdan ustun edi. Q. Chapek ularni «robotlar» deb atadi. Bu so'z «android» atamasini siqib chiqarib («android» so'zi faqat o'tgan zamon mexanik ko'g'irchoqlarining atalishida saqlanib kolgan), dunyoning hamma tillariga singib ketdi.

Dunyoda birinchi robot 1927 yilda yaratilgan. Bu amerikalik muxandis Dj. Vensli tomonidan loyihalashtirilgan va butun dunyo ko'rgazmasida namoyish qilingan «Televoks» roboti edi. «Televoks» robot qo'llari bilan harakat qila olar, oyoqqa tura olar va magnitofon yordamida bir nechta iboralarni ayta olar edi. Bularning hammasini androidlar harakatidan farqli o'laroq, qat'iy (o'zgarmas) programma bo'yicha emas, balki o'zining konstruktori ko'rsatmasi bo'yicha bajarar edi. Robotga topshiriqlar hushtak yordamida kiritilgan. «Televoks» ommaviy tarzda namoyish qilinganidan so'ng «ishga» solib yuborildi, ya'ni uni N'yu-Yorkdagi osmon o'par uylardan birining vodoprovod shohobchasiga navbatchi vazifasiga «tayinlashdi». Uning zimmasiga tizimdagi suvning sathi va nasoslar ishini kuzatib turish yuklandi.

Shundan so'ng qiziqarli texnik yechimlarga ega bo'lgan elektromexanik robotlarning bir butun avlodi paydo bo'ldi. Lekin biz bu robotlar to'g'risida gapirmaymiz, chunki maqsadimiz «sun'iy intellekt»ning fan bo'lib oyoqqa turish yo'lini qarab chiqishdan iborat.

Keyinchalik mikroprotessor texnologiyaning rivojlanishi natijasida elektromexanik robotlar o'rnini elektron robotlar egalladi. SHunday robotlardan ikkitasi xususida so'z yuritimiz. Birinchi robot «Universal» Osaka shahrida (Yaponiya) butun dunyo ko'rgazmasida namoyish qilindi. Robot radio orqali beriladigan 27 topshiriqni bajarardi: u yuradi, boshi va qo'llari harakat qiladi, musiqani tushunadi va uning ohangiga o'ynaydi va hokazo. Ikkinchi robot «Demonstrator» («namoyish qiluvchi») Ukraina Fanlar akademiyasi institutlaridan birida bor. Bu robotning ichiga sun'iy olmos ishlab chiqaruvchi laboratoriya qurilmasi joylashtirilgan. Robot oddiy grafitdan sun'iy olmos ishlab chiqarish texnologiyasini ommabop qilib tushuntirib bera olgan. Ma'ruza paytida robotning og'ziga grafit parchalari solingan, robot esa jag'i bilan uni ezgan va ko'p o'tmay uning o'zi maxsus teshigidan tayyor bo'lgan olmos kristallni olib bergan. Bu namoyish katta samara bergan.

Yuqorida aytilgan fikrlarni umumlashtirib, shuni tasdiqlashimiz mumkinki, android va birinchi robotlar insonning harakat va ta'sir qilish sohasidagi imkoniyatlarini modellashtirishda birinchi urinish bo'lgan. Ular hozirgi zamon robotlarining asoschisi bo'la olmadi. Bunga eng oddiy intellektning yo'qligi sababdir. Bu nimada ifodalangan? Bu, birinchidan, tashqi muhit bilan android (robot)lar harakati o'rtasida teskari aloqaning yo'qligi hamda bu tashqi o'zgaruvchan muhitga moslanish qobiliyatining yo'qligi bilan ifodalanadi. Bular

mahorat bilan yasalgan o'yinchoqlar edi, ularning harakati qat'iy programmalashtirilgan edi. Masalan, «Nusxa ko'chiruvchi» android hamma vaqt oldindan belgilangan jumlar to'plamidan birini yozardi. Agar uning siyohdonida siyoh bo'lmasa ham u siyohdonga perosini tiqishni va qog'ozga pero bilan (perosida siyoh bo'lmasa ham) yozishni davom ettirar edi. «Naychi» android esa, agar, uning nayi o'rniga xuddi nayga o'xshash o'lchamda dumaloq yog'och qo'yilsa ham o'zining ohangini o'ynay berardi. Birinchi robotlar androidlardan deyarli farqlanmasdi. Ular o'zlariga xos harakatlarni (tashqi muhit ta'sirida bo'ladigan harakatlarni emas, balki topshiriq signallari yordamidagi har xil ketma-ketlikdagi harakatlarni) bajarardilar. SHunday bo'lsa ham, android va elektromexanik robotlarni yaratishga ketgan urinishlar zoe ketmadi. Bunday o'yinchoqlarni yaratuvchilar antropomorf(odamga xos) harakatlarga mexanik o'xshatish imkoniyati to'g'risidagi masalani ijobiy hal qilganlar. Bu ishlarning natijalari biomexanika (odam harakati nazariyasi) rivojlanishida katta rol o'ynagan, ya'ni insonlar uchun protezlar yaratishga imkon bergan. Androidlar qo'li inson tomonidan yaratilgan birinchi manipulyatorlar sanalgan. Hozirgi paytdagi manipulyatorlar qanchalik mukammal bo'lmasin, ular bilan mexaniklarning «oltin asri»ning ajoyib ijodkorlari tomonidan yaratilgan manipulyatorlar orasida genetik o'xshashlikni oson ko'rish mumkin. SHuni alohida qayd qilish kerakki, robot-androidlarning ijodkorlari hozirgi zamon robotlari paydo bo'lishi uchun imkon yaratganlar.

2. Robotlar.

Hozirgi zamon robotlari rivojlanishning uch bosqichini bosib o'tdi. Ularning birinchi avlodi programmali robotlar, ikkinchi avlodi - «his qiluvchi» robotlar yoki moslangan (adaptiv) robotlar, uchinchi avlodi esa intellektual robotlar deb ataladi.

Programmali robotlarning xarakterli belgisi - bu uning oldindan berilgan aniq harakatlarni bir xil tarzda takrorlay olishi. Bunday robotlar manipulyatorlar deb ham ataladi. Birinchi avlod robotlari turli xil sanoat tarmoqlarida qo'llaniladi. Xususan, payvandchi-robot AQSHdagi Ford avtomobil zavodida va «Djeneral motors» firmasida, Yaponiya, AQSH, Frantsiya, Rossiya (Tolyatti shahri)dagi avtomobil zavodlarining konveyerlarida ishlayapti. Moskvada shunday kompleks ishlayaptiki, unda robotlar metall qirqadigan stanoklarga massasi 160 tonnagacha bo'lgan tayyor xom ashyolarni yetkazib beradi. Robotlar Rigada tele-radio apparaturani, Saratovda - xolodil'niklarni, Leningradda - asboblar (pribor)larni, Toshkentda - qishloq xo'jalik texnikasini tayyorlashda yordam berayapti. Sanoat robotlarining kuchini odamzod kuchidan yuz martalab ko'p qilib yaratish mumkin. Bunday robotlar uchun zaharli bug'lanish, radiatsiya, yuqori bosim xavfli emas. Ular na issiqdan, na sovuqdan qo'rqadilar. Robot charchashni bilmaydi va o'z vazifasini anik bajaradi, u kecha-kunduz davomida ishlay olishga kodir. Robotlarni ishlab chiqarishga joriy qilish qo'shimcha xarajatlar talab kilsa ham, u o'z-o'zini to'la oqlaydi. Sanoat roboti bir-ikki odamni almashtirib, uch smenada ishlay oladi va ishning sifatini o'zgarmasligiga kafolat beradi. Sanoat robotlari sha'niga qanchadan-qancha yomon gaplar aytildi, ularni «ko'r», «kar» va «kallasi ishlamaydi» ham deyildi. Bu gaplar

haq, chunki ular faqat o'zgarimas muhitda ishlashga qodirdir. Misol: agar konveyrda detalъ tamom bo'lsa ham u (robot) bari bir ishlay beradi. Agar uning yo'lida begona ob'ekt bo'lsa, shunday holatda u bu ob'ektga urilishi tabiiy hol. SHuning uchun tadbiriy choralar ko'rib ko'yish lozim. Buning uchun robot ishlayotgan stanok yig'uvchi, fiksator va orientir (yo'nalishni aniqlovchi) detallari bilan qo'shimcha ta'minlanadi.

Birinchi avlod robotlaridan farqli o'laroq ikkinchi avlod robotlari, his qilish texnik a'zolar bilan (bularning ichida odamzodnikiga o'xshashlari ham bor, ya'ni sezish, eshitish, ko'rish) jihozlangan. Buning uchun robot aniq to'plamli (naborli) qabul qiluvchi va uzatuvchi qurilmalar bilan ta'minlanadi, shu qurilmalardan olingan axborotlar robotlar uchun o'z harakatini to'g'irlashga imkon beradi. Bu, axborotlar shuningdek robotlarning tashqi olamni (ayrim hollarda odamlarga nisbatan juda to'laroq) idrok etishini ta'minlaydi.

Ikkinchi avlod robotlari «his qiluvchi» robotlar yoki moslangan robotlar deyiladi. Bunday robotlarning yechadigan asosiy masalasi - tashqi muhitdan kelayotgan axborotlar hajmini tezda qayta ishlash hamda izohlab berishdir. Ma'lumki, odamning his qilish a'zolari - bu miyaning qo'shimcha qismi hisoblanadi. Ular yordamida na faqat har xil axborotlar yig'iladi, balki qayta ishlanadi, filtrlanadi va shundan so'ng miya qobig'i bo'limlariga uzatiladi. Xulosa qilib aytganda, «his qilish» qobiliyatiga ega bo'lgan robot (tashqi dunyoni sezadigan a'zolari bilan birga) intellekt (aql)ning ayrim elementlarini olishi aniq.

Bu avlod robotlarining birinchi vakillaridan biri o'ziyurar «Lunoxod- 1» apparatidir. Bu apparat avtomatik planetalararo «Luna - 17» stantsiyasi orqali Oyga olib berildi. «Luna-17» stantsiyasi Yerdan 1970 yil 10 noyabrda uchirilib, 1970 yil 17 noyabrda Oyning «Yomg'irlar dengizi» rayoniga (koordinatlari: 350 harbiy uzoqlik va 380 17' shimoliy kenglik) qo'ndi. «Lunoxod- 1» ning o'zi ilmiy asboblar bilan jihozlangan harakat qiluvchi laboratoriya edi. Ko'rish organi sifatida ikkita televizion kamera xizmat qilgan. Bu kameralar yurayotgan robotning oldidagi ko'rinadigan oyning sathi uchastkasi (bir bo'lagi) tasvirini tinimsiz yerga berib turgan. U 10,5 oyda 10540 metr masofani bosib o'tgan va Yerga juda ko'p oy ponoramasini hamda boshqa ilmiy axborotlarni bergan. «Lunoxod - 1»dagi Frantsiyada yaratilgan yorug'lik qaytaruvchi asbob lazer nuri yordamida Yer - Oy oralig'ini metrning mayda ulushlari aniqligida o'lchay olishga imkon berdi. «Lunoxod - 1»ning ketidan boshqa lunoxod-robotlarimiz uchirildi. 1975 yilda Marsga amerika kosmik roboti «Viking» qo'ndirildi. Taxmin qilish mumkinki, uzoq planetalarga ham birinchi bo'lib robotlar (turgan gap takomillashganlari) qadam qo'yadi.

«Lunoxod-1» va «Viking» yerdan boshqarilgan. Bu robotlardan yuz ming va millionlab kilometr narida operatorlar bo'lgan, ularning signallari orqali robotlar harakat qilganlar.

Er - Oy va Yer - Mars oraliqlari uzoq bo'lgani sababli boshqarish signallari birmuncha ushlanib qolar, bunga mos ravishda yerdagi operatorlarning reaksiyasi ham shuncha vaqtga kech qolar edi. Ular televizor ekranida robotlarning joy o'zgartirishi (harakati)ni xuddi oldin bo'lgan voqea kabi ko'rar edi. SHuning uchun ularning ishi juda og'ir edi.

Ikkinchi avlod robotlari asosan inson hayotiga xavfli bo'lgan ishlarni bajarish uchun qo'llaniladi. Masalan, atom reaktorlari atrofida, kosmik bo'shlikda, okean chuqurliklarida va shunga o'xshash joylarda. Bu robotlar texnik sezish a'zolari bilan ta'minlangan bo'lishiga qaramay, ularni intellektual (aqlli) robotlar qatoriga qo'shib bo'lmaydi. Robot sezish a'zolari yordamida olingan axborotlarni odamga uzatadi, odam esa olingan axborotlar asosida robotning keyingi harakatlarini boshqaradi. Masalan, yerdan turib operatorlar «Lunoxod - 1» va «Viking» larning harakatini boshqarishgan.

Robot intellektual bo'lishi uchun u murakkab va doimiy o'zgarib turuvchi olamda o'z holati va yo'nalishini doimiy ravishda aniqlab turishi kerak. Arastu yaratgan mantiq nazariyasi ikkinchi avlod robotlari xulqi (yurish-turishi)ga yetarlicha javob bera olmaydi. Bu yerda haqiqiy hayotning murakkab konuniyatlarini (vaqt qonuniyatlari, makon qonuniyatlari, holat qonuniyatlari, sabab va oqibat konuniyatlarini) o'zida aks ettiradigan maxsus mantiq nazariyasi kerak. Faqat shu nazariya tufayli robotga ong kiritish va boshqarish mumkin.

Uchinchi avlod robotlari (intellektual robotlar deb ataladi), birinchi va ikkinchi avlod robotlaridan farqli o'laroq, ular anglash va o'zini anglashga shunday ega bo'lishi kerakki, murakkab, chigal tuzilgan tashqi dunyoda ularning xulqi ma'lum bir maqsadga yo'nalgan xarakterda bo'lmog'i lozim. Robotning anglashi deganda uning modellashtira olish qobiliyati tushuniladi, ya'ni dunyoni o'zining xotirasida aks ettirishi, tashqi muhit qonuniyatlarini tahlil qilish va hokazo. Robotning o'zini anglashi deganda, uning o'zini-o'zi muhit modelida aks ettirish qobiliyati hamda o'zining (xususiy) tuzilishiga va ishlashiga muhit ta'siri qonuniyatlarini tahlil qilishi tushuniladi.

Uchinchi avlod robotlari quyidagi tizimlar, ya'ni idrok qilish (qabul qilish), bilimlarni berish (ya'ni ularning ifodasi shaklini), harakatini rejalashtirish va amalga oshirish tizimlari bilan jihozlanishi kerak. Robotning markaziy zvenosi bo'lib bilimlar taklif qilish tizimi hisoblanadi. Bu tizim masalalarni yechishda bilimlarni to'plash, sozlash va ishlatishni amalga oshiradi. Bilimlarni tasvirlash robot qaysi sinf masalalarini yechishiga qarab tanlanadi.

Robot tashqi muhit bilan aloqani o'zining qabul qilish tizimi orqali amalga oshiradi. Bu tizimning pirovard maqsadi - robotni o'rab olgan muhitning holati modelini tuzishdir.

Harakatni rejalashtirish va amalga oshirish tizimining asosiy maqsadi - qo'yilgan maksadga erishish uchun tashqi muhitga ta'sir qiluvchi programmalarni tuzish va ishlatishdir. Robot harakatini rejalashtirish, bu qo'yilgan masalani yechish jarayoni kabidir. Reja yoki masalani yechish - bu harakatlarning ket-ketligi bo'lib, robotning hozirgi holatini (o'zaro bog'langan muhit bilan) istalgan holatga o'tkazishdan iborat.

Hozirgi vaqtda intellektual robotlar yaratilish bosqichida. Yaratilishning yuqori bosqichi yuksak rivojlangan sanoat tarmoqlariga ega bo'lgan mamlakatlarda (AQSH, G'arbiy Yevropa, Yaponiya hamda Rossiyada) kuzatilmoqda. Bu yuksak rivojlangan sanoat tarmoqlarida «ilmiy mahsulot» kata salmoqqa ega. Rossiya Fanlar akademiyasining hisoblash markazida o'ta harakatchan (chaqqon) robot yaratish ustida ish olib borilmoqda. Bu robot xarita yordamida aniq joylarda «trassa

o'tkazish» qobiliyatiga ega. Robotning rejalashtirish tizimi bir necha bosqichlarga ega. Birinchi bosqich xaritada marshrutni belgilaydi, keyin bu marshrut ikkinchi bosqichda (xarakat vaqtida, ya'ni ko'rish tizimidan axborot kelayotgan paytda) oydinlashtiriladi va so'nggi uchinchi bosqichda to'siqlarni aylanib o'tish bo'yicha aniq yechimlar qabul qilinadi. Bir necha shunday robotlar yordamida katta masofada marshrut o'tkazish mumkin. Robotning yurishi jarayonida begona to'siqlarni o'tish tajribasi ortib boradi va bu tajribani u radio orqali o'zining hamkasblariga uzatadi. Har xil qo'llanishga mo'ljallangan intellektual robotlarni yaratish borasida jumladan Ukraina, Belorussiya va O'zbekiston Fanlar akademiyalarida va boshqa korxonalarda tadqiqotlar olib borilmokda.

Intellektual robotlar yaratish g'oyasini amalda qo'llash uchun umuman sun'iy intellekt rivojlanishi bilan bog'liq bo'lgan ancha murakkab nazariy muammolarni yechish kerak.

3. Intellektual tizimlar.

Sun'iy intellekt borasida oxirgi 30 yil ichida olib borilayotgan tadqiqotlarni shartli ravishda uch bosqichga bo'lish mumkin. Birinchi bosqichda (50-yillarning oxiri) olimlarning harakati evristik (mutaxassisning tajribasi natijasida) izlash nazariyasini yaratishga va faoliyat yoki intellekt darajasiga tegishli bo'lgan «masala yechuvchilar»ni yaratish bo'yicha muammoni hal qilishga qaratilgan. Tadqiqot uchun instrument (asbob) bo'lib EHM xizmat qilgan, har xil, o'yinlar, oddiy musiqa asarlari, matematik masalalar o'ylab topilgan. SHunga o'xshash masalalarni tadqiqot uchun tanlash, muammo muhitning oddiyligi va aniqligini, yetarli darajada oson tanlab olish imkoniyatini va usulga qarab sun'iy konstruktsiyani tuzishni talab qiladi. Bu yo'nalishda bir qancha yutuqlarga erishildi. Xususan shaxmat programmalarini hozir juda yuqori takomilga yetkazildi.

Bu programmalar uchun tanlab olish xarakterli bo'lib, odatda teoremlarni isbotlash jarayoni, o'yinning ketishi va hokazolar juda katta sonli imkoniyatlardan tanlanadi. Har bir masalani yechish - maqsadga erishishda istiqboli bo'lmagan imkoniyatlarni shartta olib tashlash va istiqbollilarini ajratib olish evristik usul (algoritm)larning takomillashganligiga bog'liq. Lekin bunday mohiyat asosida A. Nyuell va G. Saymon tomonidan yaratilgan «universal masalalar yechuvchi»ni yaratishga bo'lgan urinish behuda ketdi, chunki evristik algoritmlar har bir masalaning xususiyatiga kuchli darajada bog'liq. Asosiy qiyinchiliklar masalani yechish uchun yaratilgan usullarni sun'iy muhitlarda emas, balki haqqoniy muhitda qo'llashga urinish jarayonida sodir bo'ldi. Bu qiyinchiliklar tashqi dunyo to'g'risidagi bilimlarni ifodalash muammolari bilan, bu bilimlarni saqlashni tashkil qilish va ularni yetarli darajada izlash, EHM xotirasiga yangi bilimlarni kiritish hamda eskirib qolganlarini olib tashlash, bilimlarning to'laligi va bir-biriga zidligini tekshirish va shunga o'xshashlar bilan bog'liq. Ko'rsatilgan muammolar bugungi kunda ham to'la yechilmagan, lekin hozirgi paytga kelib shu narsa ravshan bo'lib qoldiki, muammolarni yechish - samarali sun'iy intellekt tizimini yaratishning kaliti ekan.

Ikkinchi bosqichda asosiy e'tibor (60-yillarning oxiridan to 70 yilgacha) intellektual robotlar (real uch o'lchovli muhitda mustaqil holda harakat kiladigan va yangi masalalarni yechadigan robotlar) qurishga qaratildi. Bu borada intellektual funktsiyalarning kerakli doirasi: maqsadga yo'naltirilgan xulq (holat)ni ta'minlash, tashqi muhit to'g'risidagi axborotlarni qabul qilish, harakatlarni tashkil etish, o'qitish, odam va boshqa robotlar bilan muloqotni uyushtirish tadqiq kilindi va amalga oshirildi. Masalan, robotlarda maqsadga yo'naltirilgan xulq (holat)ni ta'minlash uchun ular atrof-muhit haqida bilimlar majmuasiga ega bo'lishi zarur. Bu bilimlar robotga tashqi muhit modeli ko'rinishida kiritib qo'yilishi lozim. Robotning tashqi muhit modeli - bu o'zaro bog'langan ma'lumotlar yig'indisi bo'lib, bu ma'lumotlar mos sinfdagi masalalarni yechish uchun kerak. Robotning bilimlar tizimiga muhitning «fikrdagi» o'zgarishini qayta ishlab chiqarish va shu asosda navbatdagi masalani yechishga imkon beruvchi algoritmlar hamda bu rejaning bajarilishini va oldindan rejalashtirilgan harakatlarning kutilayoggan natijalarini nazorat qiluvchi algoritmlar kiritilishi kerak. Demak, intellektual robotlar bilimlar manbaiga ega bo'lishi shart. Bu bilimlar manbaida bilimlar va maxsus blok («reja tuzuvchi») saqlanadi. «Reja tuzuvchi» blokning zimmasiga robotning harakati programmasini tuzish yuklangan. Bu harakat programmasi robot tomonidan kabul qilinadi va robotning sensor (ko'rish vositasi) tizimi orqali kuzatiladi. Robotning ish jarayonida «echuvchi blok» bo'lishi kerak. Bu blok robotning harakati to'g'risidagi yechimni qabul qiladi. Har ikkala blok bilimlar manbaida saqlanuvchi bilimlar asosida ishlaydi. Bu bosqichda ayrim muammolar aniqlandiki, intellektual robotlar yaratishda ularni hal etish zarur. SHunday muammolarga faoliyat ko'rsatadigan muhit hakidagi bilimlarni tasavvur etish, ko'z bilan ko'rganlarni o'zlashtirish, o'zgaruvchan muhitda robotlar xulqi (holati)ning murakkab rejalarini tuzish va robotlar bilan tabiiy tilda muloqotda bo'lish kiradi.

Uchinchi bosqichda (70-yillarning oxiridan boshlab) tadqiqotchilarning e'tibori amaliy masalalarni yechish uchun mo'ljallangan intellektual tizimlarni yaratish muammolariga qaratildi. Har kandy intellektual tizim, uning kaerda qo'llanishiga bog'liq bo'lmagan holda, odam-mashina tizimidir. Mashina sifatida EHM ishlatiladi. Tizimning vazifasi - oxirgi foydalanuvchiga u yoki bu masalani yechishda uning kasbi faoliyati doirasida malakali mutaxassis (ekspert) larning yillar davomida orttirgan bilimlaridan foydalanish uchun imkoniyat yaratishdan iborat. Buning uchun EHM tarkibiga bilimlar manbai va intellektual interfeys kirishi kerak. Bilimlar manbaida xarakterli bo'lgan masalalarni yechish usullari haqidagi axborotlar saqlanadi. Intellektual interfeys masalani yechish jarayonida oxirgi foydalanuvchi va tizim o'rtasidagi o'zaro munosabatni (harakatni, ishlashni) ta'minlaydigan so'nggi foydalanuvchining hamma vositalarini o'z ichiga oladi. Intellektual interfeysda «echuvchi» va muloqot tizimini ko'rsatish mumkin. «Echuvchi» bilimlar manбайдan keladigan ma'lumotlar asosida foydalanuvchi uchun kerakli programmalarni avtomatik tarzda birlashtiradi. Muloqot tizimi - bu bilimlar manbaida foydalanuvchi tilidan bilimlarni tasavvur qilish tiliga o'tkazishni hamda teskari jarayonni amalga oshiradigan translyator (tarjimon)lar majmuasidir.

Yechuvchi va muloqot tizimlarining vazifalari va ishlash printsiipi xususida risolaning keyingi kismilarida so'z yuritiladi.

Sun'iy intellektli tizimlarga: axborot - kidiruv tizimlari (savol-javob tizimlari), hisob - mantiq tizimlari va ekspert tizimlari kiradi. Intellektual axborot - qidiruv tizimlari EHM bilan muloqot jarayonida foydalanuvchilarning tabiiy tilga yaqin bo'lgan kasb tillarida so'nggi foydalanuvchilar (programma tuzmaydiganlar) bilan ma'lumotlar, bilimlar manbalari o'rtasida o'zaro muloqotni ta'minlaydi. Bu tizimlar sun'iy intellekt tizimlarining dastlabkilaridan bo'lib, ular ustida olib borilgan tadqiqotlar hisoblash texnikasi rivojlanishi bilan uzviy bog'liq bo'lgan. Hisob-mantiq tizimlari, amaliy matematika va programmalashtirish sohasida mutaxassis bo'lmagan so'nggi foydalanuvchilarni murakkab matematik usullar va shunga mos amaliy programmalardan foydalanib o'zaro muloqot shaklida o'zlarining masalalarini EHMda yechishni ta'minlaydi.