

Дәріс №2

Жасанды зияткерлік жүйелер

Қарастырылатын сұрақтар:

1. Жасанды зияткерлік жүйелердің жіктелуі
2. Жасанды зияткерліктің (интеллектің) даму тарихы және оны құру тәсілдері

1. Жасанды зияткерлік жүйелердің жіктелуі

Жасанды зияткерлік жүйелерге тән ерекшеліктер: Біріншіден, коммуникативтік дағдылар дамытады пайдаланушының компьютері жүйемен өзара әрекеттесу жолын сипаттайды. Зияткерлік жүйемен диалогта еркін сұраныспен жүйеге жүгіну мүмкіндігі жоқ. Сонымен бірге зияткерлік(интеллектуалдық) жүйенің тілі табиғи тілге барынша жақын болуы керек. Екіншіден, нашар рәсімделген мәселелерді шешу, яғни, белгілі бір шешім жоқ, бірақ жағдайға, қолданыстағы деректерге және түпкілікті нәтижеге 15 байланысты стандартты емес тәсілдерді талап етеді. Жасанды нейрондық желілер көмегімен нашар формализацияланатын (қалыптасатын) тапсырмалар тиімді шешіледі. Үшіншіден, өзін-өзі зерттеу мүмкіндігі – яғни, белгілі бір жағдайдағы жинақталған тәжірибеден интеллектуалды жүйені білу немесе түсіну қабілеті. Жүйені алдын ала оқыту үшін өңделген бастапқы деректер қажет. Ұсынылған ерекшеліктерге сәйкес, интеллектуалды жүйелерді 1-кестегідей бөлуге болады.

Кесте-1 – Жасанды зияткерлік (интеллектуалды) жүйелердің түрлері:

Жасанды зияткерлік жүйе түрі	Жасанды зияткерлік жүйенің типі
Коммутативті қабілеті бар жүйелер	- зияткерлік деректер қорлары; табиғи тілдік интерфейстер; - гипермәтіндік жүйелер; мәтіндік анықтамалық жүйелер; - танымдық графика.
Сараптамалық жүйелер	-жіктеуші жүйелер; - алдын ала анықтау жүйелері; - трансформациялаушы жүйелер; - көп антенналық жүйелер.
Өзін-өзі оқыту жүйесі	- индуктивті жүйелер; - нейрондық жүйелер; - прецеденттердегі жүйелер; - ақпараттық қоймалар;
Адаптивті жүйелер	– CASE - технологиялар; - компоненттік технология.

Зияткерлік дерекқорлар үнемі дерекқордан сұраныс бойынша, анық сақталмайтын, бірақ дерекқордан алынуы мүмкін қажетті ақпаратты алу мүмкіндігімен ерекшеленеді. Тілдік интерфейс табиғи тілдің құрылымын білім берудің ішкі деңгейіне түрлендіреді. Ол зияткерлік дерекқорларға, құжаттық мәтіндік ақпаратты контекстік іздеуге, басқару жүйелеріндегі дауысты енгізу командаларын, шет тілдерінен машиналық аударма үшін пайдаланылады.

Гипермәтіндік жүйелер мәтіндік ақпараттың дерекқорларында пайдаланылады, онда кілт сөзді іздеу қажет, кілт сөздерді күрделі семантикалық ұйымдастыру қажет. Мәтіндік анықтамалық жүйелерде пайдаланушы проблеманы (жағдайды) сипаттайды, ал жүйе қосымша диалогтың көмегімен оны нақтылайды және осы үшін қолайлы ұсыныстарды іздестірулерді орындайды. Мұндай жүйелер құжаттама жүйелеріне қосымша ретінде құрылады және білімді тарату жүйелерінің класына жатады. Көрнекі және интеграцияланған түрдегі графикалық бейнелер оқылатын жағдайдың көптеген параметрлерін сипаттайды.

Жасанды зияткерлік жүйе түрлері

Жасанды зияткерлік жүйенің типі коммутативті қабілеті бар жүйелер - зияткерлік деректер қорлары; табиғи тілдік интерфейстер; - гипермәтіндік жүйелер; мәтіндік анықтамалық жүйелер; - танымдық графика. Сараптамалық жүйелер -жіктеуші жүйелер; - алдын ала анықтау жүйелері; - трансформациялаушы жүйелер; - көп антенналық жүйелер. Өзін-өзі оқыту жүйесі - индуктивті жүйелер; - нейрондық жүйелер; - прецеденттердегі жүйелер; - ақпараттық қоймалар; Адаптивті жүйелер – CASE - технологиялар; - компоненттік технология. Зияткерлік дерекқорлар үнемі дерекқордан сұраныс бойынша, анық сақталмайтын, бірақ дерекқордан алынуы мүмкін қажетті ақпаратты алу мүмкіндігімен ерекшеленеді. Тілдік интерфейс табиғи тілдің құрылымын білім берудің ішкі деңгейіне түрлендіреді. Ол зияткерлік дерекқорларға, құжаттық мәтіндік ақпаратты контекстік іздеуге, басқару жүйелеріндегі дауысты енгізу командаларын, шет тілдерінен машиналық аударма үшін пайдаланылады. Гипермәтіндік жүйелер мәтіндік ақпараттың дерекқорларында пайдаланылады, онда кілт сөзді іздеу қажет, кілт сөздерді күрделі семантикалық ұйымдастыру қажет. Мәтіндік анықтамалық жүйелерде пайдаланушы проблеманы (жағдайды) сипаттайды, ал жүйе қосымша диалогтың көмегімен оны нақтылайды және осы үшін қолайлы ұсыныстарды іздестірулерді орындайды. Мұндай жүйелер 16 құжаттама жүйелеріне қосымша ретінде құрылады және білімді тарату жүйелерінің класына жатады. Көрнекі және интеграцияланған түрдегі графикалық бейнелер оқылатын жағдайдың көптеген параметрлерін сипаттайды.

Сараптамалық жүйелер жинақталған білім базасы негізінде мәселелерді шешуге арналған, ол қарастырылып жатқан проблемалық салада сарапшылардың тәжірибесін көрсетеді. Көптеген агент жүйелер - динамикалық негізде алынған нәтижелерді алмасу арқылы білімнің бірнеше түрлі көздеріне негізделген интеграциямен сипатталатын динамикалық жүйелер. Өзін-өзі оқыту жүйесі нақты өмір жағдайларын автоматты түрде жіктеу әдістеріне негізделген. Өзін-өзі тану жүйелерінің сипаттамалары: – өзін-өзі оқыту жүйесі «мұғаліммен», әрбір мысал үшін белгілі бір жағдайға байланысты оның атрибуты құндылығы анық белгіленеді. – «мұғалімсіз» өзін-өзі оқытатын жүйелер классификация белгілері мәндерінің жақындығы бойынша жүйе жағдайлардың сыныптарын өзі бөледі.

Индуктивтік жүйелер жеке бөліктен жалпы мысалдарды қорытады, ал жинақтау процесі былайша жүзеге асырылады: 1) Берілген жиындардан жіктеу белгісі таңдалады (дәйекті немесе ереже бойынша). 2) Таңдалған функцияның мәніне сәйкес, көптеген мысалдар жиындарға бөлінеді. 3) Мысалдың бір класқа жататындығы туралы тексеру жүргізіледі. 4) Егер мысалдардың қандай да бір ішкі жиыны бір ішкі сыныпқа тиесілі болса, яғни ішкі жиынның барлық мысалдары класс құраушы белгінің мәні сәйкес келсе, онда жіктеу процесі аяқталады. (жіктеудің қалған белгілері қарастырылмайды). 5) Сәйкес келмейтін мәні бар мысалдар жиыны үшін сыныптау процесі 1-тармақтан бастап жалғасады. Бұдан әрі шешілетін міндеттер тұрғысынан зияткерлік ақпараттық жүйелерге жүгіну керек. Мұнда келесі жүйелерді ерекшелеуге болады: – басқару жүйелері және анықтамалық жүйелер; – компьютерлік лингвистика жүйесі; – тану жүйелері; – ойын жүйелері; – зияткерлік ақпараттық жүйелерді құру жүйелері.

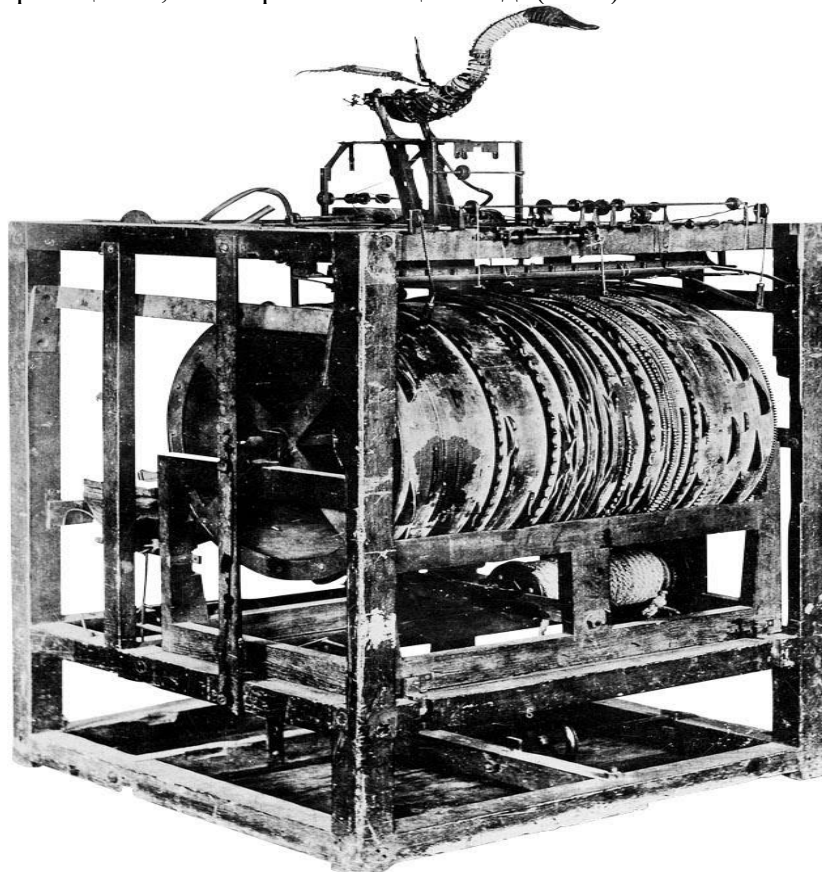
2.Жасанды интеллектің даму тарихы және оны құру тәсілдері

1) Компьютерлер ойлап табылғанға дейін.

Адамның жасанды ұқсастығын жасау идеясы ежелгі уақытта ауада болған. Сонымен, Ежелгі Египетте Амон құдайының «жандандыратын» механикалық мүсіні Жасалды. Ежелгі мысырлықтар мен римдіктер пайғамбарлықтарды ым-ишарат еткен және айтқан діни мүсіндерге құрметпен қарады (әрине, діни қызметкерлердің көмегінсіз емес).

Ортағасырлық шежірелер машиналар туралы әңгімелерге толы, олар өздерінің қожайындары сияқты сөйлей және қозғала алады. Орта ғасырларда және тіпті кейінірек данагөйлердің біреуінде гомункулалар (лат. homunculus-адам) - ортағасырлық алхимиктердің пікірінше, жасанды жолмен алуға болатын адамға ұқсас тіршілік иелері. Көрнекті швейцариялық дәрігер және XVI ғасырдың натуралисті Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм (Парацельс деген атпен танымал) Гомункул жасау нұсқаулығын қалдырды.

XVIII ғасырда технологияның дамуына, әсіресе сағат механизмдерінің дамуына байланысты, мұндай өнертабыстарға қызығушылық артты, дегенмен нәтижелер Парацельске қарағанда әлдеқайда «ойыншық» болды. 1737 жылы француз өнертапқышы Жак де Вокансон адам бойына механикалық флейта жасады, ол он екі әуенді орындады, саусақтарымен тесіктер арқылы өтіп, нағыз музыкант сияқты ауыз қуысына сокқы берді. Шебердің басқа туындылары механикалық барабаншы мен үйректер болды, олар қанаттарын қағып, шашыраған тамақты жеді (1738).



Сурет 2. Жак де Вокансонның механикалық үйрегі

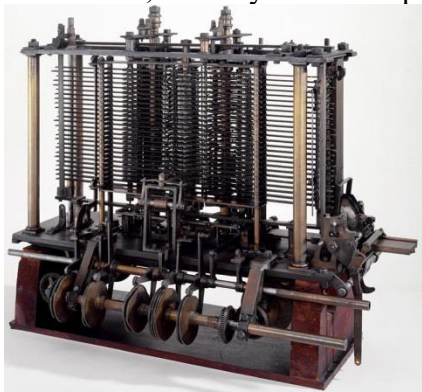
Де Вокансонның эстафетасын швейцариялық механиктер Пьер мен Анри Дро, әкесі мен Ұлы алды. Бір қызықты нұсқаға сәйкес, Анри Дро есімі «андرويد» сөзінің пайда болу көзі болды. Шын мәнінде, бұл XIII ғасырда неміс теологы Альберт Кельнский ойлап тапқан және грек тілінен шыққан *andr* – «адам, ер адам» және ұқсастық пен ұқсастықты білдіретін *eides* жұрнағы. Үлкен өнері мен өнертабысы бар альпілік сиқыршылар әртүрлі әрекеттерді орындай алатын гуманоидты құрылғыларды жасады (1774).

Айта кету керек, «зияткерлік» мүмкіндіктерге ие «робототехника» саласындағы біраз жетістіктерге араб ғалымдары еуропалықтардан бұрын қол жеткізген. Көрнекті өнертапқыш Әбу әл-ибн Исмаил ибн әл-Раззас Әл-Джазари 1206 жылы «Китаб фи марифат әл-хиал әл-хандасия» трактатын жазды (механикалық тапқыр құрылғылар туралы білім кітабы), онда 50-ге жуық механизмнің, соның ішінде сағаттардың, кодтық құлыптардың және бағдарламаланатын роботтардың құрылысын сипаттады. Төрт гуманоидты Робот-музыкант белгілі бір атаққа ие болды, олар қайықта отырды және монархиялық кештер кезінде көлге жіберілді. Жұдырықтар мен тұтқалары бар ақылды жүйе ойынды барабандар мен түрлі әуендерде бағдарламалауға мүмкіндік берді.

Әдебиетте «жасанды адамды» құру идеясы бірнеше рет ойналды: Галатhea Пигмалион, Франкенштейн Мери Шелли, Пиноккио Папа Карло, А.С. Пушкиннің тас қонағы, Карл Чапектің роботы және т. б. Гомерде (б. з. д. VIII ғасыр) «Илиадада» Гефест құдайы гуманоидты тіршілік иелерін - автоматтарды сомдады. Халық эпосы жасанды ақылды тіршілік иелерін құру туралы аңыздарға толы: Голем - еврей халқын қорғау үшін

әділ раввин Арыстан жасаған сазды алып; Ақшақар - баласыз шаруа Иван мен оның әйелі Марияның көптен күткен баласы және т. б. Тіпті адамның өзі, Киелі кітапқа (Құранға) сәйкес, Құдай (Алла) жерден (саздан) Жаратқан.

Жасанды интеллекттің негізін қалаушы ортағасырлық испан философы, математигі және ақыны Раймонд Луллиус болып саналады, ол XIII ғасырда өзі жасаған тұжырымдамалардың әмбебап классификациясы негізінде әртүрлі мәселелерді шешу үшін механикалық машина жасауға тырысты. Француз философы Рене Декарт (1596-1650) адамның алған білімін математикадағы теоремалар сияқты қатаң түрде алуға болады деп сенді. Есептеулер түрінде ойлауды ұсыну мәселесін «айырмашылық» және «аналитикалық» машиналардың жобаларын жасаған неміс ғалымы Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646-1716) және ағылшын математигі Чарльз Бэбб (1791-1871) қарастырды. Оларды автор ешқашан жасамағанына қарамастан, соңғысы қазіргі заманғы сандық компьютердің прототипі болып саналады. Арифметикалық құрылғы (ол «диірмен» деп аталады), бір тұтасқа біріктірілген жад регистрлері («қойма») және үш типтегі перфокарттардың көмегімен енгізілген енгізу-шығару құрылғысы Бірыңғай логикалық схемаға біріктірілді. Операциялардың перфокарталары машинаны қосу, алу, бөлу және көбейту режимдері арасында ауыстырды. Айнымалы карточкалар деректерді жадтан арифметикалық құрылғыға және керісінше беруді басқарды. Сандық карточкаларды деректерді машинаға енгізу үшін де, егер жад жеткіліксіз болса, есептеу нәтижелерін сақтау үшін де қолдануға болады.



Сурет 3. Автордың жобасы бойынша жасалған Бэббидждің «Аналитикалық машина» моделі

Сонымен бірге, Бэббидждің көмекшісі леди Ада ловелас (әйгілі ағылшын ақыны Джордж Гордон Байронның қызы) «Аналитикалық машинаның» зияткерлік мүмкіндіктеріне күмәнданды. Ол машина жаңа нәрсе жасауды талап етпейді және аналитикалық тәуелділікті немесе шындықты болжай алмайды деп жазды. Алайда, 1869 жылы Бэббидждің көзі тірісінде ағылшын экономисі және логик философы Уильям Стэнли Джевонс (1835-1882) қарапайым логикалық тұжырымдарды механикаландыратын әлемдегі алғашқы машинаны жасады (іс жүзінде ол логика алгебрасының функцияларын есептей алады).



Сурет 4. Джевонстің «Логикалық пианиносы»

Кейіннен оны орыс ғалымы, профессор П. Д.Хрущев (1849-1909) шығарды, ал профессор А. Н. Шукарев (1864-1936) дизайнды жетілдірді. 1914 жылы «Әлем айналасында» журналында А.Н.Соков былай деп жазды: «Егер бізде левереджді бұру арқылы миллиондаған сандарды қосатын, азайтатын, көбейтетін арифмометрлер болса, онда уақыт сәйкес пернелерді басу арқылы қатесіз тұжырымдар мен тұжырымдар жасай алатын логикалық машинаның болуын талап етеді. Бұл адамға шығармашылық, гипотеза, қиял, Шабыт - өмірдің жанын қалдырып, көп уақытты үнемдейді».

Алайда, нақты «ақыл-ой машинасын» (жасанды интеллект) құру туралы айту тек компьютер сияқты құрылғыны ойлап тапқаннан кейін мүмкін болды.

2) Компьютерлер ойлап тапқаннан кейін.

Осы сәттен бастап ойлау процесін модельдеу бойынша зерттеулер (40-жылдардың аяғы) екі тәуелсіз тәсілге бөлінді: нейрокибернетикалық және логикалық.

2.1) Нейрокибернетикалық тәсіл.

Бұл тәсіл ми нейрондарына ұқсас көптеген элементтерден тұратын өзін-өзі ұйымдастыратын жүйелерді құруға негізделген.

Екі қарапайым сұрақ осындай жүйелерді құру идеясына түрткі болды

- Адам қандай жермен ойлайды?

- Ол бұл жерді қалай жасайды?

Нейрондар біз үшін не ойлайды деген аңғал гипотеза пайда болды. Сонымен қатар, Нейрон тұрғысынан «ойлау» - бұл толқу! Егер сізді бірдеңе немесе біреу қызықтырса, бұл сізді ойландырады дегенді білдіре ме?! Ал асып кету - бұл көп ойлануды білдіреді ме?!

Бұл тәсілдің негізгі идеясын келесідей тұжырымдауға болады:

Ойлауға қабілетті жалғыз объект - бұл ми. Сондықтан кез-келген «ойлау» құрылғысы оның құрылымын қандай да бір жолмен ойнауы керек.

Осылайша, нейрокибернетика ми құрылымына ұқсас құрылымдарды бағдарламалық және аппараттық модельдеуге бағытталған. Физиологтар адам миының негізі өзара байланысты және өзара әрекеттесетін жүйке жасушалары-нейрондардың көп мөлшері (1011 дейін) екенін бұрыннан анықтаған. Сондықтан нейрокибернетиканың күш-жігері нейрондарға ұқсас элементтерді құруға және оларды жұмыс істейтін жүйелерге біріктіруге бағытталды. Бұл жүйелер әдетте нейрондық желілер деп аталады.

Нейрондық желілерді құру саласындағы алғашқылар Мак-Каллок, Питтс және Розенблатт болды. 1958 жылы Фрэнк Розенблатт перцептрон (ағылш. perceptron), ал 1960 жылы - адам көзі мен миының бірлескен жұмысын модельдейтін алғашқы жұмыс істейтін «Марк-1» машинасы.



Сурет 5. Фрэнк Розенблатт Mark-1 сурет сенсорымен

Машина кескін сенсорларына (машинаның "көздеріне") салынған карталарда жазылған кейбір әріптерді тани алады. Ол алфавиттің әріптерін ажырата білді, бірақ олардың жазылуына сезімтал болды. Мысалы, бұл құрылғы үшін А, А және А әріптері үш түрлі белгі болды. Біртіндеп, 70-80 жылдары жасанды интеллекттің осы бағыты бойынша жұмыс саны азая бастады. Алғашқы нәтижелер тым көңілсіз болды. Авторлар сәтсіздіктерді жадының аздығымен және сол кездегі компьютерлердің төмен жылдамдығымен түсіндірді.

Өте үлкен интегралды схемалардың, суперкомпьютерлердің, жасанды нейрондық желілердің жаңа, сәтті модельдерінің пайда болуымен (мысалы, Хопфилд моделі) нейрондық желілерге деген қызығушылық қайтадан арта бастады.

Бүгінгі таңда нейрокомпьютерлік технологияларды қолданудың негізгі саласы-суреттерді тану міндеттері, мысалы, ғарыштан суретке түсіру нәтижелері бойынша объектілерді сәйкестендіру.

2.2) Логикалық тәсіл.

Логикалық тәсіл интеллектуалды жүйелерде адам кез-келген мәселені шешу үшін қолданатын әртүрлі логикалық және эмпирикалық әдістерді (эвристика) анықтауға және қолдануға негізделген. Эвристика - бұл теориялық тұрғыдан негізделмеген ереже, бірақ белгілі бір мәселенің шешімін табу немесе дұрыс қорытынды жасау процесінде қарастырылатын нұсқалардың санын азайтуға мүмкіндік береді.

Бұл тәсілдің негізі нейрокибернетикаға қарама-қарсы ұстаным болды.

«Ойлайтын» құрылғының қалай жасалғандығы маңызды емес. Ең бастысы, ол адам (ми) сияқты берілген кіріс әсеріне жауап береді.

Бұл тәсілді жақтаушылар өздерінің көзқарастарын адам өзінің ғылыми және технологиялық ізденістерінде табиғатты соқыр ұстанбауы керек деп негіздеді. Мысалы, табиғатта жоқ доңғалақтың немесе құсқа еліктей отырып, қанаттарын көтермейтін ұшақтың жетістігі айқын. Сонымен қатар, адам туралы ғылымдар, кем дегенде, адамның интеллектуалды үдерістерінің қалай жүретінін, есте сақтау қабілетінің қалай жұмыс істейтінін және адамның айналасындағы әлемді қалай білетінін түсіндіретін маңызды теориялық үлес қоса алмады.

Жасанды интеллекттің бұл бағыты компьютерлердің қолданыстағы модельдерінде зияткерлік есептерді шешудің алгоритмін іздеуге бағытталған.

1956 жылы Аллен Ньюэлл, Герберт Саймон және Джон Шоу «логик-теоретик», ол Расселл мен Уайтхедтің «математика принциптері» кітабынан 38 заңды символдық логика арқылы автоматты түрде дәлелдей алды. Бағдарламада теоремаларды дәлелдеу үшін сынақ және қателік әдісі қолданылды.

Алайда, бұл тәсіл ымырасыз болып шықты, өйткені ережелер мен бастапқы мәлімдемелердің салыстырмалы түрде аз саны да көптеген мүмкін комбинацияларды береді. Нәтижесінде жасанды интеллект мамандары ескерілетін жағдайлар санының өсуімен тапсырманың күрделілігінің тез артуынан «комбинаторлық жарылыс» деп атайтын құбылыс пайда болады.

Мұндай «жарылыстар» шахмат ойнауға арналған бағдарламалар жасаудың алғашқы әрекеттерінде белгілі болды. Осы типтегі бағдарламалар негізінен фигураларды жылжыту ережелері мен компьютердің барлық мүмкін қозғалыстарының салдарын және жаудың жауап қимылдарын көруге арналған нұсқаулардан тұрды. Тез арада бағдарламашылар мұндай жолдың жарамсыз екенін түсінді: есептеулер бойынша шахмат ойынындағы қозғалыстардың толық саны 10120 - ға тең-бұл ғаламдағы атомдар санынан көп.

«Теориялық Логика» кемшіліктерінің бірі бағдарлама оның дұрыс жолда екенін анықтай алмады. Нақты өмірде адамдар, әдетте, шешілетін мәселенің жай-күйі бойынша олардың алға жылжуын және одан әрі не істеу керектігін анықтай алады. Кері байланыс түрі бар. Сонымен, шахматта ойыншы көптеген фигуралардың жоғалуына байланысты болса, шабуылдан бас тарта алады. Авторлар өздерінің бағдарламаларын іздеу барысында «жылы» бола ма, жоқ па, соны анықтауға мүмкіндік беруі керек деген қорытындыға келді. Олар өз тәсілдерінің дұрыстығына соншалықты сенімді болғандықтан, 1957 жылы келесі бағдарламаны құруға кірісіп, оны «әмбебап міндеттерді шешуші» (ағылш. General Problem Solver, GPS). Ол эвристикалық әдісті «жоғары көтерілу әдісі» деп атады. Соңғы өрнек қалың тұман кезінде тауға көтерілуге ұқсастықтан алынған: бұл жағдайда ереже өте пайдалы, ол төмен немесе тау бойымен жүретін жолдардан аулақ болуды ұсынады. Жаңа бағдарлама тек дәлелдер келтіріп қана қоймай, шахмат пен Ханой мұнарасын ойнай алды.

Кибернетикадағы нейрондарды модельдеу сияқты, Логик-теоретик және GPS ақыл-ойдың негізін құрайтын ойлаудың әмбебап заңдылықтарын бөліп көрсетуге тырысудың нәтижесі болды.

60-жылдардың ортасында жалпы мақсаттағы қарапайым әдістерден білімді мамандандыруға назар аударылды. «Сараптамалық жүйелер» («білімге негізделген жүйелер») пайда болды, бұл белгілі бір білім саласындағы сұрақтарға жауап беруге мүмкіндік берді.

Джошуа Ледербергпен және Станфордтың басқа зерттеушілерімен тығыз жұмыс жасай отырып, Эдвард Фейгенбаум ұзақ және көп уақытты қажет ететін жұмысқа кірісті, нәтижесінде ол DENDRAL сараптамалық жүйесін құрумен аяқталды. Бұл бағдарлама масс-спектрометрді өлшеуге, химиялық теориядан алынған мәліметтерге және химиктердің эмпирикалық біліміне негізделген, фрагменттерден молекулаларды синтездеп, олардың мінез-құлқын болжады.

DENDRAL, мусін (менингит және қан ауруларын диагностикалау саласындағы СЖ), PROSPECTOR (жаңа кен орындарын ашуға мүмкіндік беретін ЭС) және т.б. сияқты алғашқы СЖ жетістігі жасанды интеллект туралы практикалық нәтижелер беретін ғылым ретінде айтуға мүмкіндік берді.

Сонымен бірге логикалық бағдарламалаудың алғашқы тілдері пайда болды. Олардың ішіндегі ең танымалы ЛИСП тілі болды (ағл. LISt Processing-тізімдерді өңдеу).

Жаңа тілмен қаруланған ғалымдар оператормен қарапайым диалог жүргізе алатын бағдарламалар жасай бастады. Ең танымал 1966 ортасында құрылған «Элиза» бағдарламасы болды, оның авторы Джозеф Вейценбаум, информатика пәнінен сабақ берген General Electric компаниясының бұрынғы инженері болды. «Элиза» бағдарламасы өз атауын осыған байланысты алды...Бернард Шоудың әйгілі «Пигмалион» пьесасындағы Элиза Дулитл сияқты, бағдарламаны «жақсы және жақсы сөйлесуге» үйретуге болады. Алайда, Вейценбаум атап өткендей, «ол одан да ақылды бола ма, жоқ па, ол анық болмады».

Сол кезеңдегі (60-шы жылдар) логикалық тәсілдің тағы бір бағыты-жинақталған тәжірибеге байланысты білімді жинақтау және оны өзгерту бағдарламалары болды.

Артур Сэмюэл дойбы ойнайтын бағдарлама жасады. Оған салынған негізгі дойбы ерекшелігінен басқа, оған жоғарыда аталған қабілеттер салынды. Әр түрлі нұсқаларға сандық баға бере отырып, бағдарлама бұрын мұндай қозғалыстардың қаншалықты сәтті болғанын ескерді. 1962 жылы, бағдарламаны құру идеясы пайда болғаннан 15 жыл өткен соң, ол турнирді Коннектикут штатының сол кездегі чемпионы Роберт В.Нилиден жеңіп алды.

1975 жылы Дуглас Ленат өзінің диссертациясы үшін алғашқы АМ («Автоматты математик») деп аталатын жүйесін жасады, ол белгілі математикалық заңдарды қайта ашуды жақсы білді.

«Автоматты математик» қабілетті оқушы болды. Бірнеше сағат ішінде ол математиканы толық білмеуден бастап, сандар теориясының 200-ге жуық маңызды ұғымдарын қайта ашуға дейін көтерілді. Бағдарлама жай сандар, сандардың квадраттары және тіпті Голдбах гипотезасы ұғымына өз бетінше жетті, онда екіден үлкен кез-келген жұп санды екі жай санның қосындысы ретінде ұсынуға болады.

1976 жылы Ленат бағдарламаның неғұрлым қуатты нұсқасын жасады, оны "Евриско" (грек. Мен ашамын). Бұл бағдарлама тек математикада ғана емес, кез-келген зерттеу саласында да қолданылуы керек еді. "Еврисконы" тексеру үшін Ленат салыстырмалы түрде аз дамыған білім салаларын таңдады, онда ескі жаңалықтарды қайталамай, шынымен жаңа нәрсені ашуға мүмкіндік болды. Сонымен қатар, адамның ақыл-ойы оларды жеңе алмайтындай көптеген мүмкіндіктерді ашатын аймақтар таңдалды.

1978 жылдың соңында Жапонияның сыртқы сауда және өнеркәсіп министрлігі зияткерлік ЭЕМ (бесінші буын компьютерлері) жобасын әзірлеуді тапсырды. «V» буын компьютерлерін құру орталығы арнайы құрылған Токиодағы жаңа буын есептеу техникасы институты (Institute for new generation COmputer Technology, ICOT) болды. Бұл машиналардың ерекшелігі:

- сөйлеуді, табиғи тілді, суреттерді, және т. б. қабылдау;
- сөйлеу синтезі және графикалық интерфейс;
- мәселелерді шешу (мысалы, бағдарламаларды синтездеу және оңтайландыру);
- аралық тілді (HIMIKO) жүзеге асыратын символдық процессор.

Өкінішке орай, жобаның басты мақсаты (V буын компьютерін құру) орындалмады, бірақ оның оң әсері айқын болды. Жапонияда жасанды интеллект саласындағы жоғары білікті мамандардың үлкен тобы пайда болды, олар әртүрлі қолданбалы мәселелерде айтарлықтай нәтижелерге қол жеткізді. 90-жылдардың ортасына қарай жапондық жасанды интеллект қауымдастығы шамамен 40 мың адамды құрады. Жапон жобасы үлкен қоғамдық резонанс тудырды, сонымен қатар басқа елдердің үкіметтері мен халықаралық корпорацияларды осы саладағы зерттеулерді күшейтуге итермеледі.

2.3) Тәсілдердің артықшылықтары мен кемшіліктері.

Логикалық тәсілдің артықшылықтары:

- жүйенің жұмысын салыстырмалы түрде оңай түсіну мүмкіндігі;
- жүйенің ойлау процесін табиғи немесе ресми тілде көрсету жеңілдігі;
- бірдей жағдайларда жүйенің бірыңғай мінез-құлқына қол жеткізу.

Бұл тәсілдің кемшіліктері:

- белгі мен бейнелердің нақты еместігі;
- белгісіздік жағдайында барабар мінез-құлықты іске асырудың қиындығы (білімнің жетіспеушілігі, деректердің шуылдануы, нақты мақсат емес және т. б.);
- мәселелерді шешу процесін параллелизациялаудың қиындығы мен тиімсіздігі.

Нейрокибернетикалық тәсілдің артықшылығы - логикалық тәсілге тән кемшіліктердің болмауы:

- бейімделудің қарапайым алгоритмдерін және жасанды нейрондық желі құрылымының ерекшеліктерін белгілеу, шешілетін тапсырмаға сәйкес келетін күрделі және жеткілікті мінез-құлықты реттейтін жүйені алу мүмкіндігі (мүмкін болуы, иллюзия);
- желінің өміршеңдігі (аппараттық іске асыру жағдайында), яғни желі элементтері істен шыққан кезде мәселені шешудің қолайлы тиімділігін сақтау мүмкіндігі, артықшылығы есебінен қол жеткізіледі;
- толық емес немесе шулы ақпарат жағдайында (бағдарламалық жасақтаманы іске асыру кезінде) сәтті жұмыс, сонымен қатар резервтің есебінен қол жеткізіледі.

Нейрокибернетикалық тәсілдің кемшіліктері - логикалық тәсілдің артықшылықтарының болмауы.