Пәні: Деректерді интеллектуалды талдау және визуализациялау

Интеллектуалды технологияларды қолдану

Интеллектуалды жүйелердің түрлері, әзірлеу құралдары мен технологиялары

Дәріс №11

Шаяхметова А.С., PhD, қауымдастырылған профессор
Жасанды интеллект және Big Data кафедрасы
2026-2027 оқу жылы

Дәрістің мақсаты мен күтілетін нәтижелері

Мақсаты

Интеллектуалды жүйелерді құрудың әдістерін, олардың бағдарламалық құралдарын және қолданылу ерекшеліктерін түсіндіру.

Дәріс соңында білім алушы:

- Интеллектуалды жүйелердің негізгі түрлерін ажыратады.
- Логикалық, желілік және ассоциативті жүйелердің құралдарын салыстырады.
- Көпагентті және танымдық жүйелердің ерекшеліктерін сипаттайды.

Дәрістің жоспары

1. Интеллектуалды технологиялардың негіздері

2. Логикалық және желілік интеллектуалды жүйелер

3. Ассоциативті және гибридті жүйелер

4. Үлестірілген жүйелер және интеллектуалды агенттер

1. Интеллектуалды технологиялардың негіздері

Бөлімнің негізгі мәселелері

Интеллектуалды технология және интеллектуалды жүйе ұғымдары.

Интеллектуалды жүйенің жобалау әдістемесі мен іске асыру құралдары.

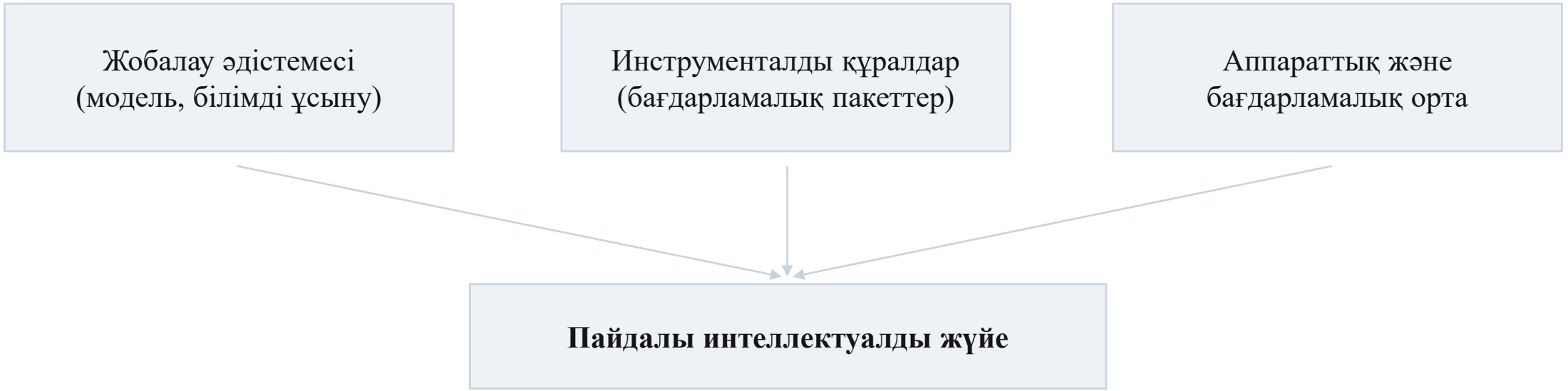
Логикалық, желілік, ассоциативті және үлестірілген жүйелер.

Жүйе түрін тапсырма сипатына қарай таңдаудың мәні.

Негізгі идея: әр жүйе түрінің білімді ұсыну және өңдеу тәсілі әртүрлі.

Интеллектуалды технологиялар: түсінігі және құрамы

Интеллектуалды технологиялар - интеллектуалды жүйелерді жобалау, құру және іске асыруға арналған әдістер мен құралдар жиынтығы.



Мақсаты: нақты интеллектуалды мәселелерді шешуге қабілетті жүйелерді дамыту.

Интеллектуалды жүйелердің негізгі түрлері

Интеллектуалды жүйелер

Логикалық АЖ	Ережелер, предикаттар және шығару механизмдері
Желілік АЖ	Семантикалық, фреймдік және онтологиялық білім
Ассоциативті АЖ	Нейрондық түйіндер мен ассоциативті жад
Үлестірілген АЖ	Агенттер мен көпагентті өзара әрекеттесу

АЖ әзірлеудің әдістері мен құралдары

Жүйе түрі	Негізгі технология	Құралдар мысалы
Логикалық	Эвристикалық, декларативті, ережелік шығару	C, Delphi, Lisp, Prolog, CLIPS
Желілік	Семантикалық, фреймдік, онтологиялық	NETL, FRL, OWL, Protégé
Ассоциативті	Ассоциативті жад, нейрондық, гибридті модель	STARAN, BRAINMAKER, ANFIS
Үлестірілген	Логикалық және танымдық агенттер	AgentBuilder, JADE, SOAR

Кесте дәрістегі АЖ түрлері мен оларды әзірлеу құралдарының жіктелуі бойынша жинақталды.

2. Логикалық және желілік интеллектуалды жүйелер

Қарастырылатын бағыттар

Логикалық жүйелер	Эвристика, предикаттар, өнімдік ережелер және белгісіздікпен жұмыс.
Желілік жүйелер	Семантикалық желілер, фреймдер және онтологиялар.
Объектілік жүйелер	Білім базасындағы байланысты объектілер және оқытылатын модельдер.

Логикалық АЖ: эвристикалық және декларативті тәсілдер

Екі негізгі тәсіл

Эвристикалық бағдарламалау
C, Delphi және басқа процедуралық тілдер

Декларативті бағдарламалау
Lisp, Prolog; предикаттар мен ережелер

Лекцияда эвристикалық АЖ-ның робототехникада қолданылатыны, ал ережелік логикалық жүйелердің прототип жасауға қолайлылығы атап өтіледі.



Сурет 1. Робототехникадағы АЖ (схемалық иллюстрация)

Ережеге негізделген логикалық жүйелер

Логикалық АЖ-де білім предикаттар, ережелер және өнімдік құрылымдар түрінде берілуі мүмкін.

Шартты түрде ережені қолдану

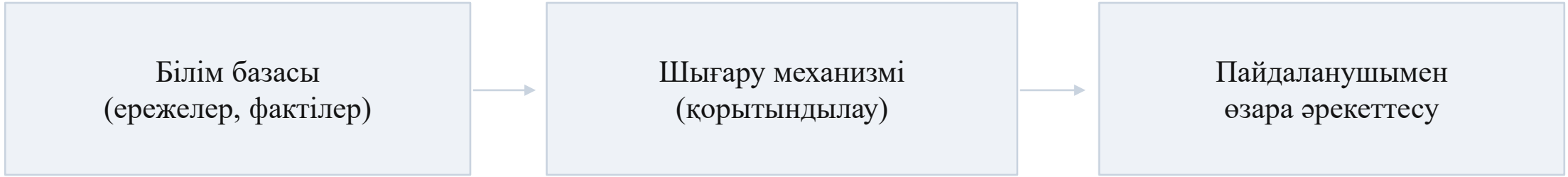


Мұндай логиканы іске асыруда Lisp, Prolog және өндірістік сараптамалық жүйелердің қабықшалары қолданылады.

Сараптамалық жүйенің бағдарламалық құрылымы

OPS-5, CLIPS және G2 секілді қабықшалар құрамында шығару механизмі болады; білім базасы қолданылатын салаға сай толтырылады.

Сараптамалық жүйенің ықшам сызбасы



Мақсат: пәндік білімге сүйеніп шешім не ұсыным қалыптастыру.

Белгісіздікпен жұмыс істейтін логикалық АЖ

Белгісіздік бар есептерде ықтималдық, сенімділік коэффициенттері және анық емес логика қолданылады.

Білімді өңдеу тәсілі	**Негізгі ерекшелігі**	**Құрал мысалы**
Ықтималдық шығару	Оқиғаның ықтималдығын есепке алады	PROSPECTOR
Сенімділік коэффициенті	Ереже сенімділігіне сүйенеді	EMYCIN, EXISYS
Анық емес логика	Дәл емес, лингвистикалық мәндермен жұмыс	fuzzyTech, MATLAB Fuzzy Logic Toolbox

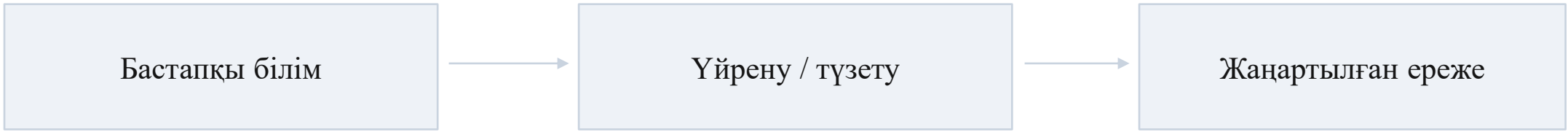
Тиісті құралдар статикалық және динамикалық сараптамалық жүйелерді құру үшін қолданылады.

Оқытылатын логикалық интеллектуалды жүйелер

Дәрісте келтірілген жүйелер

Жүйе	**Ерекшелігі**
EURISCO	Жұмыс барысында пәндік сала бойынша жаңа өнімдік білімді қалыптастыруға бағытталған.
RADA	Алдын ала жасалған ережелер базасын параметрлік конфигурациялаумен байланысты.

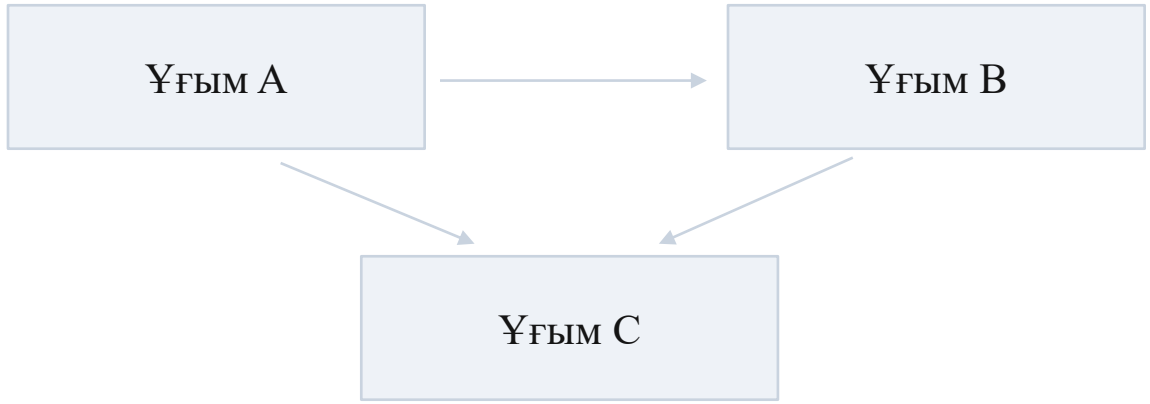
Жалпыланған оқу циклі



Желілік АЖ: семантикалық желі және фрейм

Желілік жүйелер ұғымдар арасындағы байланыстарды және құрылымдалған білімді бейнелейді. Олар семантикалық ақпаратпен және күрделі көріністермен жұмыс істейді.

Семантикалық байланыс сызбасы



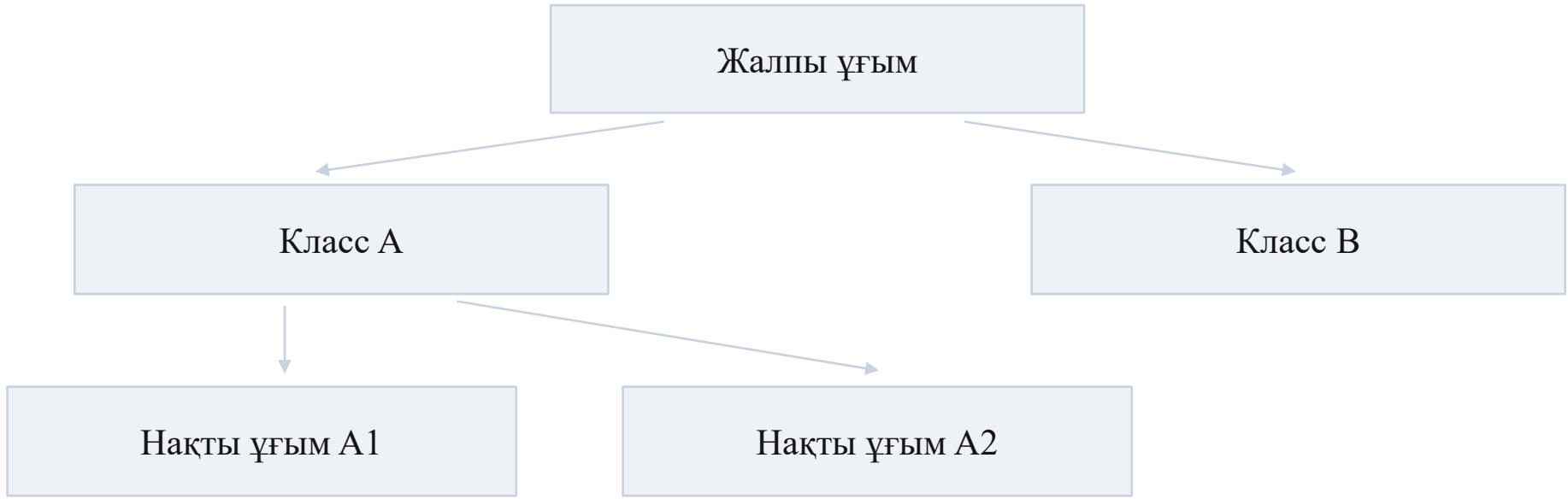
Әзірлеу құралдары

- NETL және ATNL
- FRL және FMS

Фреймде объект туралы атрибуттар мен байланыстар құрылымдап беріледі.

Онтологиялық жүйелер және білім иерархиясы

Онтология пәндік аймақ ұғымдарын және олардың иерархиялық қатынастарын жүйелеуге арналған білімді ұсыну тәсілі болып табылады.



Онтологиямен жұмыс құралдары: OWL, KIF және Protégé.

Объектілік және оқытылатын желілік жүйелер

Бағыт	Құралдар	Ерекшеліктері
Объектілік АЖ	CLOS, LOOPS	Деректерді, өңдеу процедураларын және байланыстыру ережелерін біріктіретін объектілер.
Оқытылатын желілік АЖ	CASNET	Себептік білімді семантикалық желі түрінде қалыптастыру; лекцияда көз ауруларын диагностикалау мысалы берілген.
Оқытылатын жүйелер	ET	Генетикалық оқыту тәсілі арқылы фреймдер түріндегі білімді қалыптастыру.

Объектілік тәсіл күрделі білім базасын өзара байланысқан объектілер ретінде сипаттайды.

3. Ассоциативті және гибридті жүйелер

Бөлімнің мазмұны

Биологиялық шабыттанған интеллектуалды өңдеу тәсілдері.

Логикалық және нейрондық түйіндерге негізделген байланыстар.

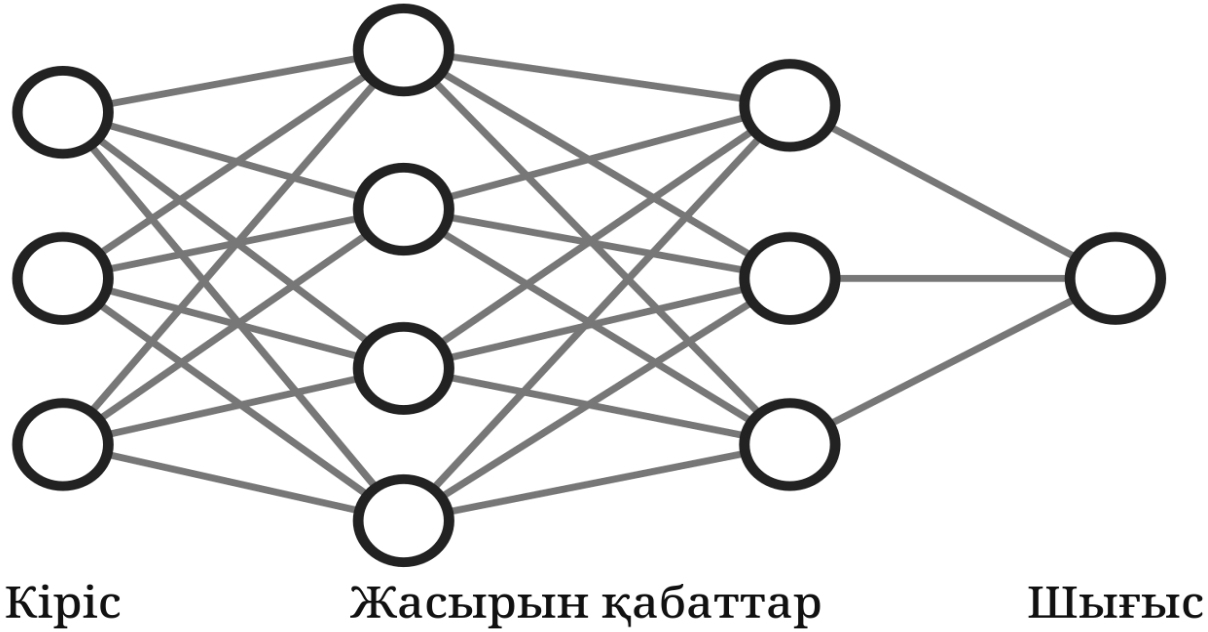
Ассоциативті жад пен нейрондық желі бағдарламалары.

Нейрондық және анық емес әдістерді біріктіретін гибридті жүйелер.

Негізгі идея: өзара байланысқан түйіндер көмегімен ақпаратты өңдеу.

Ассоциативті АЖ және нейрондық түйіндер

Ассоциативті жүйелер көбіне өзара байланысқан логикалық, нейрондық немесе аралас түйіндер желісі түрінде құрылады.



Көпқабатты нейрондық желінің үлгісі

Негізгі ерекшелік

- Түйіндер арасындағы байланыс
- Әртүрлі топологиялар
- Оқыту әдістерінің қолданылуы

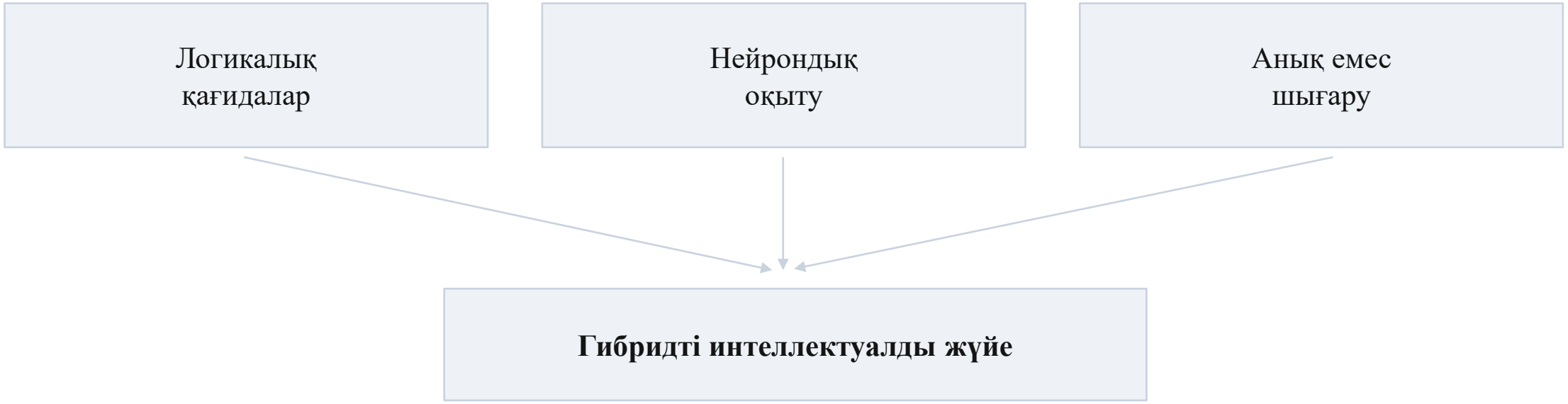
Ассоциативті жүйелерді әзірлеу құралдары

Бағыт	Құрал	Мақсаты
Ассоциативті жад	STARAN	Ассоциативті логикалық жад модульдерін қолдану.
Нейрондық желілер	BRAINMAKER	Нейрондық желі топологиялары мен оқыту әдістерін іске асыру.
Гибридті жүйелер	MATLAB ANFIS	Анық емес және нейрондық тәсілдерді бір жүйеде біріктіру.

Дәрісте бұл бағыт нейрондық, анық емес және гибридті технологиялардың дамуымен байланыстырылады.

Гибридті интеллектуалды жүйелердің құрылымы

Гибридті тәсіл бірнеше интеллектуалды өңдеу механизмін біріктіреді: логикалық қағидалар, нейрондық оқыту және анық емес шығару.



Құрал мысалы: MATLAB ANFIS.

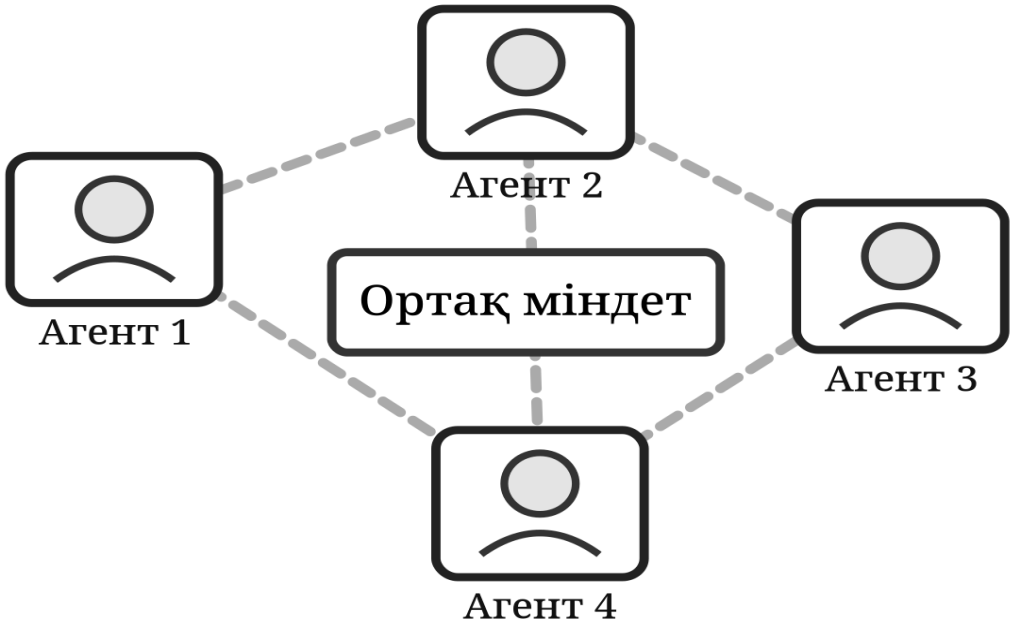
4. Үлестірілген жүйелер және интеллектуалды агенттер

- Көпагентті жүйенің компоненттері мен ұйымдастырылуы.
- Реактивті, логикалық және танымдық агенттердің сипаттамасы.
- AgentBuilder, JADE, ACT-R, SOAR, JUDEX құралдары.
- Өзін-өзі оқытатын танымдық агенттердің даму қиындықтары.

Негізгі идея: ортақ міндет бірнеше автономды агенттің әрекеті арқылы шешіледі.

Үлестірілген АЖ және көпагентті өзара әрекеттесу

Үлестірілген интеллектуалды жүйелерде бірнеше агент бір ортада әрекет етеді. Агенттер ереже бойынша жауап беруі, логикалық қорытынды жасауы немесе білімін жаңартуы мүмкін.



Көпагентті жүйенің шартты көрінісі

Көпагентті тәсіл

- Өзара ақпарат алмасу
- Ортаға әсер ету
- Бірлесіп мәселе шешу

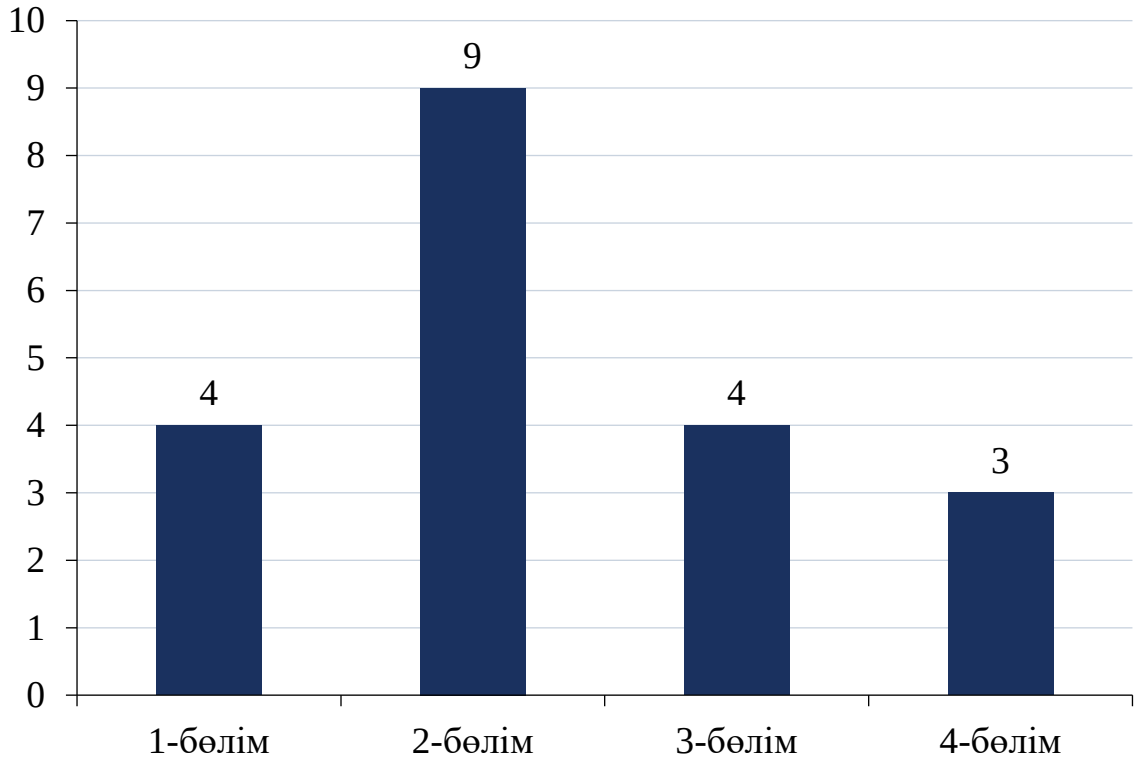
Интеллектуалды агенттердің түрлері мен құралдары

Агент түрі	Негізгі сипаты	Құралдар
Реактивті	Белгіленген ережелерге сай ортаға жауап береді.	Ережелік жүйелер
Логикалық	Ойлау және қорытындылау механизмдеріне сүйенеді.	AgentBuilder, JADE
Танымдық	Оқыту арқылы жаңа білімді автоматты қалыптастыруға ұмтылады.	ACT-R, SOAR, JUDEX

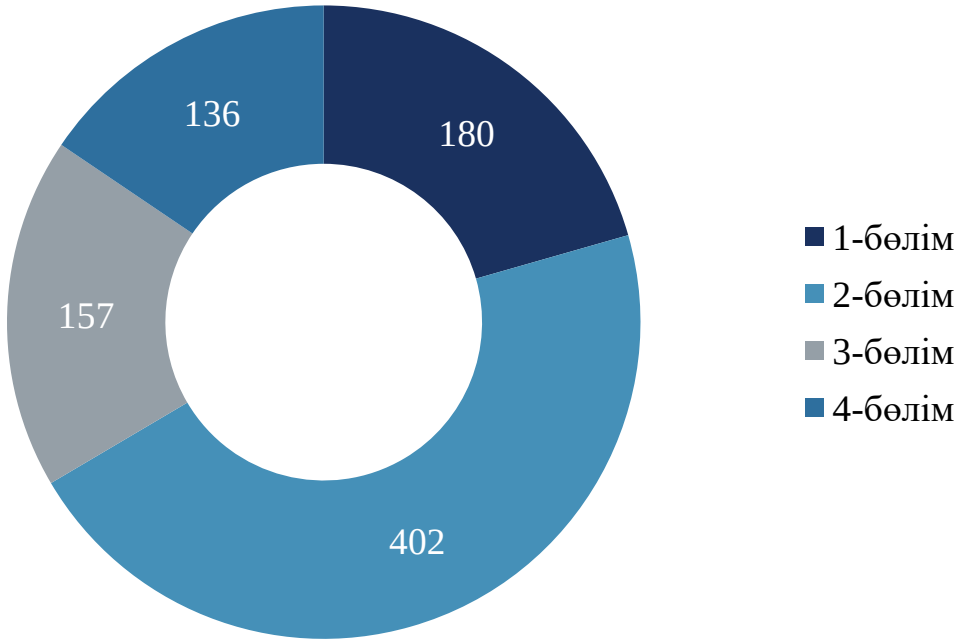
Лекцияда танымдық агенттерді әзірлеу әлі күрделі зерттеу мәселесі екені айтылған.

Диаграммалар

Бөлімдер бойынша слайд саны



Бөлімдер бойынша мәтін көлемі (сөз саны)



Қорытынды

Интеллектуалды технологиялар жобалау тәсілдері мен жүзеге асыру құралдарын біріктіреді.

Логикалық АЖ ережелер мен шығару механизмдеріне, желілік АЖ ұғымдар байланысына сүйенеді.

Ассоциативті жүйелер нейрондық түйіндерді, ал гибридті жүйелер бірнеше әдісті қолданады.

Көпагентті АЖ агенттердің бірлескен әрекетін ұйымдастырады; танымдық агенттерді дамыту күрделі міндет.

Түйін: жүйе технологиясын таңдау есептің сипатына, білім түріне және құралдарға тәуелді.

Интеллектуалды технологияларды қолдану

Интеллектуалды жүйелердің түрлері, әзірлеу құралдары мен технологиялары
Дәріс №11