1-ДӘРІС

Жасанды интеллектке кіріспе

Тарихы • негізгі бағыттары • робототехникадағы қолданылуы



Оқу мақсаттары және ЖИ анықтамасы

- Жасанды интеллект (ЖИ) — қабылдау, үйрену, пайымдау және шешім қабылдау сияқты интеллектуалдық міндеттерді орындайтын әдістер мен жүйелер жиынтығы.
- ЖИ мен дәстүрлі бағдарламалаудың айырмасы: ережелерді қолмен жазумен қатар деректерден заңдылық үйренуге болады.
- Робототехникада ЖИ сенсорлық ақпаратты түсіндіру, жоспарлау және күрделі ортаға бейімделу үшін қолданылады.
- Дәріс нәтижесі: ЖИ тарихын, негізгі бағыттарын және нақты роботтық жүйедегі рөлін түсіндіру.

Жасанды интеллект тарихының маңызды кезеңдері

- 1950 — Алан Тьюринг машиналық интеллект мәселесін және имитациялық ойынды ұсынды.
- 1956 — Дартмуттағы жазғы зерттеу жобасы ЖИ саласының қалыптасуына негіз болды.
- 1980-жылдар — сараптамалық жүйелер және білімге негізделген шешім қабылдау дамыды.
- 1990–2000-жылдар — статистикалық оқыту, ықтималдық әдістер және роботтық локализация кеңейді.
- 2010-жылдар — терең нейрондық желілер компьютерлік көру мен сөйлеуді тануда серпіліс жасады.
- 2020-жылдар — генеративті және мультимодальды модельдер роботтық жоспарлау зерттеулеріне ықпал етті.

ЖИ бағыттарының құрылымы

Machine Learning

Деректер бойынша заңдылықты үйрену

Deep Learning

Көпқабатты нейрондық желілер

Computer Vision

Кескін мен бейнеден ақпарат алу

NLP / Speech

Тілді және сөйлеуді өңдеу

Planning / Search

Әрекеттер тізбегін таңдау

Reinforcement Learning

Сыйақы негізінде саясат үйрену

Машиналық оқыту: үш негізгі парадигма

- Бақыланатын оқыту: белгіленген мысалдар бойынша объектіні жіктеу немесе сандық мәнді болжау (мысалы, ақауды анықтау).
- Бақыланбайтын оқыту: белгісіз деректердегі топтар мен құрылымдарды табу (мысалы, сенсорлық режимдерді топтау).
- Күшейтілген оқыту: агент ортада әрекет жасап, сыйақы арқылы қозғалыс стратегиясын жетілдіреді.
- Әдісті таңдау деректердің қолжетімділігіне, қауіпсіздікке, есептеу ресурсына және міндетке байланысты.

Роботтағы ЖИ: қабылдау → шешім → әрекет

Сенсорлар

Камера, лидар, IMU

Қабылдау

Объект, орта, карта

Жоспарлау

Маршрут, манипуляция

Басқару

Мотор мен жетектер

ЖИ барлық басқаруды алмастырмайды: төменгі деңгейдегі PID, кинематика және қауіпсіздік шектеулері ЖИ модульдерімен бірге жұмыс істейді.

Компьютерлік көру: робот нені көреді?



Міндеттері: объектіні анықтау, сегментация, ақауды табу, адамның орнын бағалау.

Қолданылуы: өндірістік инспекция, бөлшекті ұстау, кедергіні тану.

Проблемалар: жарықтың өзгеруі, камераның ластануы, деректер ығысуы және жалған анықтау.

Автономды мобильді роботтағы ЖИ

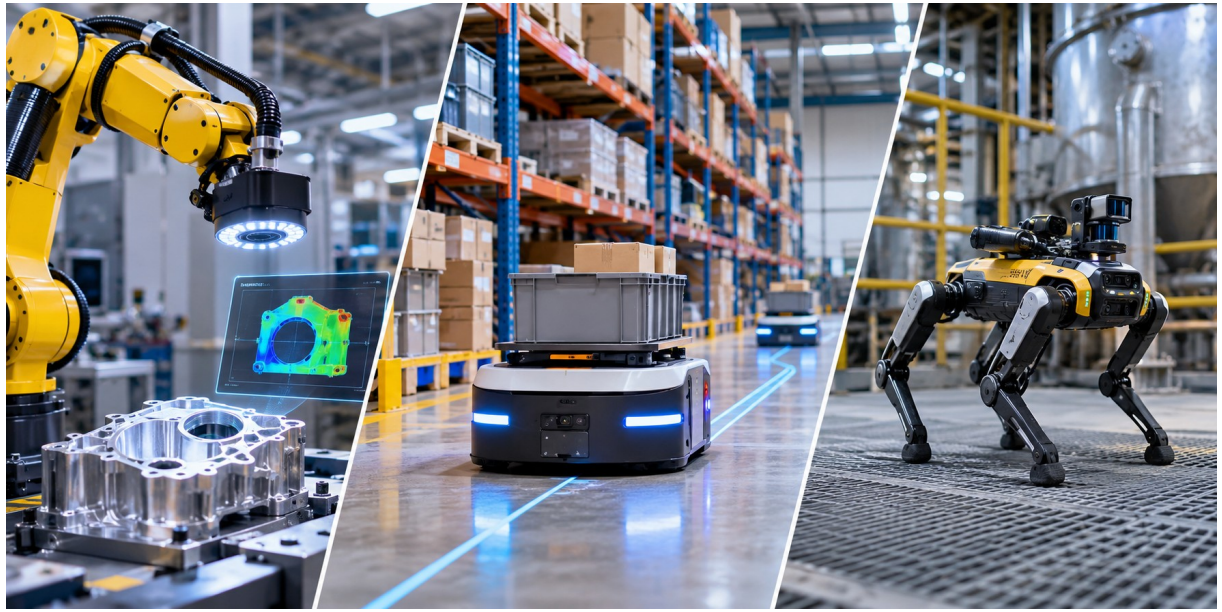


AMR камера мен лидар деректерін пайдаланып кедергіні анықтайды, өз орнын бағалайды және қозғалыс бағытын жоспарлайды.

SLAM — локализация мен картаны бір мезгілде құру; A* — графта маршрут іздеу мысалы.

ЖИ динамикалық кедергілерді тануға және орта өзгерісіне бейімделуге көмектеседі.

Манипулятор мен инспекциялық роботтар



Өндірістік манипулятор: детальды көру арқылы табу, ұстау нүктесін бағалау және сапаны бақылау.

Инспекциялық робот: ақау белгілерін анықтау, жылулық суреттерді талдау және қауіпті орынға оператордың кіруін азайту.

Модель шешімі қауіпсіздік жүйесімен және адам бақылауымен тексерілуі тиіс.

Нейрондық желі қалай үйренеді?

Кіріс x → модель fθ(x) → болжам ŷ → шығын L(ŷ,y)

Модель параметрлері θ оқыту деректеріндегі қателікті азайту үшін жаңартылады.

Негізгі мәселе — жаттау (overfitting): оқыту дерегіндегі жоғары дәлдік жаңа ортада сақталмауы мүмкін.

Деректерді оқыту, валидация және тест жиындарына бөлу маңызды.

Робототехникадағы негізгі проблемалар

- Деректер сапасы: белгілеу қателері мен сирек жағдайлар модельдің сенімділігін төмендетеді.
- Sim-to-real gap: симуляцияда үйренген саясат нақты роботта дәл жұмыс істемеуі мүмкін.
- Есептеу шектеуі: onboard GPU, қуат тұтыну және кідіріс нақты уақыт режимін қиындатады.
- Түсіндірілетіндік: модель шешімінің себебін тексеру күрделі; қауіпсіздікке әсер етеді.
- Киберқауіпсіздік және құпиялылық: камера, байланыс және модель деректерін қорғау қажет.

Проблемаларды шешудің инженерлік тәсілдері

- Деректерді әртүрлі жарық, ауа райы және кедергі жағдайында жинау; тәуелсіз тест жүргізу.
- Симуляцияда domain randomization қолдану және нақты роботта кезең-кезеңімен сынау.
- Жеңіл модель, кванттау және edge computing арқылы кідіріс пен энергия шығынын қысқарту.
- ЖИ нәтижесіне сенімділік шегі енгізу; белгісіз жағдайда роботты қауіпсіз тоқтату.
- Адам бақылауы, журналдау, авариялық тоқтату және жүйелік тәуекел талдауы.

Практикалық кейс: қоймадағы автономды робот

- Міндет: робот адамдармен ортақ дәлізде жүк тасымалдайды; камера мен лидар орнатылған.
- 1. Қандай ЖИ модульдері қажет: объект анықтау, маршрут жоспарлау, адам қозғалысын болжау?
- 2. Деректер жиынын қалай құрасыз және қандай метрикалармен бағалайсыз (precision, recall, latency)?
- 3. Жалған анықтау немесе сенсор істен шығуы кезінде қауіпсіздік стратегиясын ұсыныңыз.
- 4. ЖИ мен классикалық басқарудың міндеттерін бөліп, блок-схема жасаңыз.

Қорытынды және бақылау сұрақтары

Жасанды интеллект роботтың қоршаған ортаны қабылдауын, шешім қабылдауын және бейімделуін кеңейтеді. Алайда сенімді робот жасау үшін ЖИ, классикалық басқару, механика және қауіпсіздік бірге жобалануы керек.

Сұрақтар: ML мен DL айырмашылығы неде? SLAM не үшін қажет? Reinforcement learning қандай тәуекел әкеледі? Нақты роботқа модельді көшіруде қандай мәселелер туындайды?

Дереккөздер: IBM — History of AI; Dartmouth — The Founding and Future of AI; Stanford AI100. Иллюстрация — арнайы генерацияланған.