15 / ДӘРІС

Қорытынды сабақ. Мехатроникадағы ЖИ-дің қазіргі тенденциялары

Курс нәтижелері, интеграциялық кейс және болашақ бағыттар

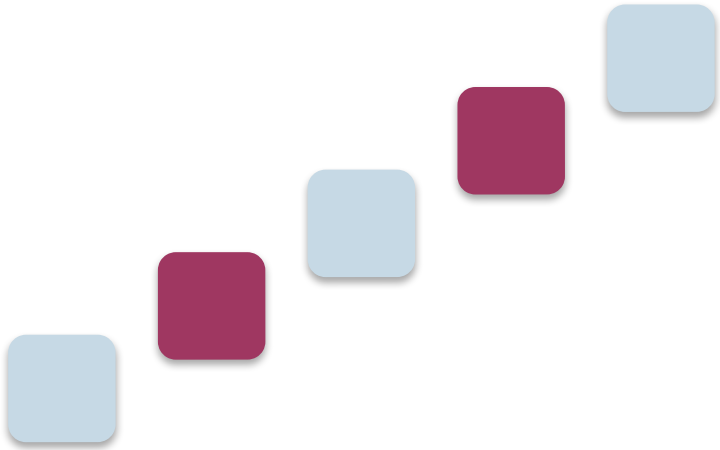
Дәріс беруші: механика кафедрасының PhD, ассистент-профессоры Б.И. Ахметова

Дәрістің мақсаты және күтілетін нәтижелер

- Тақырыптың теориялық негіздерін түсіндіру
- Алгоритмдер мен инженерлік шешімдерді салыстыру
- Робототехникада қолданылатын мысалдарды талдау
- Практикалық есепті өз бетінше құрастыру

Курстың негізгі нәтижелері

- Машиналық оқыту, нейрондық желілер, компьютерлік көру
- Навигация, автономия, көп роботты жүйелер
- Диагностика және процестерді оңтайландыру



Мехатроникадағы ЖИ архитектурасы

Сенсор → дерек өңдеу → ЖИ моделі → жоспар → жетек

Модельді бақылау, қауіпсіздік және кері байланыс

Бұлт, edge және embedded есептеудің рөлі

Embodied AI

ЖИ физикалық ортамен әрекет арқылы үйренеді

Қабылдау мен қозғалыс бір саясатта бірігеді

Қауіпсіз тәжірибе және дерек тиімділігі маңызды

Vision-Language-Action модельдері

1

Кескін мен тілдік нұсқауды робот әрекетіне сәйкестендіру

2

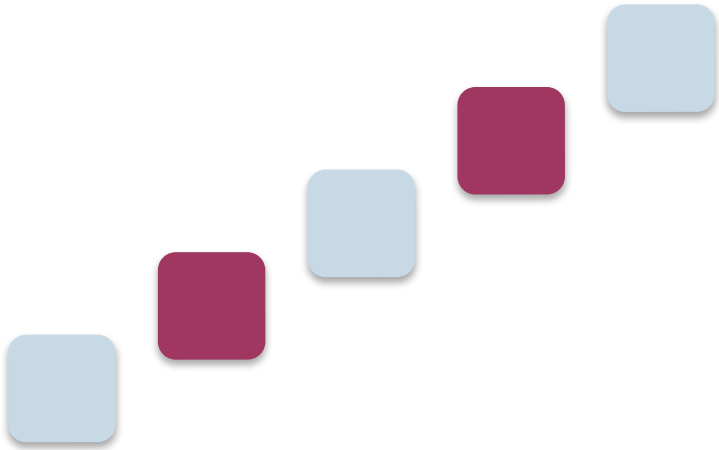
Тапсырманы жалпылау мүмкіндігі артады

3

Дәлдік, кідіріс және қауіпсіздік әлі шектеу

Цифрлық егіз және sim-to-real

- Симуляцияда басқару саясатын оқыту және тексеру
- Нақты ортаға ауысқанда физикалық айырмашылық туындайды
- Domain randomization және жүйені идентификациялау



Адам–робот ынтымақтастығы

Коботтар, ортақ жұмыс аймағы, intent recognition

Күш/момент шектеуі және қорғаныс функциялары

Адамға түсінікті шешімдер мен жауапкершілік

Edge AI және энергия тиімділігі

On-device inference: байланыссыз әрі жылдам шешім

Quantization, pruning, distillation

Есептеу дәлдігі мен қуат арасындағы теңгерім

Жауапты және қауіпсіз ЖИ

1

Модель қатесі физикалық тәуекел тудырады

2

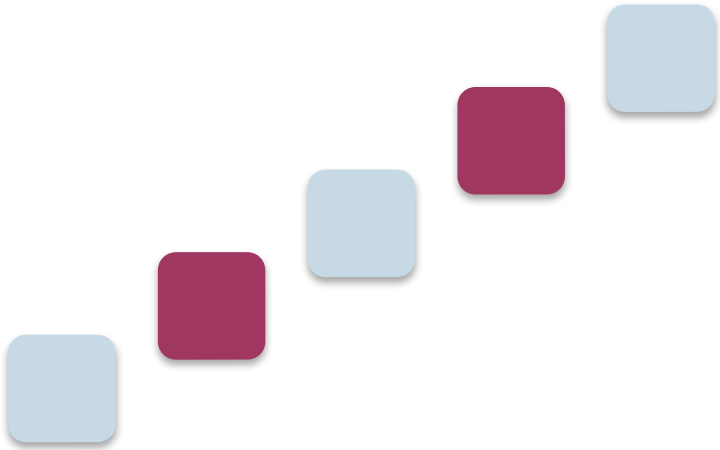
Тестілеу, fail-safe, аудит және киберқауіпсіздік

3

Деректер құпиялығы мен адам бақылауы

Инженерлік қиындықтар және шешімдер

- Таратылмаған дерек → стандартталған pipeline
- Нақты уақыт → ықшам модель және аппараттық жеделдету
- Қауіпсіздік → тәуелсіз бақылау контуры



Қорытынды жобалық тапсырма

Автономды қойма роботына end-to-end архитектура жасаңыз

CV + SLAM + planning + диагностика модульдерін біріктіріңіз

Метрика, қауіп, сынақ жоспары және демонстрация ұсыныңыз

Бақылау сұрақтары

1. Қорытынды сабақ. Мехатроникадағы ЖИ-дің қазіргі тенденциялары тақырыбының негізгі міндеті қандай?

2. Қандай әдістер мен алгоритмдер қолданылуы мүмкін?

3. Нақты роботтағы қандай шектеулерді ескеру керек?

4. Ұсынылған шешімнің сапасын қалай өлшейміз?

Қорытынды және әдебиеттер

- Теориялық модельді нақты роботтың физикалық шектеулерімен байланыстырыңыз.
- Алгоритм сапасын өлшеу үшін метрикалар мен сынақ жағдайларын анықтаңыз.
- Әдебиеттер: S. Russell, P. Norvig — Artificial Intelligence: A Modern Approach.
- Қосымша: IEEE Robotics & Automation Magazine; ROS 2 Documentation; ғылыми мақалалар.