

№14 Дәріс. Нейронды желілерге кіріспе

Дәрістің мақсаты:

Студенттерге нейрондық желілердің пайда болу тарихы, негізгі қағидалары, жұмыс істеу принциптері және олардың қолдану салалары туралы жан-жақты түсінік беру. Нейрон моделі, белсендіру функциялары, қабаттар түрлері және нейрондық желінің оқыту алгоритмі жайлы білім қалыптастыру.

Кілттік сөздер:

Нейрондық желі, жасанды интеллект, персептрон, активация функциясы, салмақ коэффициенті, бұрмау (bias), алға тарату, кері тарату (backpropagation), оптимизация, градиенттік түсу, deep learning.

Дәріс жоспары:

1. Нейрондық желілердің тарихы және дамуы
2. Биологиялық және жасанды нейрон ұқсастығы
3. Жасанды нейрон моделі
4. Белсендіру (активация) функциялары
5. Нейрондық желі архитектурасы
 - Қабат түрлері
 - Feed-forward және recurrent желілер
6. Нейрондық желілерді оқыту
 - Алға тарату (Forward propagation)
 - Қателікті есептеу (Loss function)
 - Кері тарату (Backpropagation)
 - Градиенттік түсу әдісі
7. Қолдану салалары
8. Нейрондық желінің артықшылықтары мен кемшіліктері
9. Қорытынды

Кіріспе

Технологиялық прогресс пен үлкен деректер дәуірінің келуі жасанды интеллекттің қарқынды дамуына әкелді. Әсіресе соңғы онжылдықта нейрондық желілер адамзаттың ең революциялық технологиялық шешімдерінің бірі ретінде танылды.

Бүгінгі таңда нейрондық желілер:

- дауыс пен сөйлеуді тануда (Siri, Alexa)
- автоматты аудармада (Google Translate)
- медициналық диагноз жасауда
- бет пен объектілерді тануда (Face ID)
- өзін-өзі басқаратын көлік жүйелерінде
- қаржылық және қауіп-қатер талдауында кеңінен қолданылады.

Нейрондық желілердің идеясы адам миының жұмыс принципінен шабыт алған. Миллиардтаған нейрондар бір-бірімен байланысып, ақпаратты өңдейді. Сол секілді жасанды нейрондық желі модельдері де көп

нейрондардың бірлескен жұмысы арқылы күрделі міндеттерді орындайды. Осы дәрісте біз нейрондық желілердің теориялық негізіне тоқталып, олардың машиналық оқыту әлеміндегі орнын, құрылымын және оқыту әдістерін қарастырамыз.

1. Нейрондық желілердің тарихы

Жыл	Оқиға
1943	МакКаллок & Питтс — алғашқы нейрон моделі
1958	Розенблатт — перцептрон
1986	Backpropagation алгоритмінің дамуы
2012	AlexNet — deep learning жарылысы

2. Биологиялық және жасанды нейрон

Биологиялық нейрон	Жасанды нейрон
Дендриттер → сигнал қабылдайды	Кіріс деректер
Ядро → өңдеу	Активация функциясы
Аксон → сигналды таратады	Шығыс мәні

3. Жасанды нейрон моделі

$$y = f\left(\sum_{i=1}^n w_i x_i + b\right)$$

мұнда:

- x_i — кіріс
- w_i — салмақ
- b — bias (қосымша параметр)
- f — активация функциясы

4. Активация функциялары

Функция	Формуласы	Қолданылуы
Sigmoid	$\frac{1}{1+e^{-x}}$	Бинарлы классификация
ReLU	$\max(0, x)$	Терең желілерде
Tanh	$\tanh(x)$	Мөлшерлеу
Softmax	$\frac{e^{x_i}}{\sum e^{x_j}}$	Көпкласты классификация

5. Нейрондық желі архитектуралары

- Input layer
- Hidden layers
- Output layer

Түрлері:

- Feedforward Neural Network
- Convolutional Neural Network (CNN) — компьютерлік көру
- Recurrent Neural Network (RNN) — тіл өңдеу
- Transformer — NLP (ChatGPT, BERT, GPT-4)

6. Оқыту үрдісі

✓Forward propagation

Дерек желі арқылы өтеді → болжам жасалады

✓Loss function

Қателік есептеледі

✓Backpropagation

Қателікке қарап салмақ жаңартылады

✓Gradient descent

$$w = w - \alpha \cdot \frac{\partial L}{\partial w}$$

7. Қолдану салалары.

- Денсаулық сақтау
- Қаржы және банк секторы
- Ауыл шаруашылығы
- Робототехника
- Бейне және сөйлеу тану
- Табиғи тілді өңдеу (NLP)

Артықшылықтары:

- Күрделі қатынастарды үйрене алады
- Дәлдігі жоғары
- Үлкен деректермен жұмыс істейді

Кемшіліктері:

- Түсіндіру қиын
- Көп есептеу қуатын талап етеді
- Көп дерек қажет

Қорытынды

Нейрондық желілер бүгінгі жасанды интеллекттің негізі болып табылады. Олар адам миының жұмыс жасау принципін үлгі ретінде қолдана отырып, күрделі үлгілерді тануға және үлкен көлемдегі деректерді өңдеуге мүмкіндік береді.

Заманауи технология әлемінде нейрондық желілерсіз автоматтандыру, компьютерлік көру, тілдік модельдер, медицина немесе робототехника салаларын елестету мүмкін емес.

Нейрондық желілерді терең түсіну — болашақ деректер мамандарына, инженерлерге және зерттеушілерге инновациялық шешімдер құруға жол ашады.

Бақылау сұрақтары

1. Нейрондық желі деген не?
2. Биологиялық және жасанды нейронның ұқсастығы мен айырмашылығы неде?
3. Персептрон дегеніміз не?
4. Активация функцияларының рөлі қандай?
5. Backpropagation алгоритмі қалай жұмыс істейді?
6. Нейрондық желілердің қолдану салаларын атаңыз.
7. Нейрондық желінің артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. *Deep Learning*, MIT Press, 2016
2. Bishop C. *Pattern Recognition and Machine Learning*, 2006
3. Géron A. *Hands-On Machine Learning*, O'Reilly, 2023
4. LeCun, Hinton, Bengio мақалалары
5. Қосымша ML/NLP курстары (Stanford, MIT, Coursera)