

Конволюциялық Нейрондық Желілер (CNN)

Бұл дәрісте біз конволюциялық нейрондық желілердің (CNN) архитектурасын, жұмыс принциптерін және кескінді өңдеудегі қолданылуын зерттейміз.

Оқытушы: Сарсембаева Т.С.





Дәрістің Мақсаты және Негізгі Сұрақтар

1

CNN архитектурасы

CNN-нің құрылымы мен жұмыс істеу принципін түсіну.

2

Қолданылуы

Кескін өңдеу саласындағы негізгі қолданыс аясын меңгеру.

3

Айырмашылықтар

CNN мен MLP арасындағы негізгі айырмашылықтарды анықтау.

4

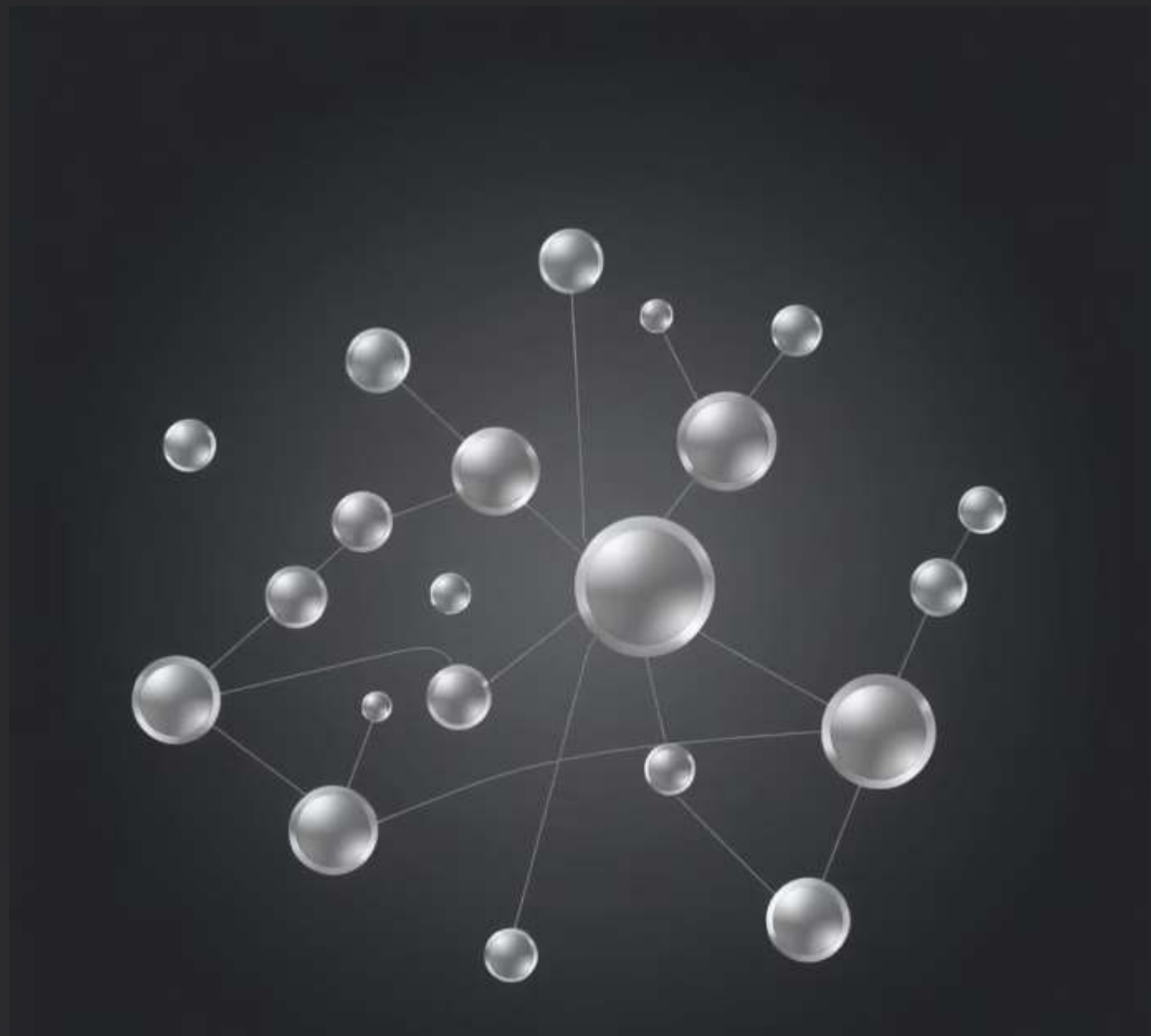
Артықшылықтар

CNN-нің негізгі артықшылықтарын талдау.

CNN және MLP: Негізгі Айырмашылықтар

MLP (Көпқабатты Перцептрон)

Кіріс деректерді 1D векторға айналдырады, кескіннің геометриясын жоғалтады. Әр нейрон барлық кіріс нүктелермен толық байланысқан, салмақтар саны өте көп.



CNN (Конволюциялық Желі)

3D деректерді (ені, биіктігі, арналар) тікелей өңдейді, кескіннің геометриясын сақтайды. Салмақтарды ортақ пайдаланады және тек жергілікті аймақтарды өңдейді.



Конволюциялық Қабат: Ерекшеліктерді Шығару



Фильтр (Ядро)

Кіріс деректерге қолданылатын кішкентай матрица (мысалы, 3×3), белгілі бір ерекшеліктерді (шеттер, нүктелер) тануға маманданады.



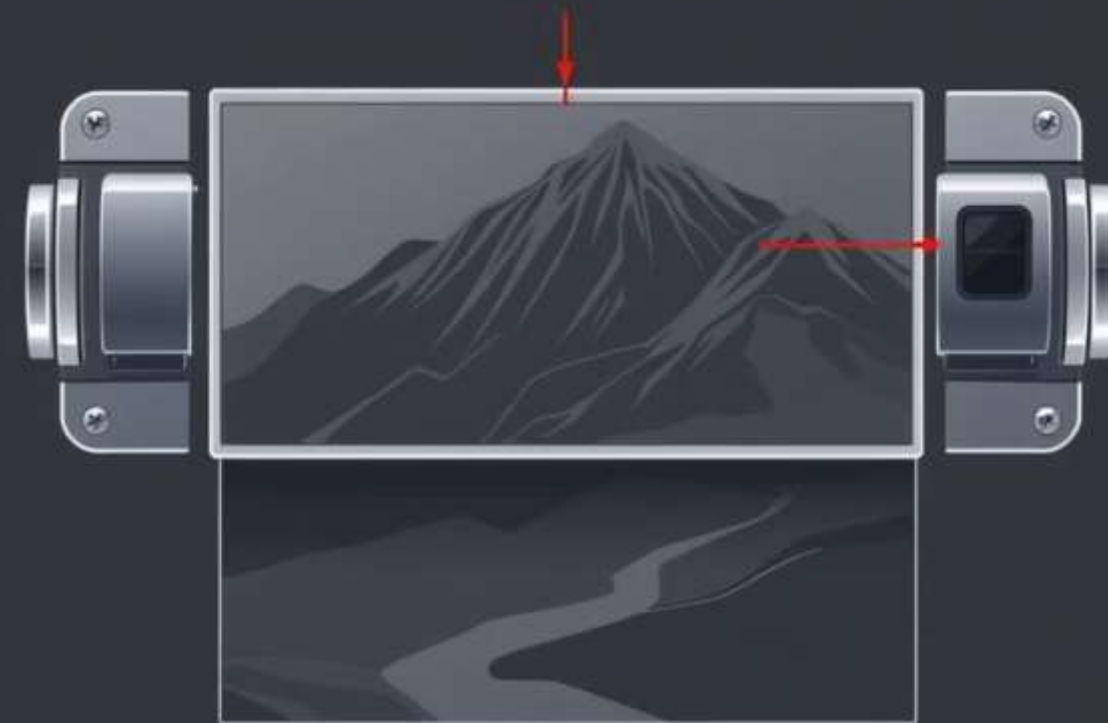
Ерекшелік Картасы

Конволюция операциясының нәтижесі. Әрбір фильтр бір ерекшелік картасын генерациялайды.



Операция

Фильтрді кіріс деректер бойынша сырғыту арқылы жергілікті ерекшеліктерді шығарады.



Пулинг Қабаты: Өлшемді Төмендету

Конволюциялық қабаттан кейін орналасады. Оның негізгі міндеті — ерекшелік картасының кеңістіктік өлшемін (ені мен биіктігін) кішірейту.

- Өлшемді төмендету: Есептеу шығынын азайту.
- Артық оқытуды азайту: Модельдің кішігірім ауытқуларға тұрақтылығын арттыру.

Түрлері:

- **Max Pooling:** Әрбір кішкентай аймақтан ең үлкен мәнді таңдап алады.
- **Average Pooling:** Аймақтағы барлық мәндердің орташасын есептейді.



Толық Байланысқан Қабат: Классификация

Ерекшеліктерді жинақтау



Конволюциялық және пулинг қабаттары шығарған ерекшеліктерді біріктіреді.

1D векторға трансформация

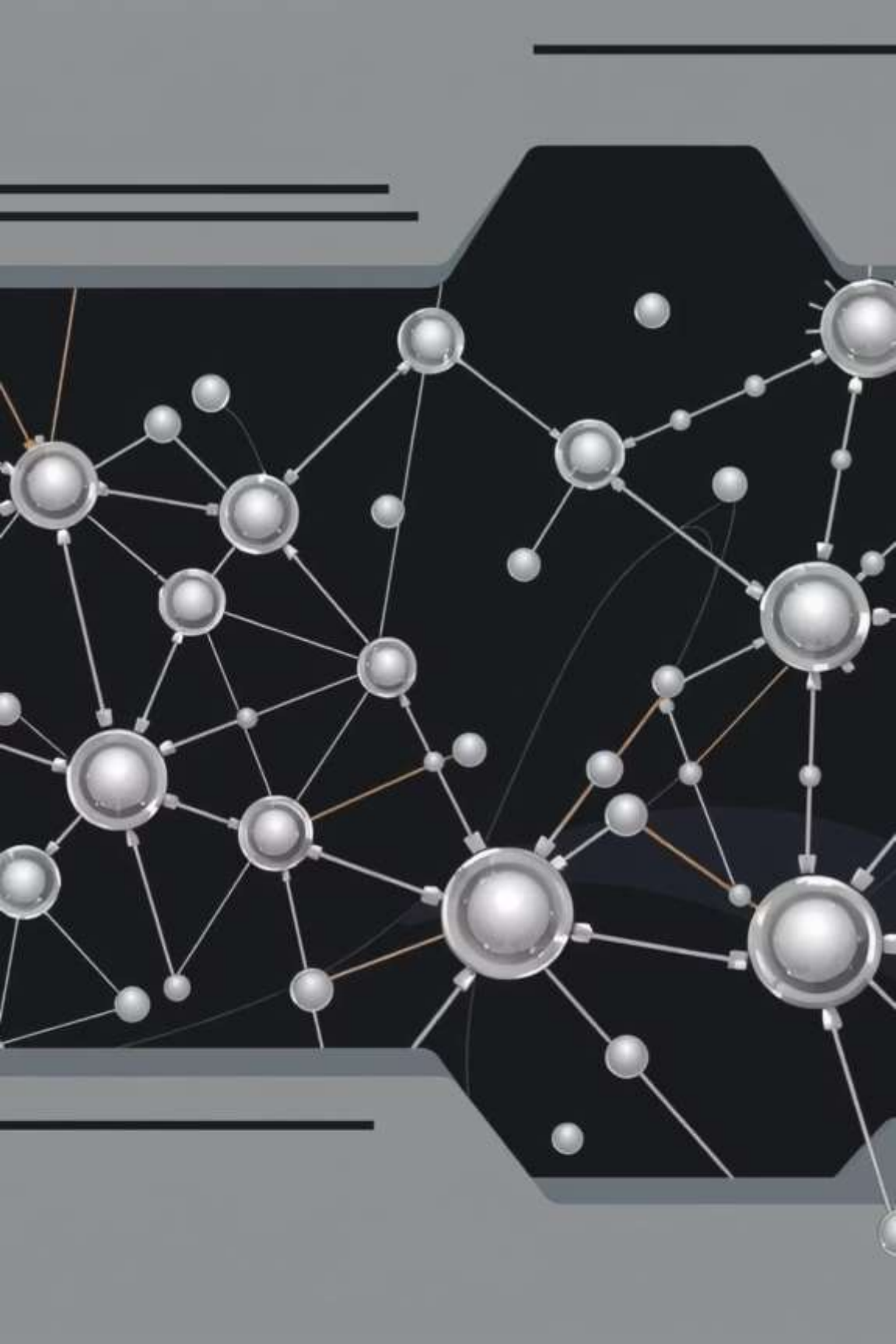


3D ерекшелік карталары бір ұзын 1D векторға тегістеледі (Flattening).

Соңғы классификация



Softmax активация функциясы арқылы әрбір сыныпқа жататын ықтималдықтарды береді.



CNN-нің Негізгі Артықшылықтары

Салмақтарды Ортақ Пайдалану

Бір фильтрдегі салмақтар кескіннің әртүрлі аймақтарында қолданылады, параметрлер санын азайтады.

Жергілікті Байланыс

Әрбір нейрон кіріс деректердің тек кішкентай, жергілікті аймағымен ғана байланысады.

Иерархиялық Ерекшеліктерді Үйрену

Қарапайымнан күрделі ерекшеліктерге дейінгі иерархияны автоматты түрде үйренеді.

Өлшемдерге Тұрақтылық

Объект кескін ішінде сәл жылжыса да, модель оны тани алады.

CNN Қолдану Салалары: Компьютерлік Көру



Кескінді жіктеу

Кескіндегі негізгі нысанды (мысық, машина) анықтау.



Нысанды анықтау

Кескіндегі нысандарды табу және олардың орналасуын көрсету.



Сегментация

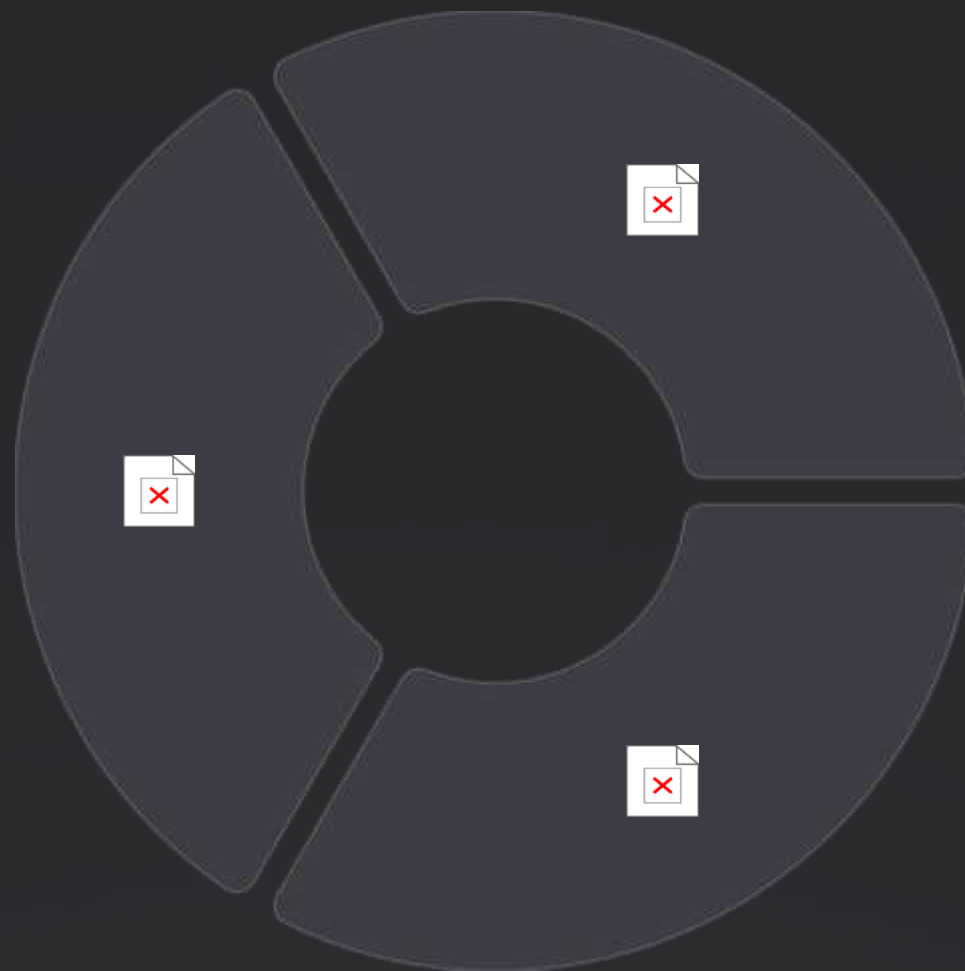
Кескіндегі әрбір пиксельді белгілі бір сыныпқа бөлу.



CNN Қолдану Салалары: Әртүрлі Бағыттар

Медициналық Диагностика

Рентген немесе МРТ кескіндерінде
ісіктерді, ауру ошақтарын ерте
анықтау.

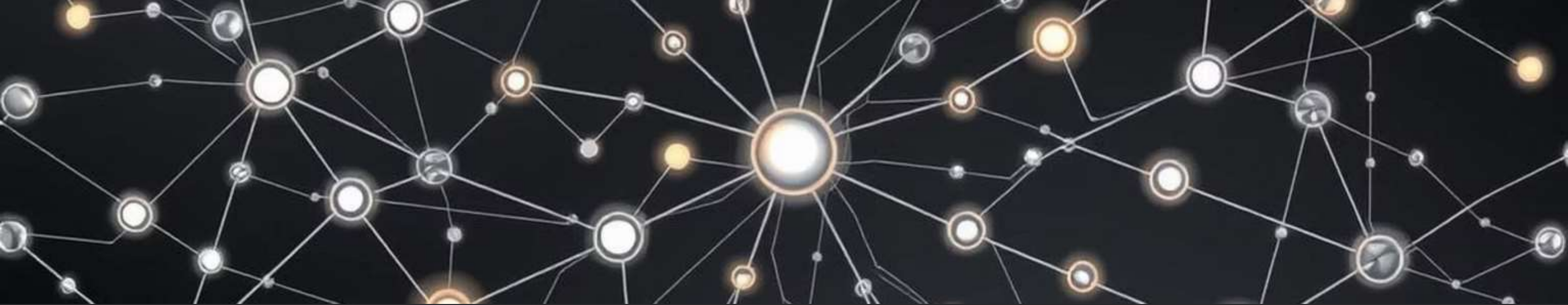


Аудио және Дауысты Тану

Дыбыс толқындарының
спектрограммаларын кескін ретінде
қарастырып, талдау.

Уақыт Қатарын Талдау

Акциялар бағасы немесе сенсор
деректері сияқты уақыттық
қатарлардан ерекшеліктерді шығару.



Қорытынды және Бақылау Сұрақтары

CNN кескінді және торлы деректерді талдаудағы революциялық жетістік. Оның ерекше құрылымы деректердің кеңістіктік иерархиялық ерекшеліктерін автоматты түрде үйренуге мүмкіндік береді.

1 CNN мен MLP айырмашылығы неде?

2 Конволюциялық қабаттың негізгі мақсаты қандай?

3 Пулинг қабаты не үшін қажет?

4 CNN қандай салаларда қолданылады?