

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤적용하기</div> <div>➤Outro</div> <div>•문제풀기</div>		<div>• 인간의 두뇌를 흉내 낸다는 것은 무슨 의미일까요?</div> <p>인공지능(AI)이라는 단어를 들으면 많은 분들이 로봇, 자율주행차, 혹은 ChatGPT 같은 챗봇을 떠올리곤 합니다. 하지만 그 바탕에는 인간의 두뇌 구조를 모방한 ‘인공 신경망(Artificial Neural Network, ANN)’이라는 개념이 자리하고 있습니다.여기서 질문을 하나 드려볼까요? ‘인간의 두뇌를 흉내 낸다’는 것은 과연 어떤 의미일까요?인간의 뇌는 수천억 개의 뉴런들이 서로 신호를 주고받으며 정보를 처리합니다. 인공 신경망은 이러한 과정을 수학적으로 모델링한 것입니다. 즉, 뉴런을 모방한 노드들이 층(layer) 구조로 연결되어 입력된 정보를 처리하고 출력으로 전달합니다. 이 구조가 깊어지면 Deep Neural Network(DNN)가 되며, 더 복잡하고 정교한 문제를 해결할 수 있게 됩니다.하지만 이런 구조에는 단점도 존재하는데요, 대표적인 예가 기울기 소실(Vanishing Gradient) 문제입니다.이후 학습에서는 인공신경망과 DNN의 차이점, 기울기 소실 문제의 원인과 해결 방법, 그리고 이를 Heart Disease 데이터셋에 적용하여 분석하는 과정을 배우게 됩니다.이제 본격적으로 사람의 뇌를 모방한 인공신경망이 어떤 방식으로 데이터를 이해하고 처리하는지 알아보시죠.</p>			<div>① 본 학습 내용으로 들어가기 전, 학습 주제의 흥미를 이끌 만한 도입부의 내용이 있다면 제시해주세요.</div> <div>② ex. 관련 뉴스기사, 실생활과 관련된 이야기 등</div> <div>③ 저작권 침해가 되지 않도록 내용을 구성해 주세요.</div> <div>④ 출처가 있을 경우 반드시 작성해 주세요.</div>
					용어설명

내레이션

3

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
➤Intro •학습열기 •학습목표 ➤학습하기 1. 인공신경망과 DNN 개념 2. 기울기 소실 문제와 해결 방법 3. Heart Disease Dataset 분석 ➤적용하기 ➤Outro •문제풀기					① 학습내용과 학습목표는 강의계획서와 일치해야 하며, 필요시 강의계획서를 수정할 수 있습니다. ② 학습목표 ✓ 각 레슨에 맞는 학습 목표를 2~3개 작성해 주세요. ③ 학습내용 ✓ 1회차 당 25분 분량이 되도록 2~3개 레슨으로 구성해주세요. ✓ 학습내용과 레슨명은 일치해야 합니다.
					용어설명
내레이션	4				

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘		회차명	3	화면설명
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤적용하기</div> <div>➤Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div><div>간지</div><div>인공신경망과 DNN 개념</div></div>					

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤적용하기</div> <div>➤Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>• 인공신경망(Artificial Neural Network)의 기본 개념</div> <div>인공신경망은 인간의 뇌 신경세포(뉴런) 구조를 모방한 기계학습 모델</div> <div>기본 구조는 입력층, 은닉층, 출력층으로 구성</div> <div>각 층의 노드들이 가중치로 연결</div> <div>전통적인 인공신경망은 보통 1-2개의 은닉층으로 구성</div> <div>• 심층신경망 DNN(Deep Neural Network)의 특징</div> <div>DNN은 3개 이상의 은닉층을 가진 인공신경망을 의미</div> <div>"Deep"이라는 용어는 바로 이 깊은 층 구조에서 유래</div>				
	내레이션				

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤적용하기</div> <div>➤Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>• ANN과 DNN 주요 차이점</div> <div>구조적 차이</div> <div>얇은 신경망: 입력층 - 은닉층(1-2개) – 출력층</div> <div>DNN: 입력층 - 은닉층(3개 이상) – 출력층</div> <div>학습 능력의 차이</div> <div>얇은 신경망은 단순한 패턴 인식에 적합하지만,</div> <div>DNN은 층이 깊어질수록 더 복잡하고 추상적인 특징을 학습 가능</div> <div>예를 들어 이미지 인식에서 첫 번째 층은 선과 모서리를,</div> <div>중간 층은 형태와 질감을, 깊은 층은 객체 전체를 인식하게 됨</div> <div>표현력의 차이</div> <div>DNN은 더 많은 매개변수를 가지므로 복잡한 함수를 근사할 수 있는 능력이 뛰어남</div> <div>• 응용 분야</div> <div>전통적인 얇은 신경망은 간단한 분류나 회귀 문제에 사용되었지만</div> <div>DNN은 이미지 인식, 자연어 처리, 음성 인식 등 복잡한 AI 문제 해결의 핵심 기술이 됨</div>			
				용어설명

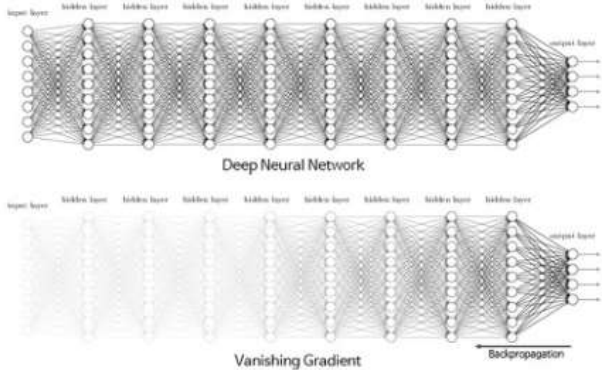
내레이션

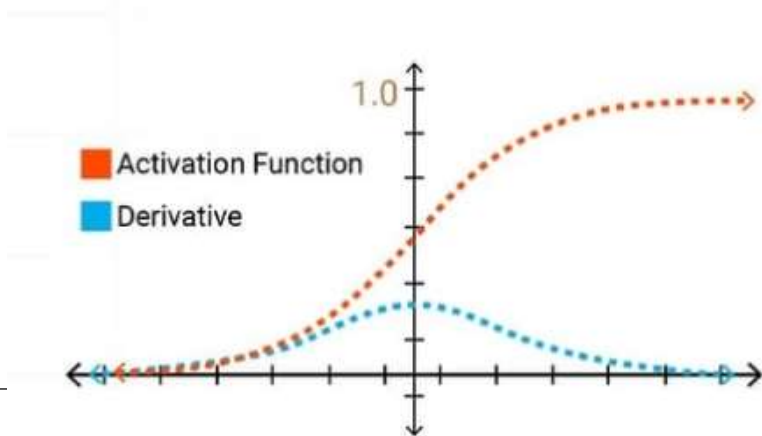
7

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명															
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤적용하기</div> <div>➤Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>• ANN과 DNN 비교 표</div> <table><tr><th>특징</th><th>ANN (인공신경망)</th><th>DNN (심층신경망)</th></tr><tr><td>은닉층 수</td><td>2개 이하</td><td>3개 이상</td></tr><tr><td>복잡도</td><td>단순한 구조로 간단한 문제 해결 가능</td><td>복잡한 구조로 고차원적 문제 해결 가능</td></tr><tr><td>활용 분야</td><td>간단한 분류 및 회귀 문제</td><td>이미지, 음성, 텍스트 등 복잡한 데이터 처리</td></tr><tr><td>학습 능력</td><td>제한적</td><td>대량의 데이터에서 복잡한 패턴 학습 가능</td></tr></table>			특징	ANN (인공신경망)	DNN (심층신경망)	은닉층 수	2개 이하	3개 이상	복잡도	단순한 구조로 간단한 문제 해결 가능	복잡한 구조로 고차원적 문제 해결 가능	활용 분야	간단한 분류 및 회귀 문제	이미지, 음성, 텍스트 등 복잡한 데이터 처리	학습 능력	제한적	대량의 데이터에서 복잡한 패턴 학습 가능	
	특징	ANN (인공신경망)	DNN (심층신경망)																
	은닉층 수	2개 이하	3개 이상																
	복잡도	단순한 구조로 간단한 문제 해결 가능	복잡한 구조로 고차원적 문제 해결 가능																
	활용 분야	간단한 분류 및 회귀 문제	이미지, 음성, 텍스트 등 복잡한 데이터 처리																
학습 능력	제한적	대량의 데이터에서 복잡한 패턴 학습 가능																	
				용어설명															
내레이션				8															

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div> <div>➤Intro</div> <div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> </div> <div>➤학습하기</div> <div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> </div> <div>➤적용하기</div> <div>➤Outro</div> <div>•문제풀기</div> </div>	<div> <div>• DNN의 장점</div> <div> <div>데이터 표현력: 여러 은닉층을 통해 데이터의 추상적이고 고차원적인 표현을 학습</div> <div>확장성: CNN(Convolutional Neural Network), RNN(Recurrent Neural Network) 등 다양한 딥러닝 모델의 기반</div> <div>정확성: ANN보다 더 높은 정확도로 복잡한 문제를 해결</div> </div> <div> <div>DNN은 ANN의 확장된 형태</div> <div>더 깊은 구조를 통해 복잡한 문제를 해결하고 데이터의 고차원적 특징을 학습</div> <div>ANN은 간단한 문제에 적합하지만, DNN은 대량의 데이터와 복잡한 패턴을 처리하는 데 강력한 도구로 자리 잡고 있음</div> <div>따라서 문제의 복잡성과 데이터의 특성에 따라 ANN과 DNN 중 적합한 모델을 선택</div> </div> </div> <div>용어설명</div>				
내레이션					9

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤ 학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤ 적용하기</div> <div>➤ Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>간지</div> <div>기울기 소실 문제와 해결 방법</div>			용어설명
내레이션	10			

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤ 학습하기</div> <div>1. 인공신경망 과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤ 적용하기</div> <div>➤ Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div> <div>• 기울기 소실(Vanishing Gradient) 문제의 정의</div> <div> <div>심층 신경망(DNN)에서 역전파(Backpropagation) 과정 중 입력층으로 갈수록 기울기 (Gradient)가 점차적으로 작아져서 0에 가까워지는 현상을 의미</div> <div>이로 인해 가중치 업데이트가 제대로 이루어지지 않아 학습이 멈추는 문제가 발생</div> </div> <div>Sigmoid: Vanishing Gradient Problem</div> <div> <div> $x \rightarrow$ <div>Linear</div> <div>Sigmoid</div> $\rightarrow \hat{y}$ </div> <div>  </div> </div> <div> <div>Amanatullah, Vanishing Gradient Problem in Deep Learning: Understanding, Intuition, and Solutions, 2023,</div> <div>https://medium.com/@amanatulla1606/vanishing-gradient-problem-in-deep-learning-understanding-intuition-and-solutions-da90ef4ecb54</div> </div> </div>			용어설명
	<div>내레이션을</div>			11

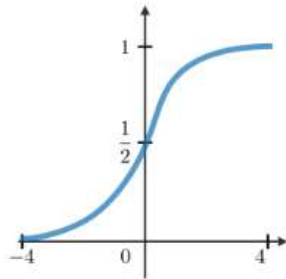
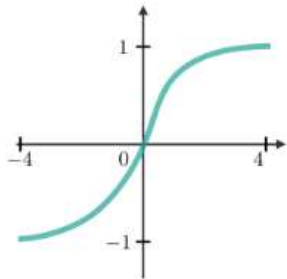
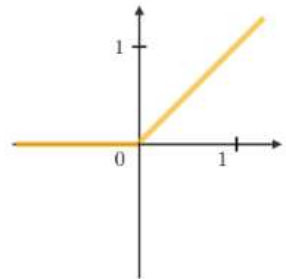
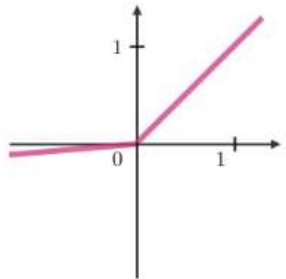
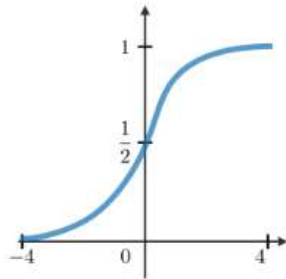
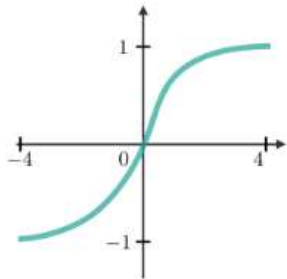
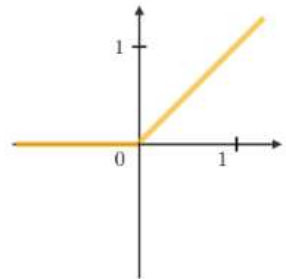
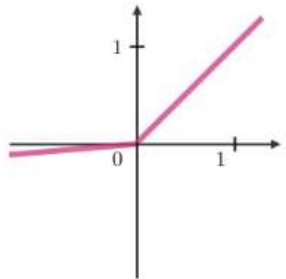
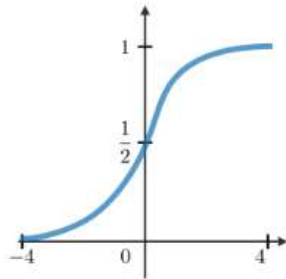
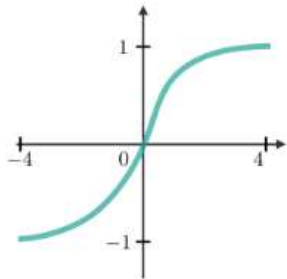
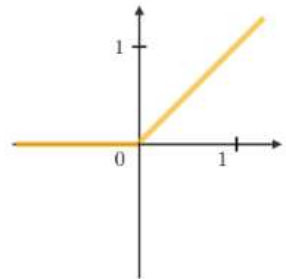
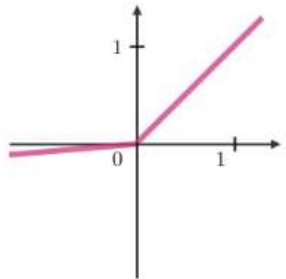
과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실(Vanishing Gradient) 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤적용하기</div> <div>➤Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>• 기울기 소실(Vanishing Gradient) 문제 원인</div> <div>활성화 함수의 특성</div> <div>시그모이드(Sigmoid)와 같은 활성화 함수는 출력값이 0 또는 1에 수렴</div> <div>미분값이 0에 가까워지는 특성</div> <div>역전파 과정에서</div> <div>이러한 작은 미분값이 연속적으로 곱해지면 기울기가 점점 작아져 학습이 어려워짐</div> <div>신경망의 깊이</div> <div>은닉층이 많아질수록 역전파 과정에서 기울기가 입력층 방향으로 전달되며 점점 소실</div> <div></div>			
				용어설명

내레이션

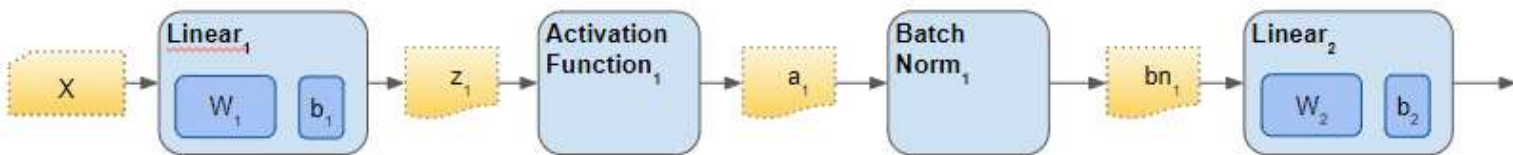
engati, What is vanishing gradient problem?, <https://www.engati.com/glossary/vanishing-gradient-problem>

12

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div> <div>➤Intro</div> <div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> </div> <div>➤ 학습하기</div> <div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> </div> <div>➤ 적용하기</div> <div>➤ Outro</div> <div>•문제풀기</div> </div>	<div> <div> <div>• 기울기 소실 문제의 해결 방법</div> <div> <div>활성화 함수 변경</div> <div>가중치 초기화</div> <div>배치 정규화 (Batch Normalization)</div> <div>네트워크 구조 변경</div> <div>심층 신경망의 깊이 조정</div> </div> </div> </div>				
					용어설명
내레이션					13

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명												
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤ 학습하기</div> <div>1. 인공신경망 과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤적용하기</div> <div>➤ Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>• 기울기 소실 문제의 해결 방법: 활성화 함수 변경</div> <div>ReLU(Rectified Linear Unit)</div> <div>ReLU는 입력값이 0보다 크면 그대로 출력하고, 0보다 작으면 0을 출력</div> <div>이 함수는 기울기가 0 또는 1로 간단하며, 기울기 소실 문제를 완화</div> <div>Leaky ReLU</div> <div>ReLU의 단점인 "죽은 뉴런(Dying Neuron)" 문제를 해결하기 위해,</div> <div>음수 입력값에 작은 기울기를 부여</div> <table><tr><th>시그모이드</th><th>하이퍼볼릭탄젠트</th><th>렐루</th><th>Leaky 렐루</th></tr><tr><td>$g(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$</td><td>$g(z) = \frac{e^z - e^{-z}}{e^z + e^{-z}}$</td><td>$g(z) = \max(0, z)$</td><td>$g(z) = \max(\epsilon z, z)$ with $\epsilon \ll 1$</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			시그모이드	하이퍼볼릭탄젠트	렐루	Leaky 렐루	$g(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$	$g(z) = \frac{e^z - e^{-z}}{e^z + e^{-z}}$	$g(z) = \max(0, z)$	$g(z) = \max(\epsilon z, z)$ with $\epsilon \ll 1$					<div>용어설명</div>
시그모이드	하이퍼볼릭탄젠트	렐루	Leaky 렐루													
$g(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$	$g(z) = \frac{e^z - e^{-z}}{e^z + e^{-z}}$	$g(z) = \max(0, z)$	$g(z) = \max(\epsilon z, z)$ with $\epsilon \ll 1$													
																

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
과정명	➤Intro	• 기울기 소실 문제의 해결 방법: 가중치 초기화 Xavier 초기화 층 간 기울기 분산을 균형 있게 유지하여 특정 층이 지나치게 주목받거나 뒤흔치는 것을 방지 시그모이드와 하이퍼볼릭 탄젠트 함수에 적합 He 초기화 ReLU 계열 함수에 적합하며, 이전 층의 뉴런 수를 반영하여 초기 가중치를 설정			
	•학습열기				
	•학습목표				
➤ 학습하기	1. 인공신경망과 DNN 개념				
	2. 기울기 소실 문제와 해결 방법				
	3. Heart Disease Dataset 분석				
➤ 적용하기					용어설명
➤ Outro	•문제풀기				
내레이션	15				

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
➤Intro <ul style="list-style-type: none">•학습열기•학습목표 ➤ 학습하기 <ul style="list-style-type: none">1. 인공신경망과 DNN 개념2. 기울기 소실 문제와 해결 방법3. Heart Disease Dataset 분석 ➤ 적용하기	<ul style="list-style-type: none">배치 정규화 (Batch Normalization) 각 층의 입력을 평균과 분산으로 정규화하여 학습을 안정화하고 기울기 소실 문제를 완화 배치 정규화는 학습 속도를 개선하고 과적합을 방지하는 효과도 있음  <p>https://towardsdatascience.com/batch-norm-explained-visually-how-it-works-and-why-neural-networks-need-it-b18919692739/</p>			
				➤ Outro <ul style="list-style-type: none">•문제풀기
내레이션				

16

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div> <div>➤Intro</div> <div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> </div> <div>➤ 학습하기</div> <div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> </div> <div>➤ 적용하기</div> <div>➤ Outro</div> <div>•문제풀기</div> </div>	<div> <div>간지</div> <div>Heart Disease Dataset 분석</div> </div>			용어설명
		17		1

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤적용하기</div> <div>➤Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>• Heart Disease Dataset 소개</div> <div>데이터셋 배경</div> <div>UCI(University of California, Irvine) 머신러닝 저장소의 심장 질환 데이터셋으로, 클리블랜드 병원 등에서 수집된 환자 정보</div> <div>심장 질환 여부를 예측하는 의료 데이터셋</div> <div>다양한 생체 신호와 검사 지표 포함</div> <div>이진 분류 문제로 사용</div> <div>열 target: 0(심장병 없음) 또는 1(심장병 있음)</div> <div>환자 303명의 의료 특성이 담긴 CSV 파일</div> <div>14개의 각 열이 한 가지 환자 특성(feature)을 나타냄</div> <div>이 특성들을 사용해 환자가 심장병이 있는지 없는지(이진 분류)를 예측</div>			용어설명

내레이션

18

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명																																													
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤ 학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤적용하기</div> <div>➤Outro</div> <div>•문제풀기</div>		• 특성 구성: 총 14개의 열로 구성되며, 이 중 마지막 열이 레이블, 정답임																																																
		<table><tr><th>열 이름</th><th>설명</th><th>값의 유형 / 범위</th></tr><tr><td>age</td><td>나이 (세)</td><td>정수형</td></tr><tr><td>sex</td><td>성별</td><td>1 = 남성, 0 = 여성</td></tr><tr><td>cp (ChestPain)</td><td>흉통 종류 (4가지 범주)</td><td>0 = 전형적 협심증 1 = 비전형적 협심증 2 = 비협심증성 흉통, 3 = 무증상</td></tr><tr><td>trestBP</td><td>안정시 혈압 (mm Hg)</td><td>정수형</td></tr><tr><td>chol</td><td>혈중 콜레스테롤 (mg/dl)</td><td>정수형</td></tr><tr><td>fbs</td><td>공복 혈당 > 120mg/dl 여부</td><td>1 = 참, 0 = 거짓</td></tr><tr><td>restECG</td><td>안정시 심전도 결과</td><td>0, 1, 2 (범주형)</td></tr><tr><td>thalach (MaxHR)</td><td>최대 심박수 (분당 박동수)</td><td>정수형</td></tr><tr><td>exang</td><td>운동 유발 협심증 여부</td><td>1 = 예, 0 = 아니오</td></tr><tr><td>oldpeak</td><td>운동 대비 ST 하강치 (높을수록 이상)</td><td>실수형</td></tr><tr><td>slope</td><td>운동 중 ST 절편 기울기</td><td>1 = 상승, 2 = 평평, 3 = 하강</td></tr><tr><td>ca</td><td>형광 투시된 주요 혈관 수</td><td>0-3 (정수형, 일부 NA)</td></tr><tr><td>thal</td><td>지중해 빈혈(Thalassemia) 검사 결과</td><td>정상, 고정결함, 가역적결함</td></tr><tr><td>target</td><td>심장병 진단 여부</td><td>1 = 예, 0 = 아니오</td></tr></table>				열 이름	설명	값의 유형 / 범위	age	나이 (세)	정수형	sex	성별	1 = 남성, 0 = 여성	cp (ChestPain)	흉통 종류 (4가지 범주)	0 = 전형적 협심증 1 = 비전형적 협심증 2 = 비협심증성 흉통, 3 = 무증상	trestBP	안정시 혈압 (mm Hg)	정수형	chol	혈중 콜레스테롤 (mg/dl)	정수형	fbs	공복 혈당 > 120mg/dl 여부	1 = 참, 0 = 거짓	restECG	안정시 심전도 결과	0, 1, 2 (범주형)	thalach (MaxHR)	최대 심박수 (분당 박동수)	정수형	exang	운동 유발 협심증 여부	1 = 예, 0 = 아니오	oldpeak	운동 대비 ST 하강치 (높을수록 이상)	실수형	slope	운동 중 ST 절편 기울기	1 = 상승, 2 = 평평, 3 = 하강	ca	형광 투시된 주요 혈관 수	0-3 (정수형, 일부 NA)	thal	지중해 빈혈(Thalassemia) 검사 결과	정상, 고정결함, 가역적결함	target	심장병 진단 여부	1 = 예, 0 = 아니오
		열 이름	설명	값의 유형 / 범위																																														
		age	나이 (세)	정수형																																														
		sex	성별	1 = 남성, 0 = 여성																																														
		cp (ChestPain)	흉통 종류 (4가지 범주)	0 = 전형적 협심증 1 = 비전형적 협심증 2 = 비협심증성 흉통, 3 = 무증상																																														
		trestBP	안정시 혈압 (mm Hg)	정수형																																														
		chol	혈중 콜레스테롤 (mg/dl)	정수형																																														
		fbs	공복 혈당 > 120mg/dl 여부	1 = 참, 0 = 거짓																																														
		restECG	안정시 심전도 결과	0, 1, 2 (범주형)																																														
thalach (MaxHR)	최대 심박수 (분당 박동수)	정수형																																																
exang	운동 유발 협심증 여부	1 = 예, 0 = 아니오																																																
oldpeak	운동 대비 ST 하강치 (높을수록 이상)	실수형																																																
slope	운동 중 ST 절편 기울기	1 = 상승, 2 = 평평, 3 = 하강																																																
ca	형광 투시된 주요 혈관 수	0-3 (정수형, 일부 NA)																																																
thal	지중해 빈혈(Thalassemia) 검사 결과	정상, 고정결함, 가역적결함																																																
target	심장병 진단 여부	1 = 예, 0 = 아니오																																																

용어설명

19

내레이션

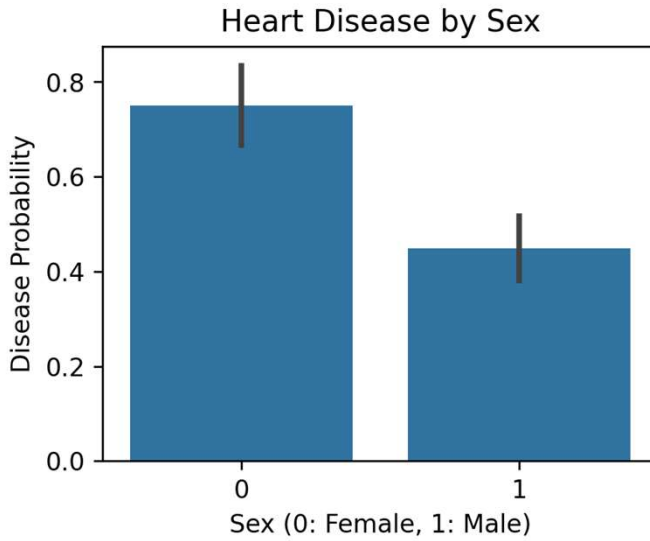
과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div> <div>➤Intro</div> <ul style="list-style-type: none"> •학습열기 •학습목표 <div>➤ 학습하기</div> <div> 1. 인공신경망 과 DNN 개념 2. 기술기 소실 문제와 해결 방법 3. Heart Disease Dataset 분석 </div> <div>➤ 적용하기</div> <div>➤ Outro</div> <ul style="list-style-type: none"> •문제풀기 </div>	<div> <ul style="list-style-type: none"> • 데이터 가져 오기 <p>GitHub 또는 UCI ML Repository에서 공개 CSV 형식으로 바로 로드 가능</p> <pre>import pandas as pd url = "https://raw.githubusercontent.com/sharmaroshan/Heart-UCI-Dataset/master/heart.csv" df = pd.read_csv(url) df.info()</pre> </div>				
					용어설명
내 레이 션					20

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤ 학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤ 적용하기</div> <div>➤ Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>• 데이터셋 열 정보 확인: df.info()</div> <div><class 'pandas.core.frame.DataFrame'> RangeIndex: 303 entries, 0 to 302 Data columns (total 14 columns): # Column Non-Null Count Dtype --- - 0 age 303 non-null int64 1 sex 303 non-null int64 2 cp 303 non-null int64 3 trestbps 303 non-null int64 4 chol 303 non-null int64 5 fbs 303 non-null int64 6 restecg 303 non-null int64 7 thalach 303 non-null int64 8 exang 303 non-null int64 9 oldpeak 303 non-null float64 10 slope 303 non-null int64 11 ca 303 non-null int64 12 thal 303 non-null int64 13 target 303 non-null int64 dtypes: float64(1), int64(13) memory usage: 33.3 KB</div>				
					용어설명
내레이션	21				
2					

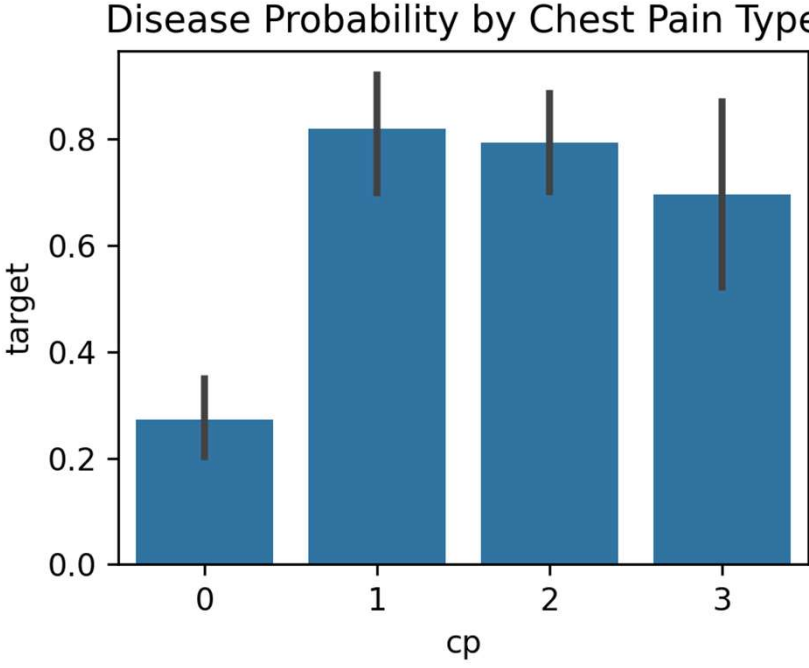
과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명	
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤학습하기</div> <div>1. 인공신경망 과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤적용하기</div> <div>➤Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>• 데이터 시각화 초기 설정</div> <div># 데이터 시각화 그림 선명하도록 설정</div> <div>%config InlineBackend.figure_format = 'retina'</div> <div># 데이터 시각화 패키지 메모리 로드</div> <div>import seaborn as sns</div> <div>import matplotlib.pyplot as plt</div> <div># 그림 크기 지정</div> <div>plt.figure(figsize=(8,6));</div> <div># Colab에서 한글 설정</div> <div>!pip install koreanize-matplotlib</div> <div>import koreanize_matplotlib</div>				
					용어설명

내
레
이
션

22

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명						
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤ 학습하기</div> <div>1. 인공지능망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤ 적용하기</div> <div>➤ Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>• 성별에 따른 심장병 발생 확률</div> <div><pre>sns.barplot(x='sex', y='target', data=df)plt.title("Heart Disease by Sex")plt.xlabel("Sex (0: Female, 1: Male)")plt.ylabel("Disease Probability")plt.show()</pre></div> <div><table><caption>Heart Disease by Sex Data</caption><thead><tr><th>Sex</th><th>Disease Probability</th></tr></thead><tbody><tr><td>0 (Female)</td><td>~0.75</td></tr><tr><td>1 (Male)</td><td>~0.45</td></tr></tbody></table></div>			Sex	Disease Probability	0 (Female)	~0.75	1 (Male)	~0.45	
Sex	Disease Probability									
0 (Female)	~0.75									
1 (Male)	~0.45									
				용어설명						
내레이션	23									
2										

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명																									
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤ 학습하기</div> <div>1. 인공신경망과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤ 적용하기</div> <div>➤ Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>가슴통증(cp)에 종류에 따른 사람 수</div> <table><thead><tr><th>값 (cp)</th><th>의미</th><th>설명</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>Typical angina</td><td>운동 시 발생하고, 휴식 시 완화되는 전형적 협심증</td></tr><tr><td>1</td><td>Atypical angina</td><td>비전형적 협심증. 운동과 무관하거나 예측 불가능한 경우</td></tr><tr><td>2</td><td>Non-anginal pain</td><td>협심증과 관련 없는 흉통</td></tr><tr><td>3</td><td>Asymptomatic</td><td>증상이 없는 경우 (무증상)</td></tr></tbody></table> <div>df.cp.value_counts()</div> <table><thead><tr><th>cp</th><th>count</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>143</td></tr><tr><td>2</td><td>87</td></tr><tr><td>1</td><td>50</td></tr><tr><td>3</td><td>23</td></tr></tbody></table> <div>dtype: int64</div> <div>sns.countplot(x='cp', data=df)</div> <div>plt.title("Chest Pain Type Count")</div> <div>plt.show()</div> <div>Chest Pain Type Count</div>			값 (cp)	의미	설명	0	Typical angina	운동 시 발생하고, 휴식 시 완화되는 전형적 협심증	1	Atypical angina	비전형적 협심증. 운동과 무관하거나 예측 불가능한 경우	2	Non-anginal pain	협심증과 관련 없는 흉통	3	Asymptomatic	증상이 없는 경우 (무증상)	cp	count	0	143	2	87	1	50	3	23	
	값 (cp)	의미	설명																										
	0	Typical angina	운동 시 발생하고, 휴식 시 완화되는 전형적 협심증																										
	1	Atypical angina	비전형적 협심증. 운동과 무관하거나 예측 불가능한 경우																										
	2	Non-anginal pain	협심증과 관련 없는 흉통																										
3	Asymptomatic	증상이 없는 경우 (무증상)																											
cp	count																												
0	143																												
2	87																												
1	50																												
3	23																												
				용어설명																									
내레이션	24																												

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
➤Intro	•학습열기	<pre>sns.barplot(x='cp', y='target', data=df) plt.title("Disease Probability by Chest Pain Type") plt.show()</pre>			
	•학습목표				
	➤ 학습하기				
1. 인공신경망 과 DNN 개념					
2. 기울기 소실 문제와 해결 방법					
3. Heart Disease Dataset 분석					
➤ 적용하기					용어설명
➤ Outro					
•문제풀기					
내 레이 션	25				

과정명	PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명									
<div>➤Intro</div> <div>•학습열기</div> <div>•학습목표</div> <div>➤ 학습하기</div> <div>1. 인공신경망 과 DNN 개념</div> <div>2. 기울기 소실 문제와 해결 방법</div> <div>3. Heart Disease Dataset 분석</div> <div>➤ 적용하기</div> <div>➤ Outro</div> <div>•문제풀기</div>	<div>• 총 코드: 가슴통증(cp)에 종류에 따른 심장병 진단 확률</div> <pre>import pandas as pd import seaborn as sns import matplotlib.pyplot as plt # 데이터 로드 url = "https://raw.githubusercontent.com/sharmaroshan/Heart-UCI-Dataset/master/heart.csv" df = pd.read_csv(url) # 시각화 sns.barplot(data=df, x='cp', y='target', errorbar=None); plt.title("가슴 통증 기준으로 심장병 확률") plt.xlabel("Chest Pain Type (cp)") plt.ylabel("Proportion with Heart Disease") plt.xticks(ticks=[0, 1, 2, 3], labels=["Typical Angina (0)", "Atypical Angina (1)", "Non-Anginal Pain (2)", "Asymptomatic (3)"], rotation=15) plt.ylim(0, 1) plt.show()</pre>	<div>가슴 통증 기준으로 심장병 확률</div> <table><thead><tr><th>Chest Pain Type (cp)</th><th>Proportion with Heart Disease</th></tr></thead><tbody><tr><td>Typical Angina (0)</td><td>0.28</td></tr><tr><td>Atypical Angina (1)</td><td>0.82</td></tr><tr><td>Non-Anginal Pain (2)</td><td>0.80</td></tr><tr><td>Asymptomatic (3)</td><td>0.70</td></tr></tbody></table>	Chest Pain Type (cp)	Proportion with Heart Disease	Typical Angina (0)	0.28	Atypical Angina (1)	0.82	Non-Anginal Pain (2)	0.80	Asymptomatic (3)	0.70	<div>용어설명</div>
Chest Pain Type (cp)	Proportion with Heart Disease												
Typical Angina (0)	0.28												
Atypical Angina (1)	0.82												
Non-Anginal Pain (2)	0.80												
Asymptomatic (3)	0.70												
내 레이 션													

과정명		PyTorch로 배우는 머신러닝 알고리즘	회차명	3	화면설명
과정명	➤Intro	• 학습열기 • 학습목표	• 다층 신경망(Deep Neural Network)이 단층 신경망보다 복잡한 문제를 더 잘 해결할 수 있는 이유는 무엇인가요? 또한 이러한 구조가 갖는 대표적인 문제점과 그 해결 방법에 대해서도 서술해 보세요.	1. 다층 신경망의 장점	① 학습 내용과 관련하여 실제 적용력을 높일 수 있는 문제, 혹은 주제를 작성해 주세요.
	➤학습하기				
	➤적용하기			2. 구조적인 한계: 기울기 소실 문제	
	➤Outro			1. 역전파(Backpropagation) 과정에서 기울기(Gradient)가 층을 거치며 점점 작아져, 학습이 제대로 이루어지지 않는 문제가 발생합니다.	
				2. 특히 Sigmoid나 Tanh와 같은 포화 함수(saturated function)에서는 이러한 현상이 더 두드러지게 나타납니다.	
	</				