Aula 7: PyTorch

27/11/2026, on-line. O que não couber entra na aula seguinte.

1. Revisão das aulas 5 e 6

de memória: a softmax, validação e teste, o sobreajuste, os lotes
o fio do curso, da aula 1 à 10; hoje, a 7

2. O que o PyTorch automatiza

e se a biblioteca fizesse a retropropagação?
o tensor: tabela de números com eixos; a forma, (50000, 784)
o autograd: o gradiente da aula 4, (1,0940; −4,6074), com diferença zero
o grafo: para a frente, as contas; para trás, backward(), linha vezes matriz
vídeo: o grafo com números; L = 0,9766; de nó em nó até (1,0940; −4,6074)

3. A rede da aula 6 em PyTorch

nn.Sequential, CrossEntropyLoss, o laço de quatro linhas; perda.backward()
a mesma conta: diferença zero, 97,59% no teste; 0,5 s contra 5,1 s por época
o Adam, caixa-preta: 93,6% contra 90,0% na primeira época; 97,42% no teste
vídeo: a tigela alongada; o gradiente ziguezagueia, o Adam vai na diagonal

4. O erro final contra a taxa

qual a maior taxa que ainda funciona? na aula 2, o limiar era um ponto
rede pequena, 256 exemplos, sem lotes, 200 passos: mínimo 0,0070 com η = 2,37
a partir de η = 4,47, o treino piora a rede
vídeo e zoom: 601 taxas de 2 a 10, 77 trocas entre melhora e piora

5. De onde vem

Linnainmaa, 1970; Torch, 2002; PyTorch, setembro de 2016; Torch para o PyTorch, 2017

6. O código

mlp_torch.py só pela saída: é a referência da entrega
a entrega: o MNIST em PyTorch e a curva do erro final contra a taxa

7. Fechamento

CMS, registro 303; Aubert e colegas, 1974; Augustin e colegas, 1974
a seguir: aula 8, os dados do CERN; aula 9, o fractal