

Subject: 1/

Date: / /

تغییر شماره

بیال کاز و ترغز براس تقسیم لیدی خاوری تنظیم کریم رابراس شبد عصبی ۱۵

ساده تنظیم کنید

آلورستم و فلوچارت تنظیم بیال کاز ماشین خود را بر وسیله کن شبد عصبی ۱۵

تنظیم کنید > کمال با ۳ مرحله تکرار انجام دهید

حداقل ۵ متغیر برای اینفار در نظر بگیرید

گام ۱: تعریف متغیرهای ورودی

متغیرهای ورودی شبد عصبی؛ صورت زیر تعریف می شوند

V: سرعت اتومبیل

A: کتاب موردنظر

G: فشار بیال کاز

B: فشار بیال ترغز

R: شماره جاره

گام ۲: کن شبد عصبی باره باین لای ورودی باین لای مخفی و باین لای خروجی طراحی می کنند



لایه ورودی: ۵ نورون (برای هر متغیر ورودی) مثلاً برای کتاب - سبک خورد و غیره

لایه مخفی: ۴ نورون (تابع فعال لایه سیگموئید)  
$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

لایه خروجی: ۲ نورون (یکی برای کنترل گاز و دیگری برای کنترل ترمز، تابع فعال لایه لینی)

(خطی)

کام سوم: مقداردهی اولیه وزن ها

وزن های شبکه را با مقادیر تصادفی کوچک مقداردهی اولیه می کنیم.

کام چهارم:

تابع فعال لایه سیگموئید:  
$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

این تابع در لایه مخفی برای ایجاد غیر خطی بودن استفاده می شود و شبکه اجازه می دهد تا

الگوهای پیچیده تری را یاد بگیرد.

تابع خطای مربعات میانی:  
$$E = \frac{1}{2} \sum (y_i - o_i)^2$$

این تابع اختلاف بین خروجی شبکه ( $o_i$ ) و خروجی واقعی ( $y_i$ ) را اندازه می گیرد.



می‌کند، هدف آموزش، کاهش این خطا است.

✓ قانون بروزرسانی وزن ها: (weight update Rule)

$$\Delta w_{ij} = -\eta \frac{\partial E}{\partial w_{ij}}$$

لگام پنجم: مثال با سه تکرار:

تفاهیم اولیه:

مقداردهی اولیه وزن ها: مقادیر تصادفی کوچک. مثل  $w_{ij}$   
نرخ یادگیری  $\eta = 0.1$

تکرار 1:

محاسبه سُن او: Feedforward

$$h_j = \sigma \left( \sum w_{ij} \cdot x_i \right)$$

از لایه ورودی به لایه مخفی

برای تبدیل داده های ورودی به نائش، برای لایه بعدی مناسب است.

مثال: فرض کنید وزن های اولیه:



Subject: 4/  
Date: \_\_\_\_\_

$$W_{11} = 0.1, W_{12} = -0.2, W_{13} = 0.3, W_{14} = 0.4$$

$$W_{15} = -0.1$$

ورودی ها:

$$V = 0.6, A = 0.7, G = 0.5, R = 0.3$$

حساب ورودی خالص: نورون مخفی  $h_1$  : (input to hidden neuron  $h_1$ )

$$h_1 = \delta (W_{11} \cdot V + W_{12} \cdot A + W_{13} \cdot G + W_{14} \cdot B + W_{15} \cdot R)$$

$$h_1 = \delta (0.1 \cdot 0.6 + (-0.2) \cdot 0.7 + 0.3 \cdot 0.5 + 0.4 \cdot 0.2 +$$

$$(-0.1) \cdot 0.3)$$

$$h_1 = \delta (0.06 - 0.14 + 0.15 + 0.08 - 0.03)$$

$$h_1 = \delta (0.12)$$

$$h_1 = \frac{1}{1 + e^{-0.12}} \approx 0.53$$



Subject: 5/  
Date:

پہلے مرحلے:  $h_2, h_3, h_4$  کی قیمتیں

$$h_2 = 2(0.29)$$

$$h_2 = \frac{1}{1 + e^{-0.29}} \approx 0.57$$

$$h_3 \approx 0.55$$

$$h_4 \approx 0.54$$

Hidden layer to output layer

از لایہ مخفی: لایہ خروجی

برای تولید پس بینی

$$O_k = \sum_j w_{jk} \cdot h_j \quad \text{فرمول}$$

مثال: محاسبه برای  $O_1$ :

فرض کنید وزن ها

$$w_{31} = 0.2 \quad w_{32} = -0.3 \quad w_{33} = 0.1 \quad w_{34} = 0.4$$

محاسبه ورودی خالص به نورون خروجی  $O_1$ : calculate the net input to output  $n$

$$O_1 = w_{31} \cdot h_1 + w_{32} \cdot h_2 + w_{33} \cdot h_3 + w_{34} \cdot h_4$$

$$O_1 = 0.2 \cdot 0.53 + (-0.3) \cdot 0.57 + 0.1 \cdot 0.55 + 0.4 \cdot 0.54$$

TANDIS



Subject: 6/  
Date:

$$O_1 = 0.106 - 0.171 + 0.055 + 0.216$$

$$O_1 = 0.206$$

به طور مثال:  $O_2$  را هم می‌توانستیم.

$$O_2 = 0.278$$

3 = می‌باشد خطا:

برای اندازه‌گیری ایندکس فردی‌های پیش‌بینی شده حقیقت از اهداف واقعی حاصل دارند.

$$E = \frac{1}{2} ((y_1 - o_1)^2 + (y_2 - o_2)^2)$$

مثال می‌باشد:

$$y_1 = 0.6, y_2 = 0.4 \quad \text{فردی هدف:}$$

$$O_1 = 0.206, O_2 = 0.278 \quad \text{فردی پیش‌بینی شده:}$$

$$E = \frac{1}{2} ((0.6 - 0.206)^2 + (0.4 - 0.278)^2)$$

$$E = \frac{1}{2} (0.154816 + 0.014884)$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.1697 \rightarrow E = 0.08485$$



## 4. Backpropagation پس انتشار:

برای به روز رسانی وزن ها، منظور کاشی خطا:

فرمول  $\delta_k = (y_k - o_k)$  تفاوت بین های خطا برای لای خروجی

مثال می باشد:

$$\delta_1 = (0.6 - 0.206) = 0.394$$

$$\delta_2 = (0.4 - 0.278) = 0.122$$

به روز رسانی وزن ها برای لای خروجی

$$\Delta w_{jk} = \eta \cdot \delta_k \cdot h_j$$

مثال می باشد:

$$\Delta w_{31} = 0.1 \cdot 0.394 \cdot 0.53 = 0.020842$$

به طور مشابه، دیگر وزن های  $w_{32}, w_{33}, w_{34}$  و وزن ها برای نورون

خروجی را به روز رسانی می کنیم.



Error gradients for hidden layer      خطای گرادیان برای لایه مخفی:

$$\delta_j = h_j (1 - h_j) \sum_k w_{jk} \cdot \delta_k \quad \text{نزول}$$

$$\delta_1 = 0.53 \cdot (1 - 0.53) \cdot (0.220842 \cdot 0.394 + \frac{w}{32} \cdot 0.122)$$

update weights for hidden layer      آپدیت کردن وزن ها برای لایه مخفی

$$\Delta w_{ij} = \eta \cdot \delta_j \cdot a_i$$

$$\Delta w_{11} = 0.1 \cdot \delta_1 \cdot 0.6$$

$$w_{11} = w_{11} + \Delta w_{11}$$

تکرار ۲: همین مراحل؛ همین صورت

تکرار ۳: همین مراحل؛ همین صورت

خلاصه نتایج پس از هر تکرار:

iteration 1:

$$w_{ij} = \text{مقادیر تقاضای موفق} / \text{وزن های اولیه}$$



Subject:

9/

Date:

$$ووردن = V=0.6, A=0.7, G=0.5, B=0.2, R=0.3$$

$$\text{خردش های لای مخفی} = h_1, h_2, h_3, h_4$$

$$\text{خردش های لای خروجی} = O_1 = 0.206 \quad O_2 = 0.278$$

$$\text{Error خطا} = E = 0.08485$$

$$\text{تغییرات وزن ها} = \Delta w_{ij}$$

iteration 2:

$$\text{وزن های اولیه} w_{ij}$$

$$= V=0.5, A=0.6, G=0.6, B=0.3, R=0.4$$

$$= h_1, h_2, h_3, h_4$$

$$= O_1 = 0.5, O_2 = 0.4$$

$$= E = 0.005$$

$$= \Delta w_{ij}$$



Subject: 10/

Date: \_\_\_\_\_

iteration 3:

update weights  $w_{ij}$

input:  $V=0.7, A=0.8, G=0.4, B=0.1, R=0.5$

Hidden layer outputs:  $h_1, h_2, h_3, h_4$

output layer outputs:  $O_1=0.6, O_2=0.5$

Error:  $E=0.005$

weight update:  $\Delta w_{ij}$

شکلهای عصبی شامل نورونهای متصل به هم هستند که دادههای ورودی را از

مراحل وزنهای متصل پردازش میکنند. در طول آموزش، وزنهای برابر با

خطای بین خروجی و بین لایه و خروجی واقعی با استفاده از الگوریتمهایی

مانند Backpropagation (پس انتشار) تنظیم میشوند.