5^{th} Lecture

Mohammed Chachan Younis

(*) أستاذ مساعد، قسم الذكاء الاصطناعي ، كلية علوم الحاسوب والرياضيات، جامعة الموصل.

تابع التدريب (Traingd) ومَعلماته أو بارامتراته (Parameters):

التابع هو تابع تدريب تدريجي من النمط (Batch mode). وهناك عدة بارامترات للتابع (Traingd) وهذه البارامترات يمكن تعديلها، وهي:

معدل التعلم (tr): يعمل على تحديد سرعة تغير الميل والانحيازات.

Show: أمر لإظهار حالة التدريب.

Epoch: بارامتر لإيقاف عملية التدريب، حيث تتوقف الشبكة عن التدريب إذا بلغ عدد التكرارات عدد الـ(Epoch) المحدد.

Goal: لتحديد قيمة الخطأ الأصغري.

min_grad: الميل الأصغري الذي يقف عنده التدريب.

ملاحظة: إن البارامترات السابقة تتحدد بشكل افتراضي عند إنشاء الشبكة ولكن يمكن التحكم بها وإعادة تحديدها.

قيم الأوزان الابتدائية (Initializing Weights):

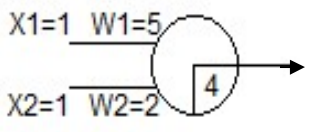
قبل تدريب الشبكة يجب وضع قيم ابتدائية للأوزان والانحيازات. إن التعليمة السابقة (newff) تضع قيماً ابتدائية للأوزان والانحيازات بشكل آلي، ولكن في بعض الأحيان نحتاج إلى إعادة تغيير هذه القيم فنحصل على هذا التغيير عن طريق التعليمة (init) حيث تأخذ هذه التعليمة الشبكة كدخل وتعيدها كخرج كما يلي:

```
Network1=init (Network1)
```

التدريب (Training):

بعد تحديد القيم الابتدائية للأوزان والانحيازات تصبح الشبكة جاهزة للتدريب، وخلال التدريب تتغير هذه الأوزان والانحيازات بشكل تكراري لغاية الوصول إلى القيمة الصغرى لتابع الكلفة أو ما يسمى بتابع الأداء (Performance Function). إن تابع الأداء الافتراضي لشبكات التغذية الأمامية هو متوسط مربع الخطأ (Mean Sequare Error (MSE)).

Example 1: Assume: $X_1=1$, $X_2=1$, $W_1=5$, $W_2=2$, Threshold=4.



Mohammed Chachan Younis

Solution of 1:

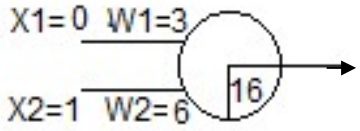
$$y-in = x_1 w_1 + x_2 w_2$$
$$= 1*5 + 1*2 = 7$$

عندما الناتج أكبر من قيمة العتبة فالإخراج (1).

عندما الناتج أصغر من قيمة العتبة فالإخراج (0).

إذن إخراج البوابة هو(y=1) لأن الإخراج أكبر من قيمة العتبة (يحدث تحفيز لعمل الخلية).

Example 2: Assume: X_1=0, X_2=1, W_1=3, W_2=6, Threshold=16.

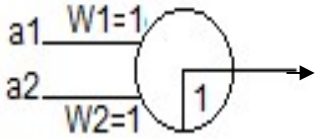


Solution of 2:

$$y-in = x_1 w_1 + x_2 w_2$$
$$= 0*3 + 1*6 = 6$$

إذن إخراج البوابة هو (y=0) لأن الإخراج أصغر من قيمة العتبة (يحدث تثبيط لعمل الخلية).

Example 3: Is the following neuron with two inputs (a_1, a_2) and two weights (w_1=1, w_2=1) implement the output of OR gate, where the threshold=1.

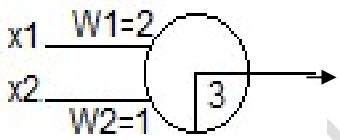


Mohammed Chachan Younis

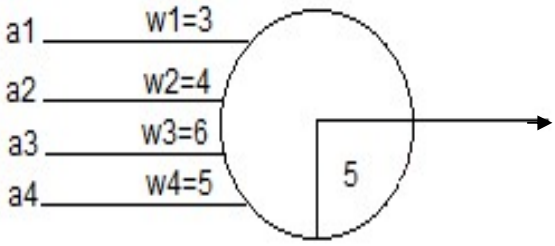
Solution of 3:

$y - in = a_1w_1 + a_2w_2$		Truth table of OR gate
$0 * 1 + 0 * 1 = 0 < 1$ *then* $y(out) = 0$	تحقق هذا الجزء ⟹	0 0 0
$0 * 1 + 1 * 1 = 1 = 1$ *then* $y(out) = 1$	تحقق هذا الجزء ⟹	0 1 1
$1 * 1 + 0 * 1 = 1 = 1$ *then* $y(out) = 1$	تحقق هذا الجزء ⟹	1 0 1
$1 * 1 + 1 * 1 = 2 > 1$ *then* $y(out) = 1$	تحقق هذا الجزء ⟹	1 1 1

HW: Is the following neuron with two inputs (x_1, x_2) and two weights (w_1=2, w_2=1) implement the output of AND gate, where the threshold=3.



Example 4: What is the output of the following neuron with four inputs (a_1, a_2, a_3, a_4) and four weights (w_1=3, w_2=4, w_3=6, w_4=5), where the threshold=5.



Mohammed Chachan Younis

(*) أستاذ مساعد، قسم الذكاء الاصطناعي، كلية علوم الحاسوب والرياضيات، جامعة الموصل

Solution of 4:

$y - in = a_1w_1 + a_2w_2 + a_3w_3 + a_4w_4$	Truth table				
	a_1	a_2	a_3	a_4	y
$0 * 3 + 0 * 4 + 0 * 6 + 0 * 5 = 0 < 5\ then(y) = 0$	0	0	0	0	0
$0 * 3 + 0 * 4 + 0 * 6 + 1 * 5 = 5\ = 5\ then(y) = 1$	0	0	0	1	1
$0 * 3 + 0 * 4 + 1 * 6 + 0 * 5 = 6\ > 5\ then(y) = 1$	0	0	1	0	1
$0 * 3 + 0 * 4 + 1 * 6 + 1 * 5 = 11 > 5\ then(y) = 1$	0	0	1	1	1
$0*3 + 1*4 + 0*6 + 0*5 = 4 < 5\ then(y) = 0$	0	1	0	0	0
$0 * 3 + 1 * 4 + 0 * 6 + 1 * 5 = 9 > 5 then\ (y) = 1$	0	1	0	1	1
$0 * 3 + 1 * 4 + 1 * 6 + 0 * 5 = 10 > 5\ then(y) = 1$	0	1	1	0	1
$0 * 3 + 1 * 4 + 1 * 6 + 1 * 5 = 15 > 5\ then(y) = 1$	0	1	1	1	1
$1 * 3 + 0 * 4 + 0 * 6 + 0 * 5 = 3 < 5 then(y) = 0$	1	0	0	0	0
$1 * 3 + 0 * 4 + 0 * 6 + 1 * 5 = 8 > 5\ then(y) = 1$	1	0	0	1	1
$1 * 3 + 0 * 4 + 1 * 6 + 0 * 5 = 9 > 5\ then(y) = 1$	1	0	1	0	1
$1 * 3 + 0 * 4 + 1 * 6 + 1 * 6 = 14 > 5\ then(y) = 1$	1	0	1	1	1
$1 * 3 + 1 * 4 + 0 * 6 + 0 * 5 = 7 > 5\ then(y) = 1$	1	1	0	0	1
$1 * 3 + 1 * 4 + 0 * 6 + 1 * 5 = 12 > 5\ then(y) = 1$	1	1	0	1	1
$1 * 3 + 1 * 4 + 1 * 6 + 0 * 5 = 13 > 5\ then(y) = 1$	1	1	1	0	1
$1 * 3 + 1 * 4 + 1 * 6 + 1 * 5 = 18 > 5\ then(y) = 1$	1	1	1	1	1

Mohammed Chachan Younis