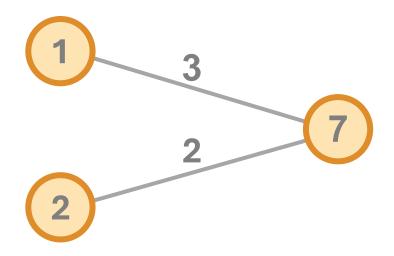


یه دستگرمی خیلی ساده: چه عددهایی در جای خالی بذاریم تا حاصل بشه هفت؟

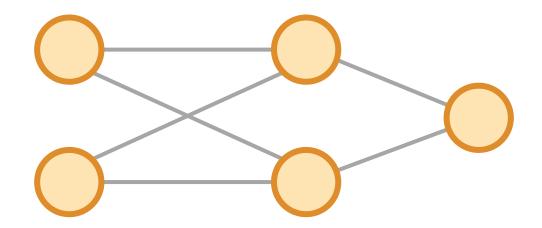


یکی از جوابها میتونه این باشه:

برای سادگی اینطوری میکشیمش:



خوبه، درس اول شبکههای عصبی مصنوعی رو یاد گرفتیم. 🕤



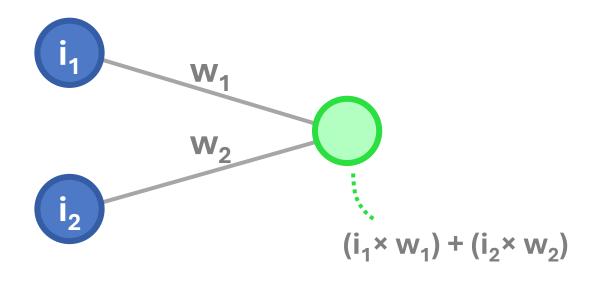
حالا چرا بهشون میگیم شبکه؟ چون یه سری دایره هستن که بهم وصل شدن.

مثل شبکه راههای کشور که یه سری شهر با جاده به هم وصل هستن. یا مثل یه شبکه اجتماعی که یه سری آدم به هم وصل هستن. حالا نوع اتصال مثلا میتونه رابطه فامیلی یا دوستی باشه و شدتش هم فرق داشته باشه.

چرا میگیم شبکه عصبی؟ چون هر کدوم از این دایرهها چیزی مثل یه Neuron مغزی هستن.

چرا میگیم مصنوعی؟ برای اینکه همش گفتم «مثلِ»، واقعا که Neuron مغزی نیستن ©

این دایرهها حالا واقعا چی هستن؟ شاید باورتون نشه اما فقط یه عدد رو نشون میدن. تو همین حساب و کتابی که شما الان انجام دادین و جواب شد ۷، فقط به جای عددها، اسم میگذاریم:

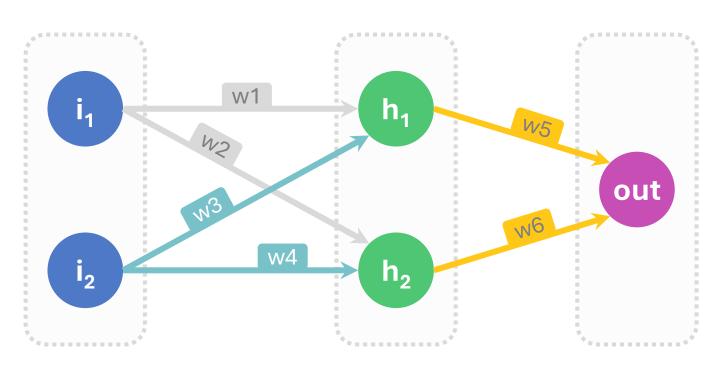


دایرههای با خط به هم وصل میشن و هر دایره و هر خط، یه عدد داره. تعدادشون شاید بیشتر بشه ولی روش حساب کردنش همون درس اولمونه.

یعنی برای بهدست آوردن مقدار یه دایره، نگاه میکنیم که چند تا دایره دیگه بهش وصل هستن. عدد دایرهها رو در عدد خطشون، ضرب میکنیم و جوابها رو باهم جمع میکنیم.

حالا به شكل بالا دو تا دايره اضافه ميكنيم...

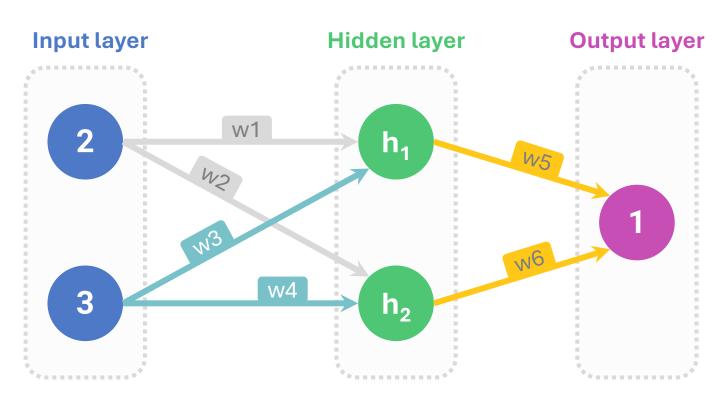
محاسبه شبکه مثل قبل انجام میشه و هیچ فرقی نداره. با توجه به رنگها، یه بار دیگه خودتون محاسبه منو چک کنید که درس اول یادتون نره!



$$h_1 = i_1 w_1 + i_2 w_3$$
 out $= h_1 w_5 + h_2 w_6$
 $h_2 = i_1 w_2 + i_2 w_4$

اکثر شبکههای عصبی، سه نوع لایه دارن. لایه ورودی، لایه خروجی و لایههای بین این دو تا که از نوع لایه پنهان هستن.

حالا ما میخوایم یه ورودی خاصی رو به شبکه بدیم و دوست داریم که یه خروجی خاصی رو برای ما تولید کنه. فرض کنیم ما ۲ و ۳ رو به عنوان ورودی به شبکه میدم و دوست داریم که خروجی بشه ۱



ما توی این شبکه شیش تا w داریم و باید یه جوری مقدار این wها رو حساب کنیم که خروجی اونی بشه که ما میخواستیم (یک).

به روند محاسبه ۷ها میگن «آموزش شبکه»

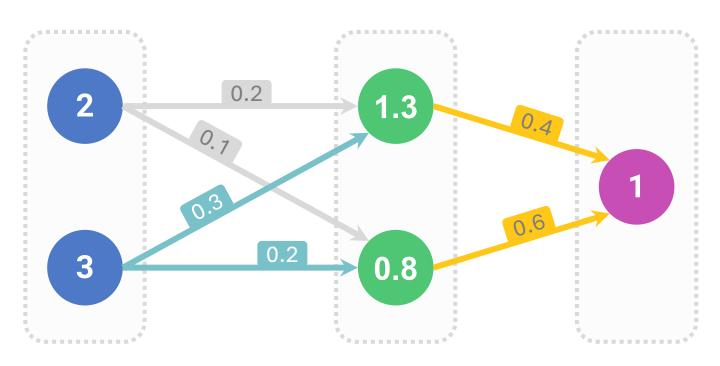
در اصطلاح هوشمصنوعی، وقتی wها رو بهدست بیاریم میگن شبکه یادگرفته! پس اصطلاح «یادگیری ماشین در شبکههای عصبی»، فقط به دست آوردن به مشت w هست و همین؟

آره، دقیقا همینه، به همین سادگی...



البته اکثر شبکهها در دنیای واقعی مثل اینجا نیستن که شیش تا w داریم و حتی ذهنی هم میشه حسابشون کرد. اونجا چند میلیارد w داریم که بهدست آوردنشون ممکنه چند ماه طول بکشه...

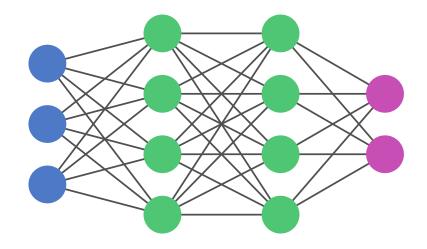
من هها رو دستی تو اکسل حساب کردم © و الان این شبکه یاد گرفته.



یعنی اگه یه ورودی مشخصی بهش بدیم، خروجیش همونی میشه که بهش آموزش دادیم.

اینکه چهجوری یه شبکه رو آموزش میدیم (یعنی چطوری wها رو حساب میکنیم) قصه مفصلیه که در یه پست دیگه توضیح میدم.

نکته:



این شبکه الان یه لایه ورودی داره، دو تا لایه پنهان و یک لایه خروجی و در مجموع ۳۲ تا w داره.

در ادبیات هوش مصنوعی، به شبکهای که تعداد لایههای پنهانش بیشتر از یکی باشن، شبکه عمیق میگن (Deep network).

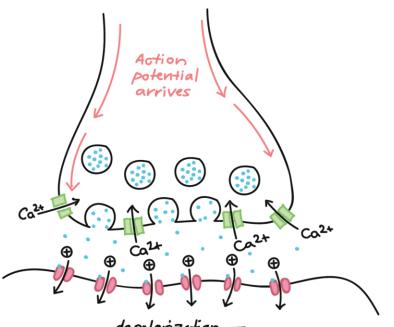
کلا به علم طراحی، آموزش و استفاده از شبکههای عمیق، Deep-Learning گفته میشه.

این سوال هم مونده هنوز:

چرا به این دایرهها Neuron گفته میشه؟ اینا که فقط یه عدد رو نگه میدارن؟ چه ربطی داره به Neuronهای مغزی؟ Neuronهای مغزی سیگنالهای عصبی رو از شبکه عصبی بدن یا سایر Neuronهایی که بهشون وصل هستن دریافت میکنن و ممکنه این سیگنال رو تقویت کنن و به یه سری Neuron دیگه بفرستن، ممکنه هم کاهش بدن یا اصلا نفرستن.

وقتی یه Neuron خروجی بفرسته، در پزشکی بهش میگن «اکتیو شده». در مغز هم میزان تقویت یا کاهشی که روی سیگنال ورودی انجام میشه، در حقیقت بخشی از یادگیری مغز محسوب میشه.

اتفاقی که در نتیجه تغییر بار الکتریکی در محلولی حاصل میشه که در محل اتصال دو Neuron وجود داره و بهش فاصله سیناپسی گفته میشه.



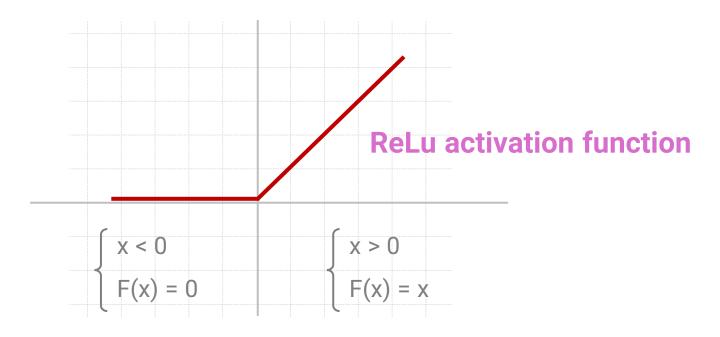
depolarization — more likely to fire action potential

Picture reference: Oriental journal of computer science and technology -10.13005/ojcst12.03.03 همین دایرهها یا Neuronهایی هم که دیدیم، الان اینطوری هستن که بعد از ضرب و جمع ورودیها، جواب نهایی رو از یه تابع (r(x) رد میکنن که اتفاقا بهش میگن Activation function.

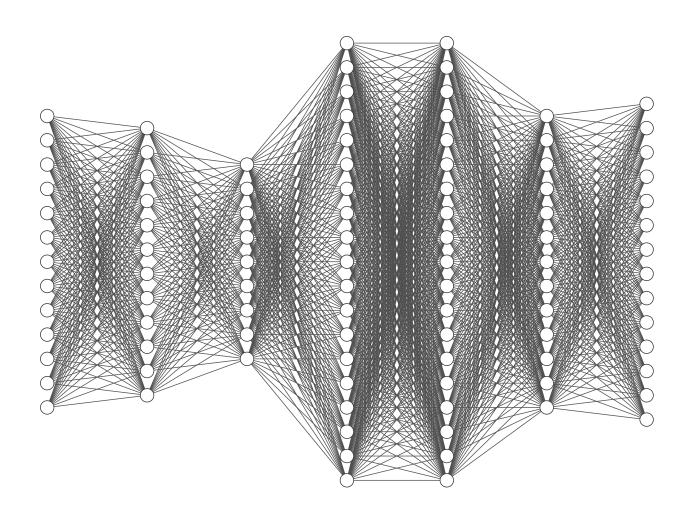
در شبکههای عصبی، Activation functionهای زیادی مثل هیپربولیک تانژانت یا سیگموید وجود دارن.

یکی از معروفترین توابع فعالسازی در شبکههای عصبی ReLu هست که دقیقا خود حاصلجمع رو خروجی میده اما فقط وقتی که مثبت باشه.

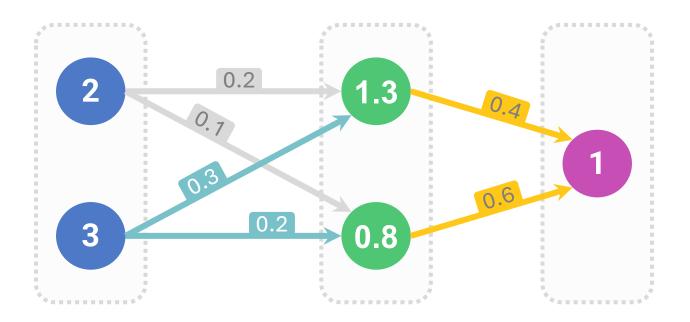
(ممکنه توی ورودیها یا wها عدد منفی وجود داشته باشه و حاصلجمع منفی بشه)



در دنیای واقعی، معماری شبکههای عصبی پیچیدهتره، پارامترهای بیشتری داره، مباحث احتمالاتی وارد میشه و از توابع فعالسازی مختلفی استفاده میشه. یه سری معماریها مال یادگیری تصویره یه سری مال متن، یه سری برای صدا و یه سری هم ترکیبی هستن اما اصول کلی، همینایه که یاد گرفتیم.



پینوشت: اینکه در پستهای قبلی گفته بودم هوش مصنوعی بیشترش ماتریسهایی هستن که در هم ضرب میشن و برای همین از GPUها استفاده میکنیم (یردازندههایی که ضرب ماتریسها را خیلی بهتر از CPU انجام میدن)، الان این ماتریسا کجان؟



جلوی چشممون هستن، فقط کافیه نگاه ماتریسی داشته باشیم...

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.2 & 0.1 \\ 0.3 & 0.2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.3 \\ 0.8 \end{bmatrix} \quad \mathbf{g} \quad \begin{bmatrix} 1.3 \\ 0.8 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.4 & 0.6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$$

ساسان عظیمی