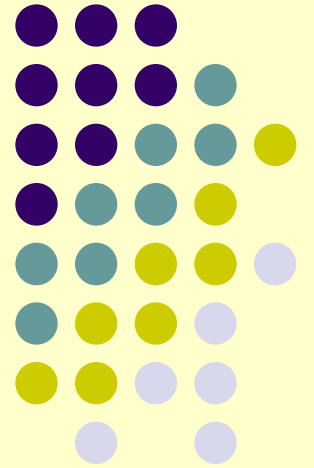
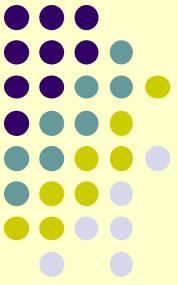


یادگیری عمیق Deep Learning

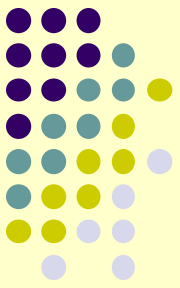
استاد درس : محمد امین زاده





فصل اول

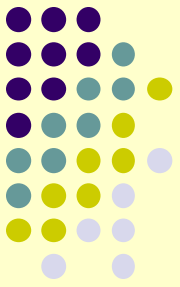
معرفی انواع یادگیری



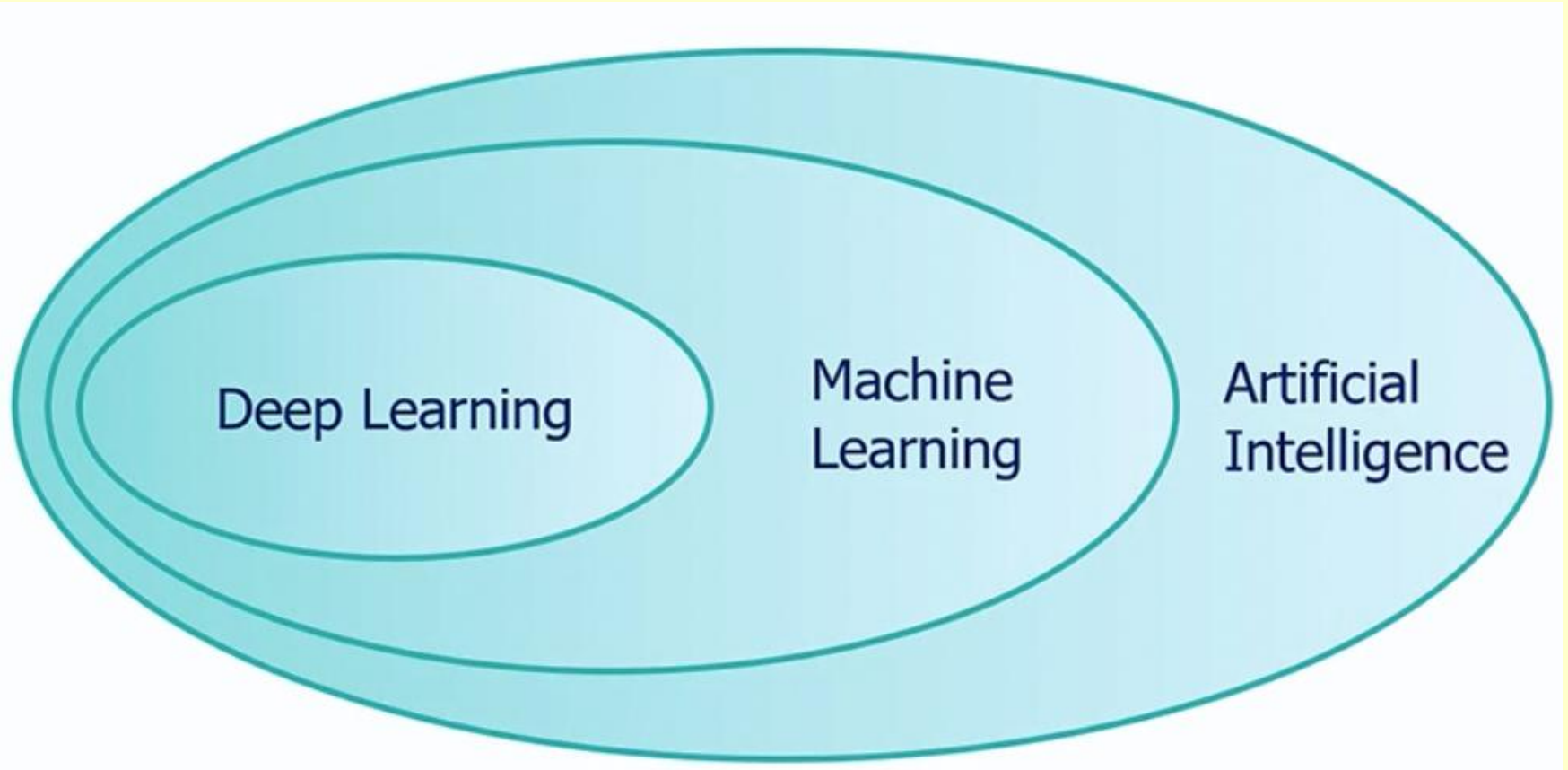
مقدمه

- معرفی هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و یادگیری عمیق
- معرفی انواع یادگیری‌ها
- ارائه نمونه مثال

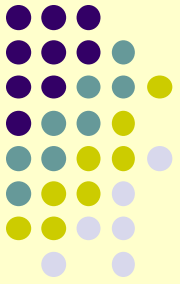
جایگاه یادگیری عمیق



- یادگیری عمیق، شاخه‌ای از یادگیری ماشین و هوش مصنوعی



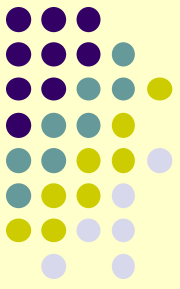
هوش مصنوعی



- قابلیت ادراک و یادگیری ماشین
- ماشین: دستگاه هوشمند دارای پردازنده که داده‌ها را از محیط گرفته و پردازش می‌کند و احیانا تصمیم‌گیری نیز می‌کند.
- هدف: شبیه‌سازی و درک رفتار انسان
- کاربردها

- رباتیک : ربات فوتبالیست، امداد و نجات، پرنده
- پردازش گفتار و درک گفتار: درک صحبت انسان، ارتباط کلامی با انسان
- پردازش متن
- پردازش تصویر
- بازی کامپیوتری : شطرنج و فوتبال
- اقتصاد: پیش‌بینی بورس
- رفتارشناسی: پیش‌بینی انتخابات

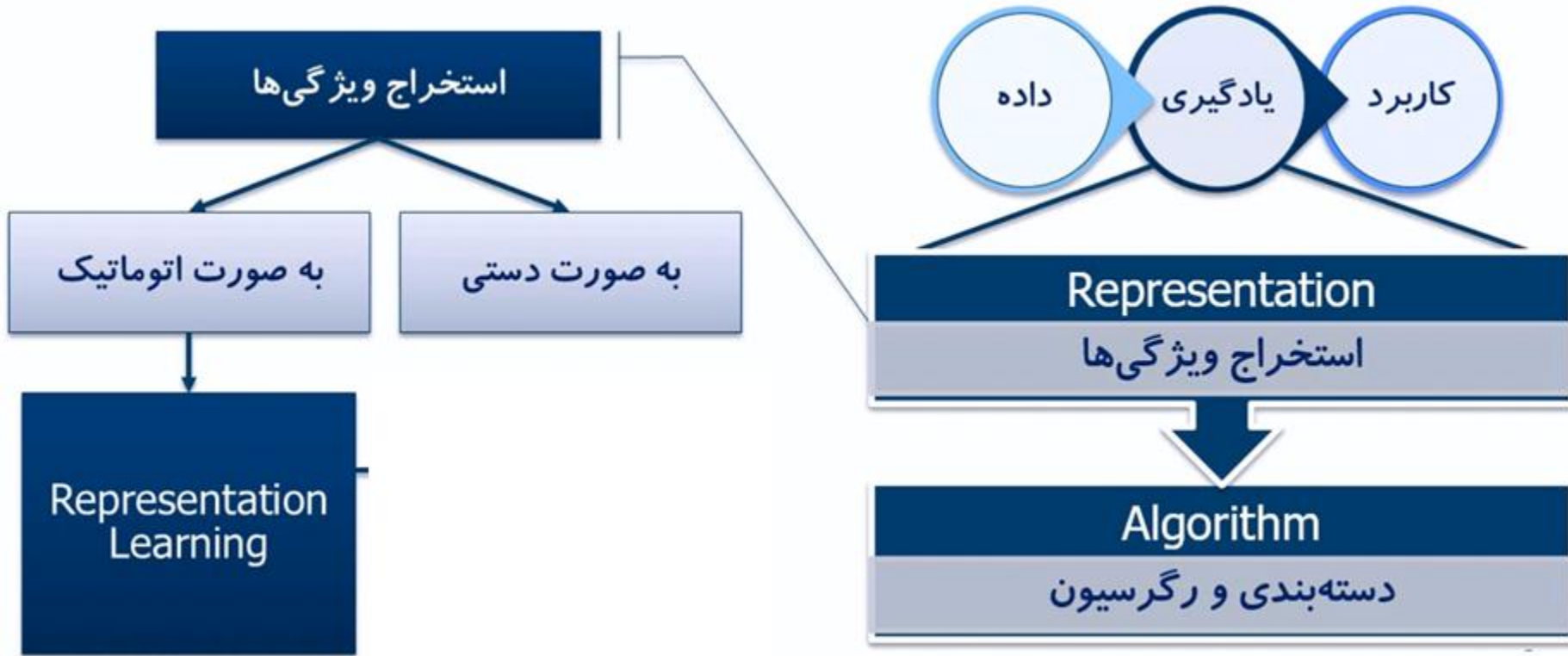


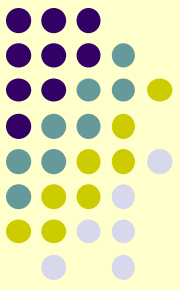


یادگیری ماشین

● مهمترین ابزار هوش مصنوعی

● تفاوت دایره با مربع با ویژگی مناسب قابل بیان است. استفاده از ویژگی فرکانسی برای تصویر jpeg

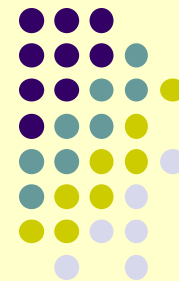




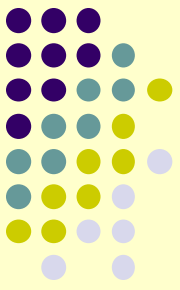
استخراج ویژگی

- استخراج ویژگی‌ها به صورت دستی
 - استفاده از فیلتر خاص برای استخراج لبه
 - استفاده از توصیف‌گرها مانند MPEG7
- استخراج ویژگی‌ها به صورت اتوماتیک
 - استفاده از یادگیری عمیق برای استخراج بهترین ویژگی‌ها
- پس از استخراج ویژگی، یادگیری ویژگی (Representation learning) انجام می‌شود.

انواع یادگیری



- یادگیری با ناظر
- یادگیری بدون ناظر
- یادگیری نیمه نظارتی

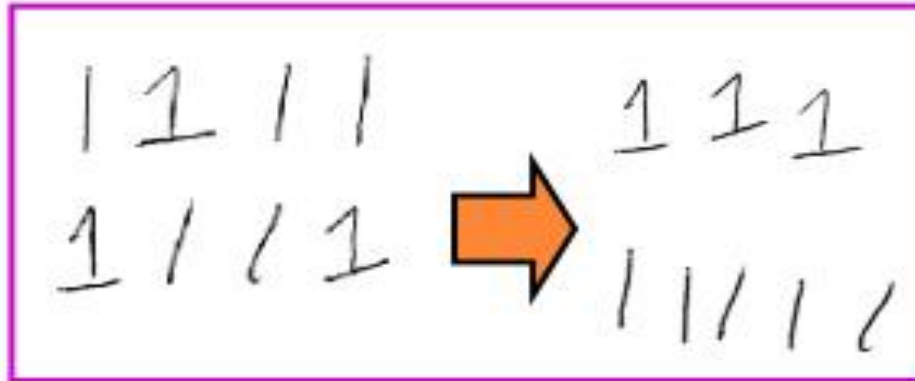


نمونه‌ای از یادگیری بدون نظارت

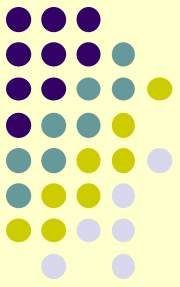
○ خوشه‌بندی (Clustering)

• دسته‌بندی الگوها بر اساس شباهت

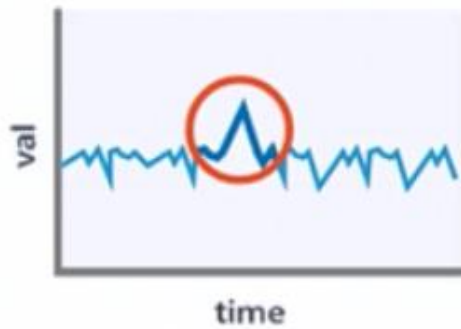
• دسته‌ها از قبل نامشخص



تشخیص آنومالی

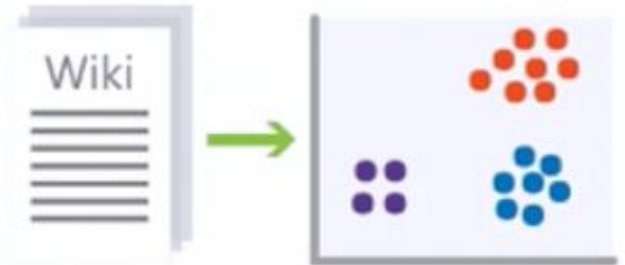


- نمونه‌ای از یادگیری بدون نظارت

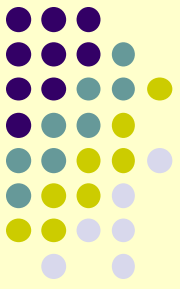


تشخیص آنومالی

بدون نظارت



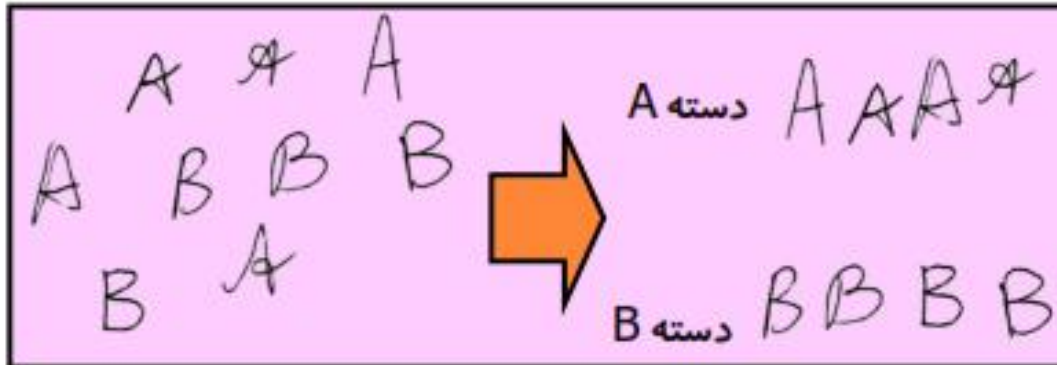
خوشه‌بندی

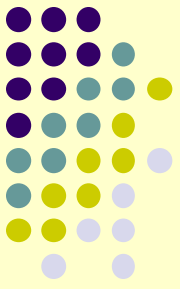


نمونه‌ای از یادگیری نظارت شده

○ یادگیری با نظارت (Supervised)

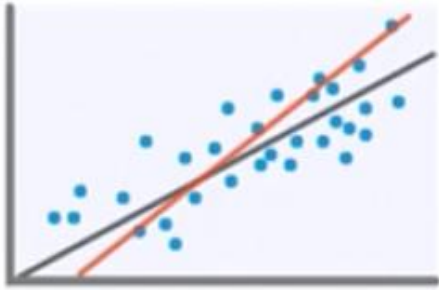
- داده‌های آموزش دارای برچسب هستند. برچسب‌ها بیانگر دسته هر داده هستند.
- دسته‌بندی (طبقه‌بندی) (Classification)
- نوعی از بازشناسی برای دسته‌بندی الگو
- دسته‌ها از قبل مشخص





دسته‌بندی متون به دو کلاس ادبی و علمی

• نمونه‌ای از یادگیری باناظر



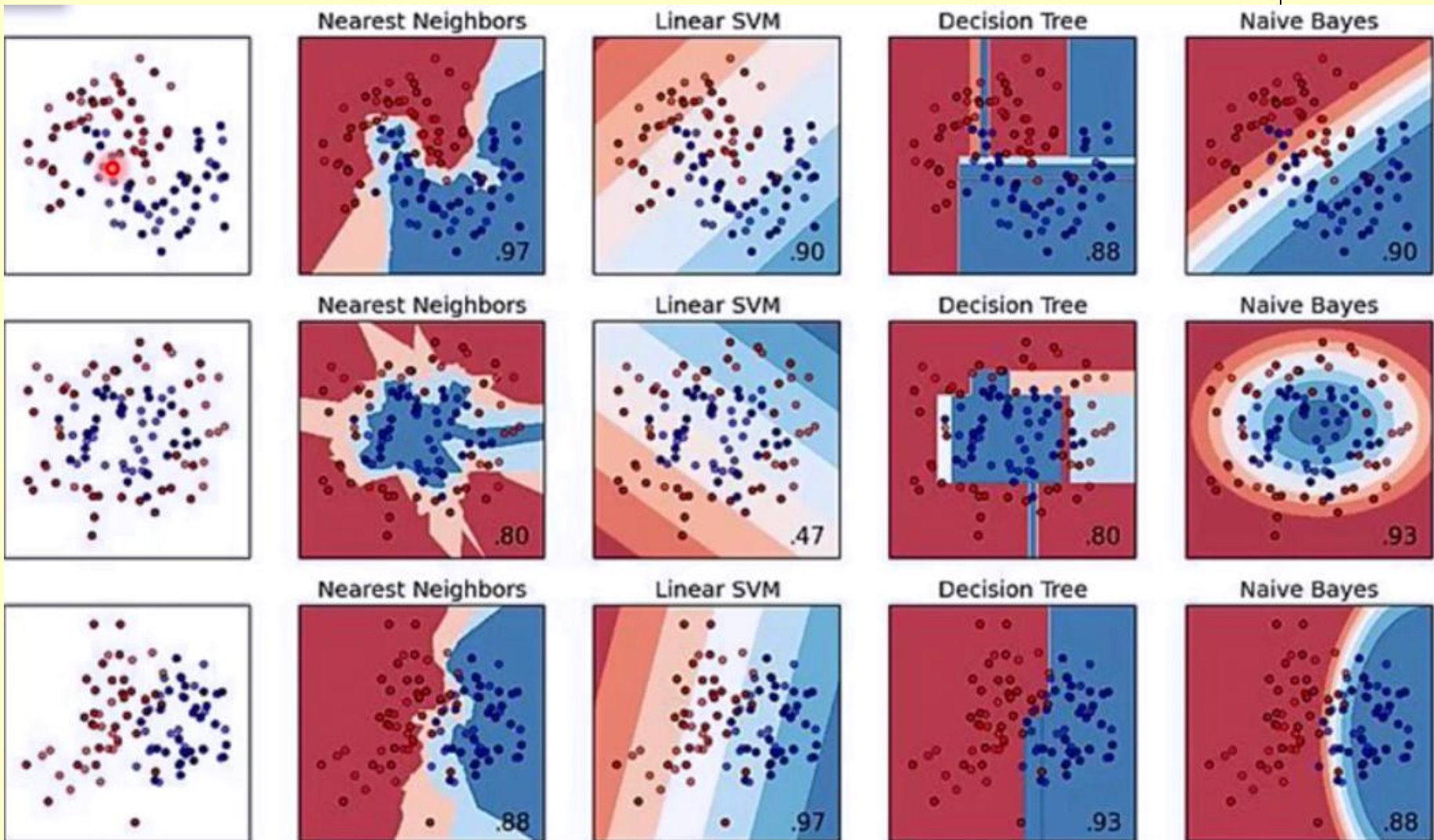
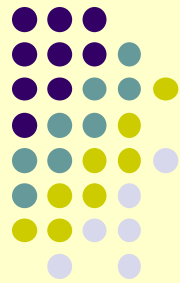
رگرسیون

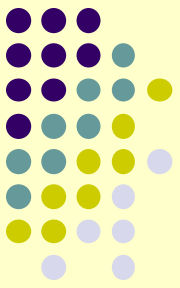
نظارت شده



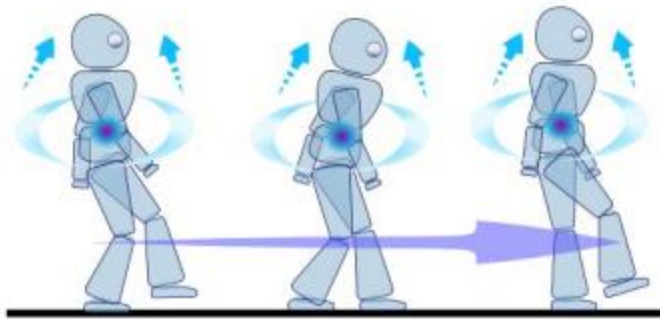
دسته‌بندی

مقایسه الگوریتم‌های دسته‌بندی

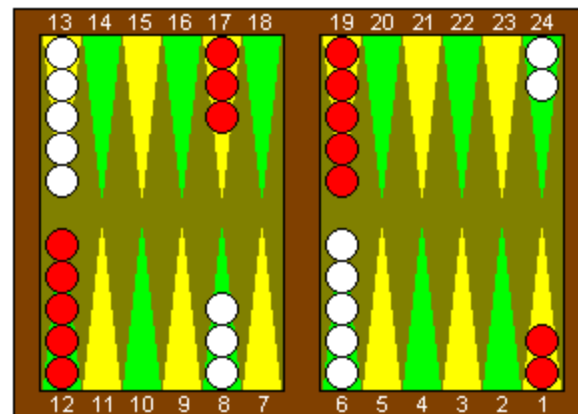




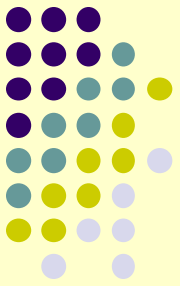
نمونه‌ای از یادگیری تقویتی



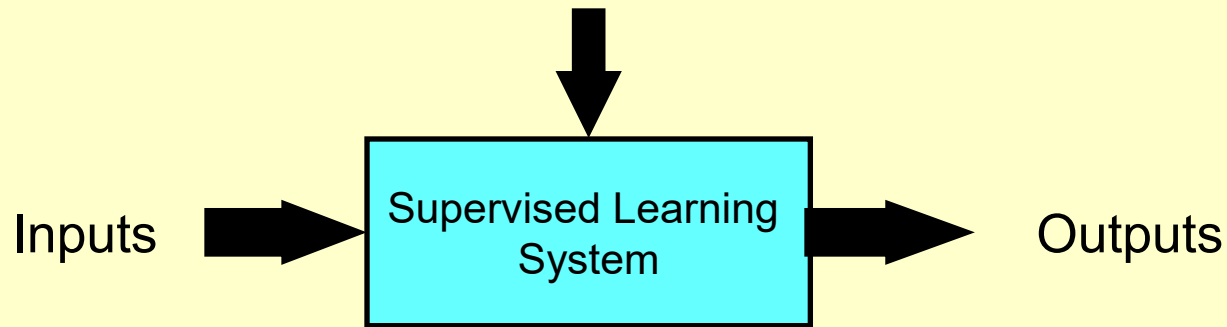
- یاد گرفتن راه رفتن ربات
 - پاداش = حرکت رو به جلو
 - جریمه = افتادن



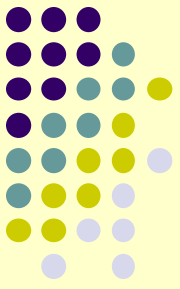
یادگیری با ناظر



Training Info = desired (target) outputs



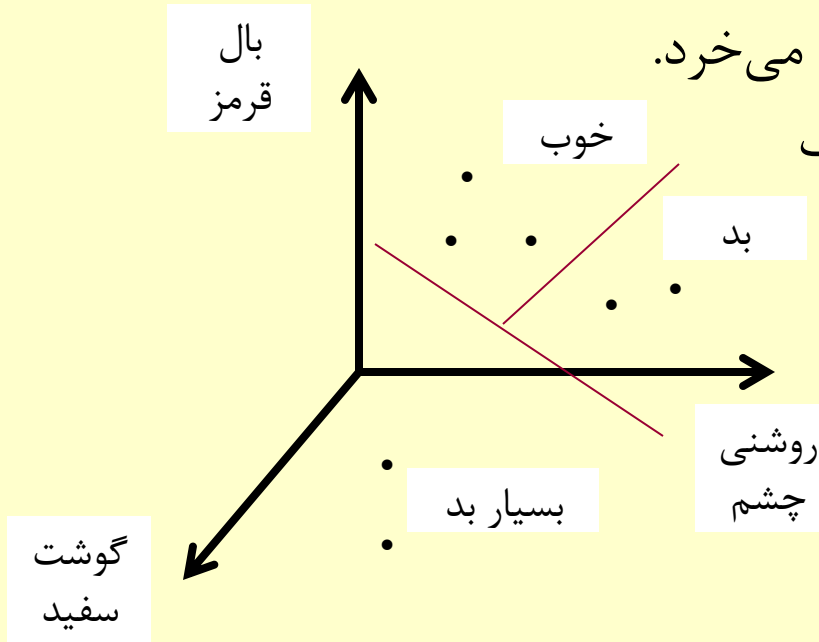
Error = (target output – actual output)

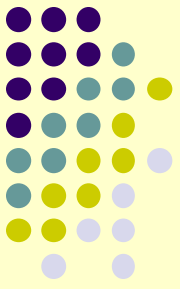


مثال : خریدار ماهی خوب و بد را تشخیص نمی‌دهد و آشپز بلد نیست اطلاعات مناسب راجع به ماهی خوب و بد را به درستی ارائه دهد. چگونه خریدار ماهی خوب خریداری کند؟

- دانش ما صریح (explicit) نیست.
- فضای دانش یا وجود ندارد یا قابل انتقال نیست.
- راه حل: بر اساس برجسب زنی ماهی خوب می‌خورد.
- ویژگی‌های مناسب‌تر و بیشتر امکان تفکیک مناسب‌تر دادگان را می‌دهد.

چون قواعد و دادگان از بیرون داده شده
یادگیری بانظارت در این مسئله وجود دارد.



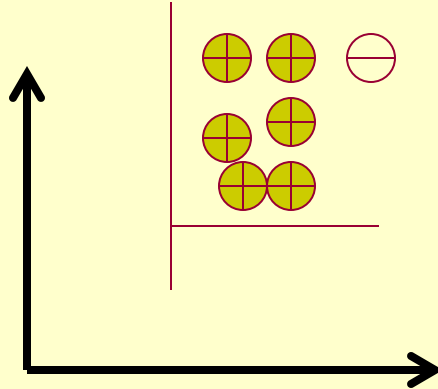


مثال: پیش‌بینی بانک از بازپرداخت وام؟

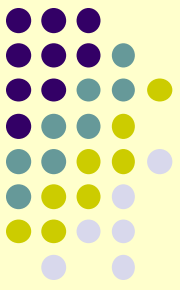
● با بررسی موارد غیر عادی ۳ حالت اتفاق می‌افتد:

- ویژگی‌ها کم بوده است.
- وام‌گیرنده دروغ گو بوده.
- وکیل رشوه گرفته است.

ارزش‌گذاری
وکیل بانک

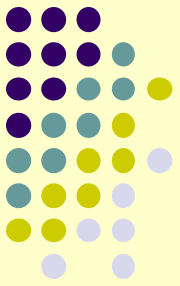


شغل
وام‌گیرنده



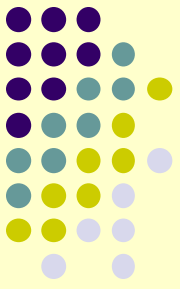
روش‌های یادگیری عمیق جزو کدام دسته‌اند؟؟

- یادگیری با ناظر
 - شبکه عصبی کانولوشنی (Convolutional Neural Network): پردازش تصویر
 - شبکه عصبی بازگشتی (Recurrent Neural Network): دارای حافظه
- یادگیری بدون نظارت
 - خود رمزنگار (autoencoder): از خود رمزگذارها برای فشرده‌سازی نمایش داده‌ها استفاده می‌شود.
 - شبکه‌های عصبی مولد (GAN): بهبود تصاویر (استفاده به عنوان یک ابزار فوتوشاپ پیشرفته)



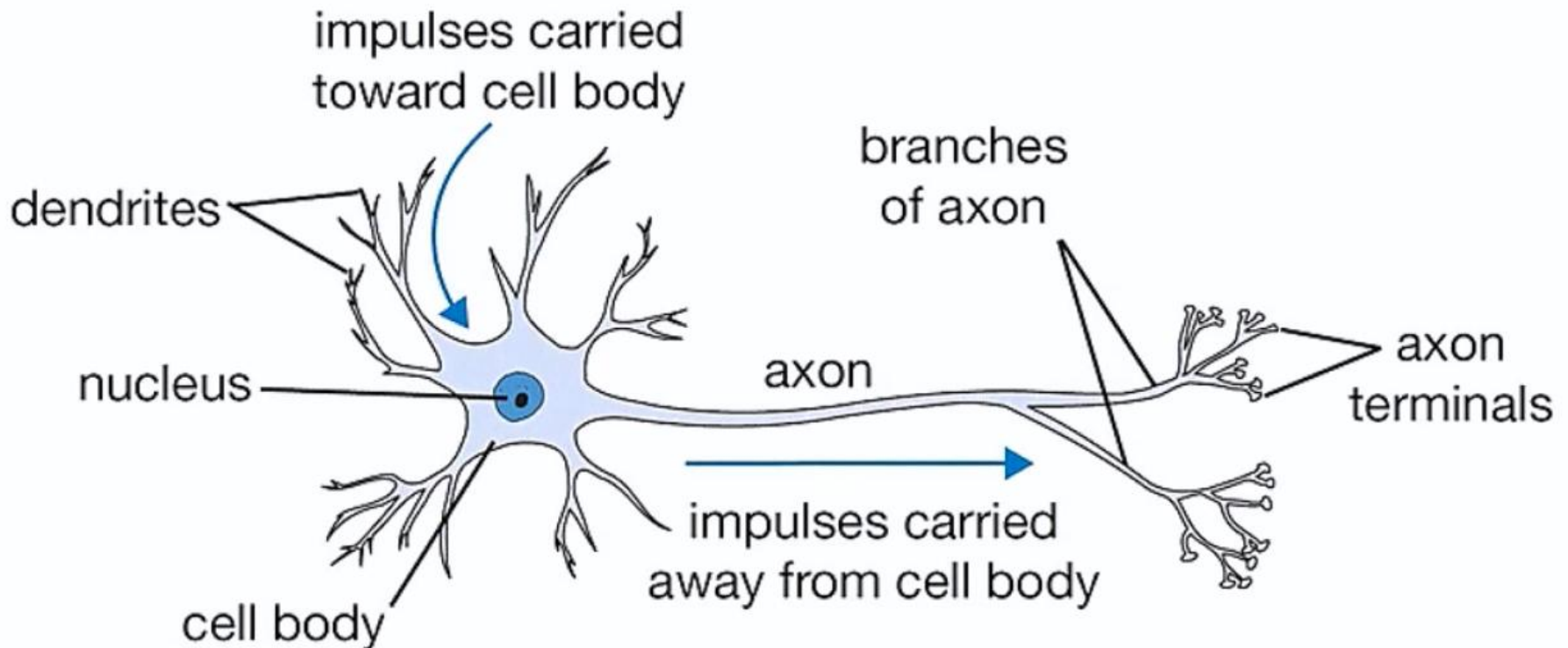
فصل دوم

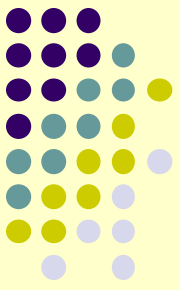
شبکه عصبی



شبکه عصبی انسان

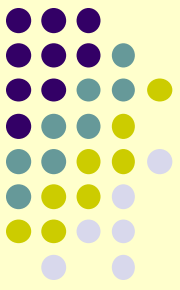
- از آنجا که شبکه‌های عصبی عمیق مبتنی بر شبکه‌های عصبی هستند، اول با شبکه‌های عصبی آشنا می‌شویم.
- تغییرات و پردازش بر روی ورودی پالس‌ها به سلول تحت عنوان یادگیری مطرح می‌شود.





اجزای اصلی نورون

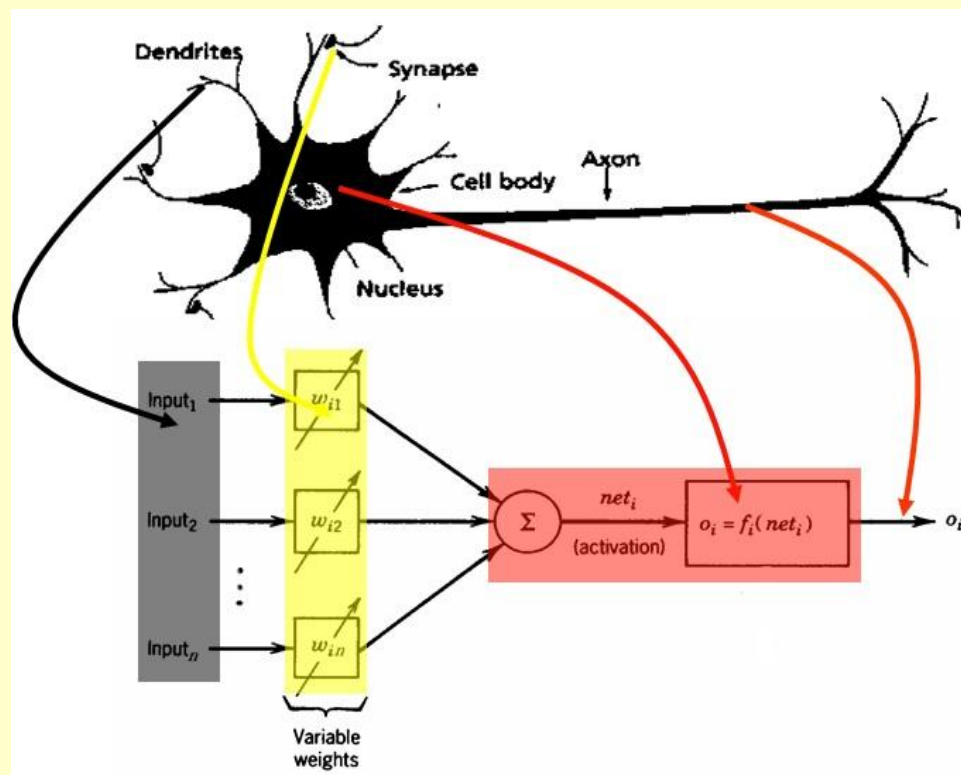
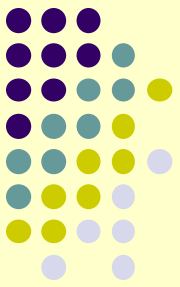
- دندریت‌ها (dendrites): ورودی نورون می‌باشد. دندریت، پیام‌ها را از نورون‌های دیگر، دریافت نموده و به نورون منتقل می‌کنند. ورودی‌ها، از جنس ترشحات الکتروشیمیایی می‌باشد.
- آکسون‌ها (Axons): خروجی‌های نورون می‌باشد. پیام‌ها از نورون به آکسون منتقل می‌شوند.
- سیناپس‌ها (Synapses): روی پیام‌های ورودی، تأثیرات خاصی (در قالب تقویت یا تضعیف) اعمال می‌کند.
- سلول نورون: تحت شرایط خاصی فعال می‌شود و ترشحات را به خروجی می‌فرستد.



شبکه‌های عصبی مصنوعی

- یک شبکه عصبی مصنوعی (ANN)، تلاش می‌کند تا شبکه عصبی زیستی انسان (BNN) را به صورت ریاضی مدل نماید.
- BNN از تعداد بسیار زیادی سلول که "نورون (Neuron)" خوانده می‌شوند تشکیل می‌گردد. هر نورون می‌تواند به تعداد بسیار زیادی از نورون‌ها وصل باشد تعداد کل نورون‌ها و اتصالات بین آن‌ها بسیار زیاد است.

مدل سازی شبکه های عصبی مصنوعی از روی شبکه عصبی انسان



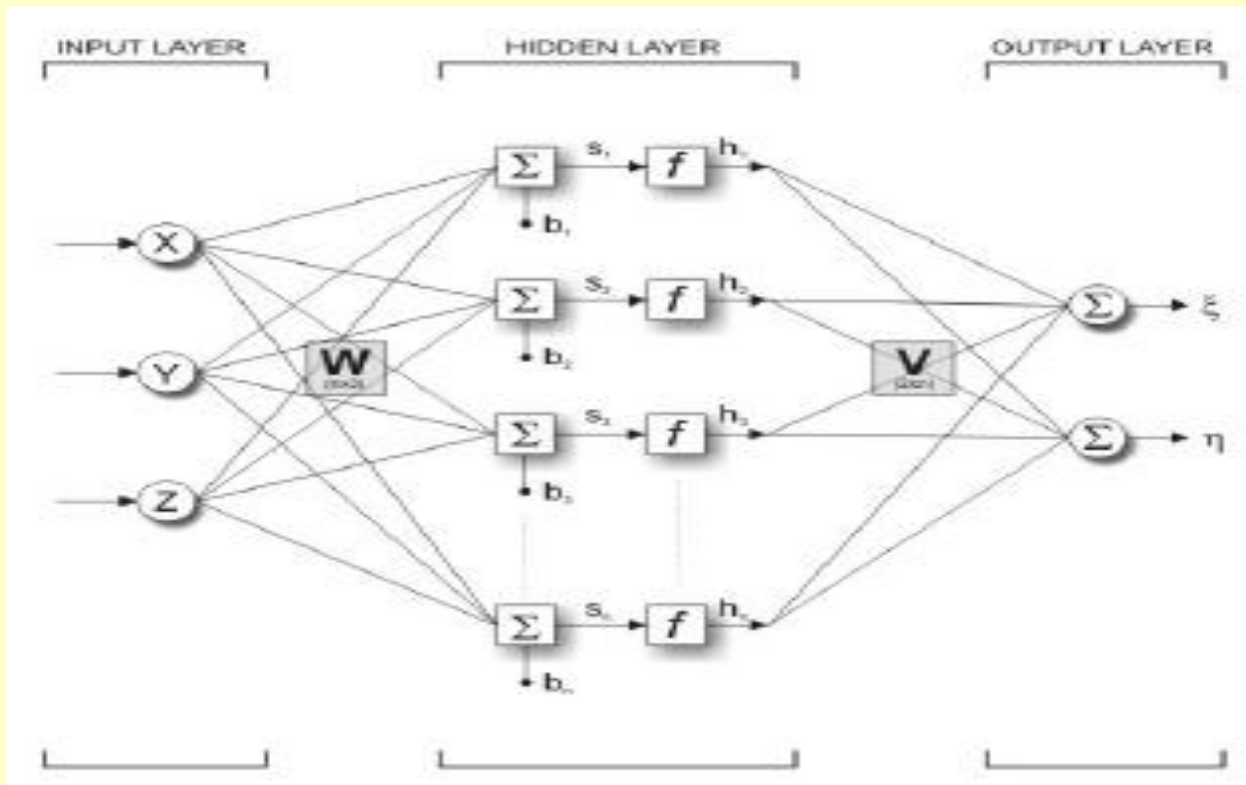
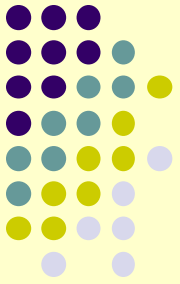
❖ ورودی ها در ANN، مدل کننده دندریت ها در BNN می باشند.

❖ خروجی ANN نقش آکسون را بازی می کنند.

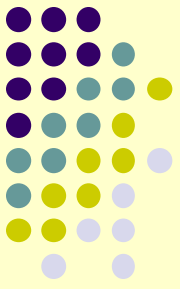
❖ سلول نوروں در BNN، در ANN به صورت یک تابع، در نظر گرفته می شود که عمل مشخصی را انجام می دهد. معمولاً این تابع به صورتی که در شکل به رنگ قرمز نشان داده شده است، در نظر گرفته می شود.

❖ وزن ها در ANN، عملکردی مشابه سیناپس ها دارند.

ساختار شبکه‌های عصبی مصنوعی

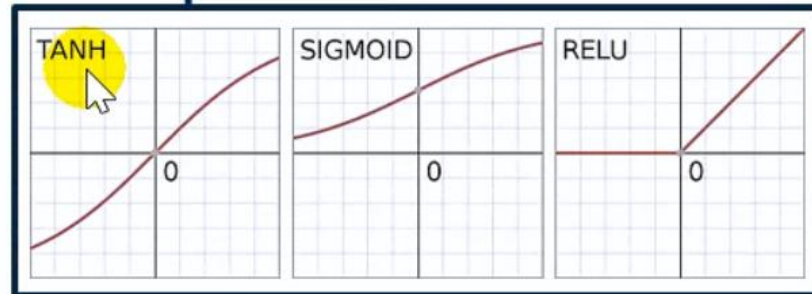
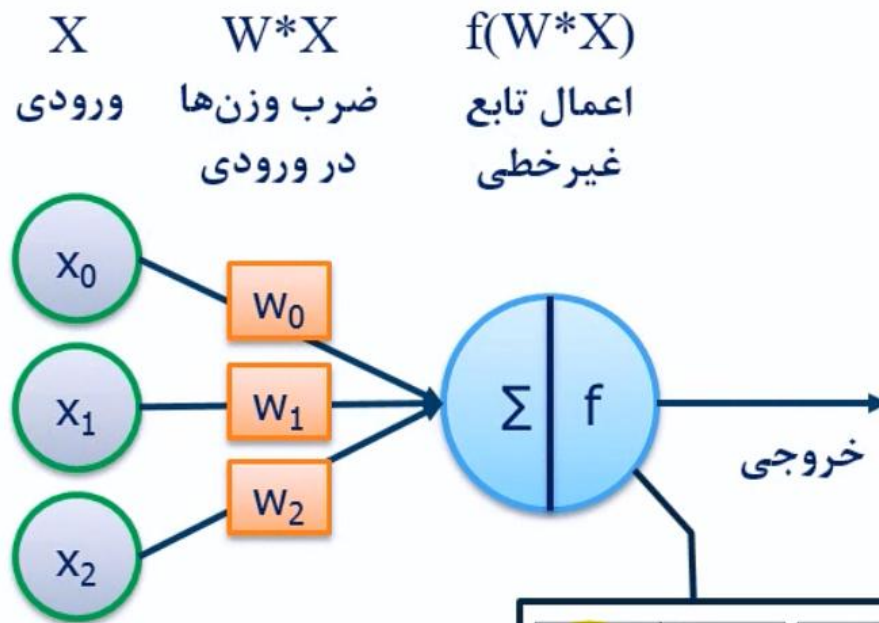


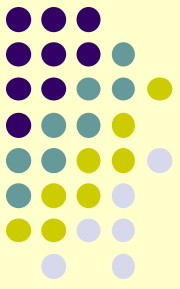
❖ به مجموعه ورودی‌های شبکه عصبی، لایه ورودی و به مجموعه خروجی‌های آن، لایه خروجی گفته می‌شود. لایه‌های شامل نورون‌ها، "لایه‌های پنهان (Hidden layers)" نامیده می‌شوند.



ساختار یک لایه از شبکه‌های عصبی مصنوعی

- آموزش یعنی پیدا کردن وزن‌هایی که ورودی را به خروجی مورد نظر تبدیل می‌کنند.
- تابع غیرخطی برای افزایش قابلیت شبکه

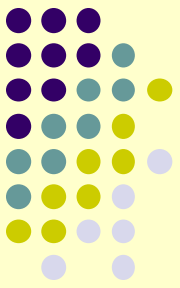




تشخیص پراید و اتوبوس

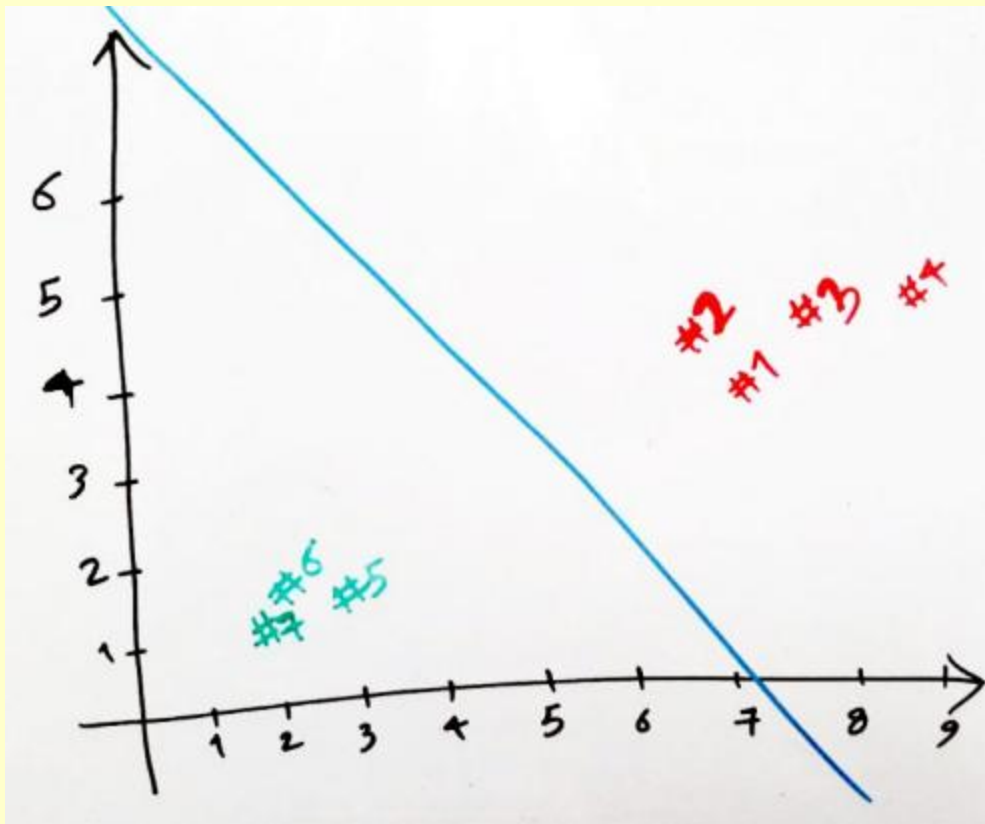
- یک سری ویژگی‌ها به کامپیوتر داده می‌شود و براساس آن اتوبوس معرفی می‌شود.
- نمونه‌های مختلف یک اتوبوس و نمونه‌های مختلف یک پراید را همراه با ویژگی‌های آن‌ها به الگوریتم شبکه‌ی عصبی می‌دهیم و از این الگوریتم انتظار داریم که یادگیری را انجام دهد.

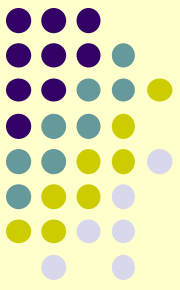
#	طول	ارتفاع	نوع
1	7	4	اتوبوس
2	6,5	4,5	اتوبوس
3	7,5	4,5	اتوبوس
4	9	4,5	اتوبوس
5	3	1,5	پراید
6	2,5	1,7	پراید
7	2	1,6	پراید



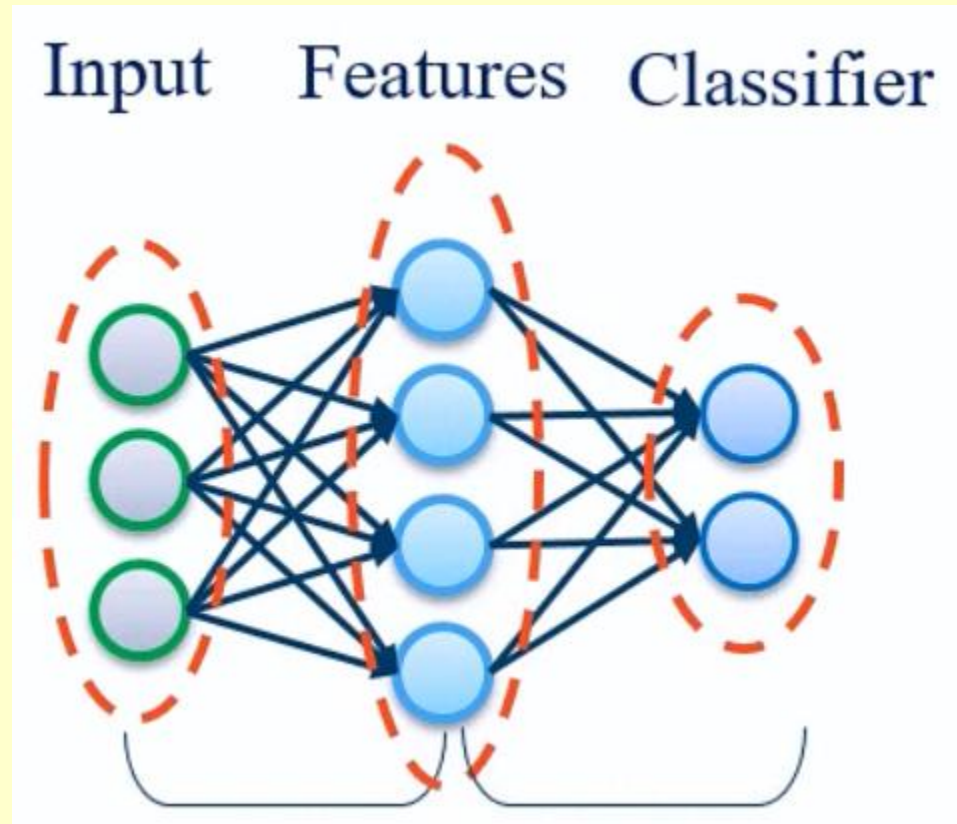
با دو ویژگی ارتفاع و طول ماشین‌ها معرفی شدند

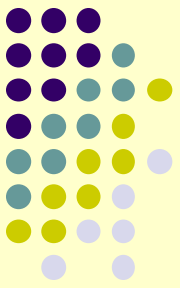
- در واقع کار شبکه‌ی عصبی پیدا کردن این خط (یا چیزی شبیه به این خط) است به طوری که بین دو نمونه‌ی مختلف تمایز ایجاد کند.





ساختار شبکه‌های عصبی مصنوعی

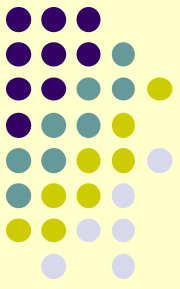




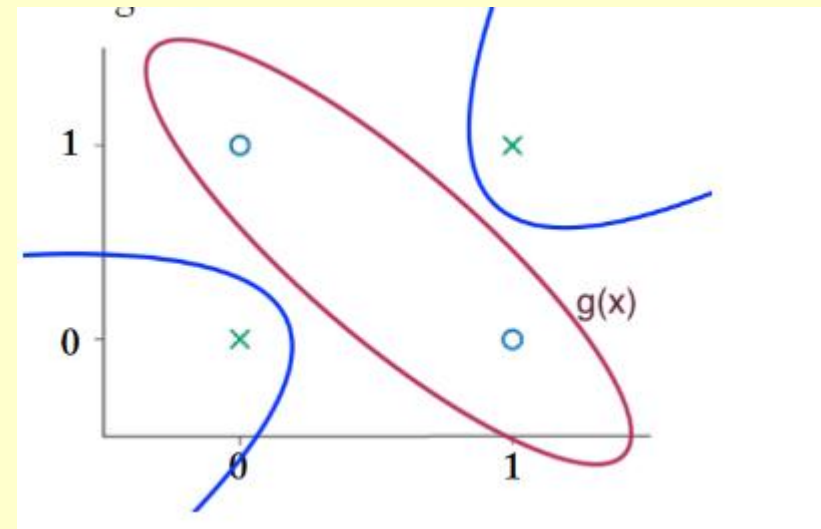
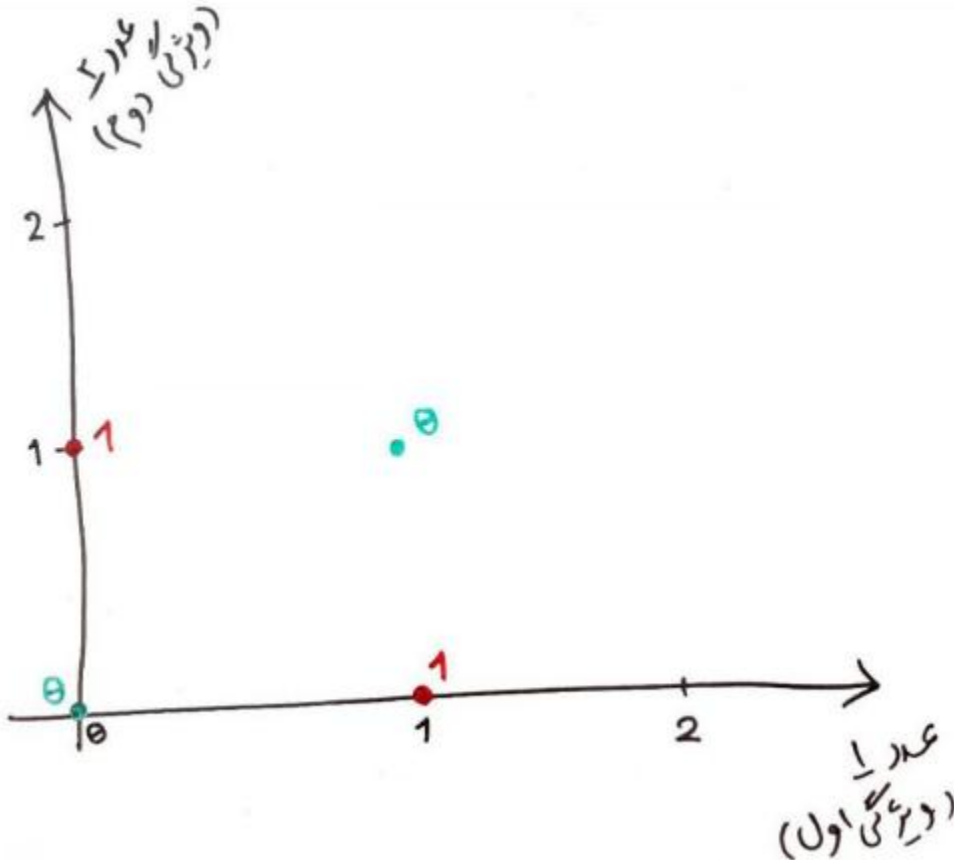
تشخیص XOR

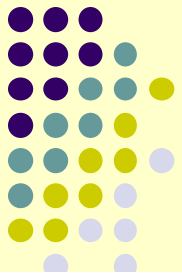
- با توجه به خاصیت غیر خطی این تابع، به کمک الگوریتم یادگیری ماشین و داده کاوی می‌خواهیم که تابع XOR را به صورت خودکار تشخیص دهد.
- ابتدا یکسری ویژگی و برچسب برای هر نمونه می‌سازیم.

	عدد ۱ (ویژگی اول)	عدد ۲ (ویژگی دوم)	فروبی (برچسب)
#1	0	0	0
#2	0	1	1
#3	1	0	1
#4	1	1	0

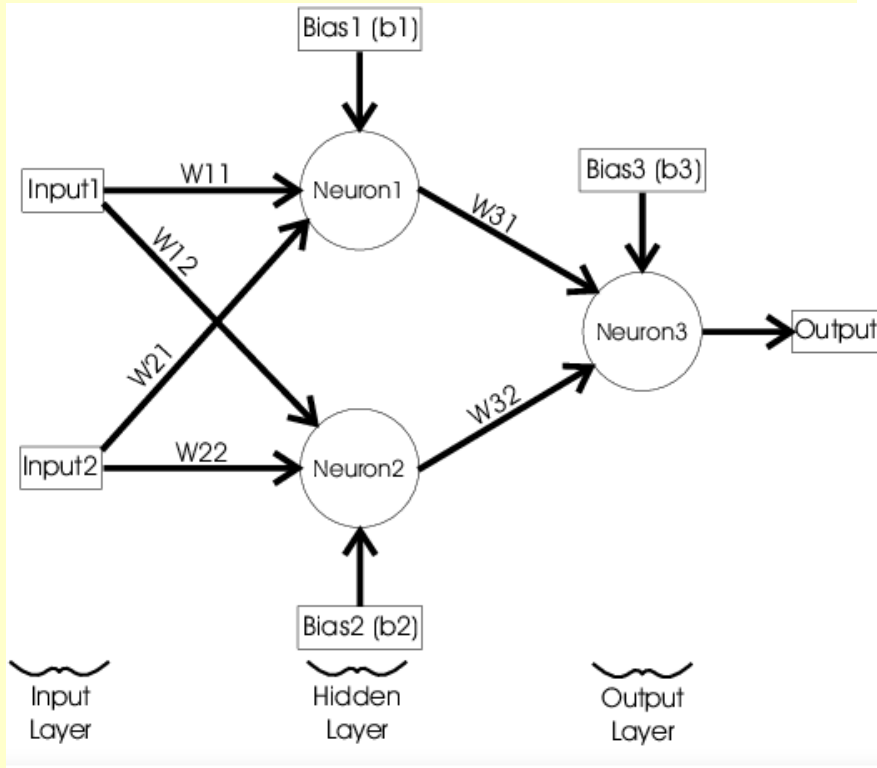
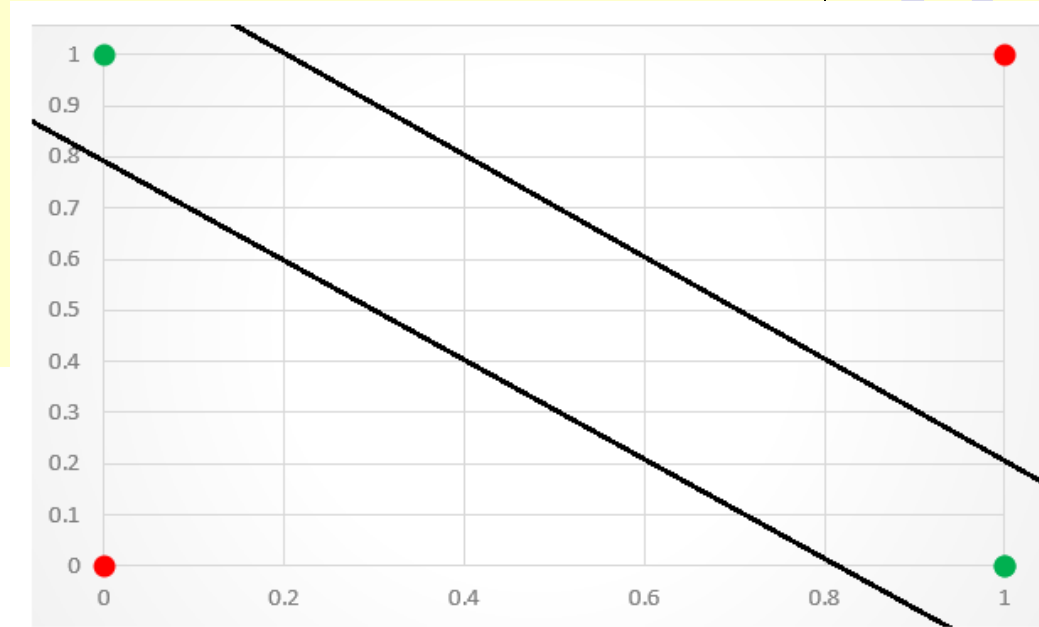


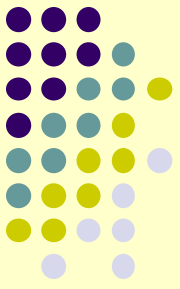
- تشکیل تصویر برای ماتریس ویژگی
- امکان تفکیک خروجی‌ها با یک خط وجود ندارد.





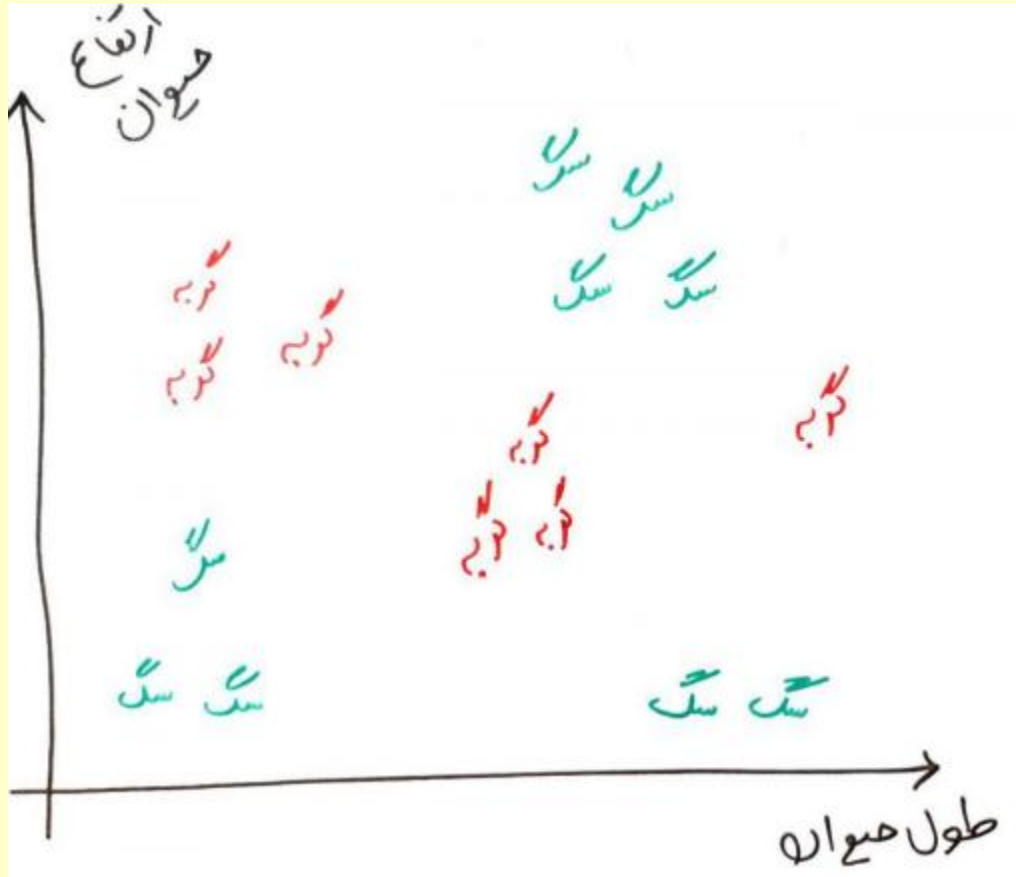
با ترکیب ورودی‌ها در لایه بعد ویژگی‌های سطح بالاتری ایجاد می‌شوند که امکان تشخیص را بهتر می‌کنند.





مثالی دیگر تفکیک سگ و گربه

- برای حل این دست مسائل معماری‌های چند لایه‌ای برای شبکه‌های عصبی مطرح شد. برای این کار نیاز داریم که لایه‌های مخفی را وارد سیستم کنیم.



جداسازی غیر خطی

