



آشنایی با

# هوش مصنوعی

مهران صفایانی

دانشیار دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر  
دانشگاه صنعتی اصفهان



[safayani@iut.ac.ir](mailto:safayani@iut.ac.ir)



[safayani.iut.ac.ir](http://safayani.iut.ac.ir)



[کانال آپارات](#)



[github.com/safayani](https://github.com/safayani)

# فهرست مطالب

- مقدمه
- تاریخچه هوش مصنوعی
- یادگیری ماشین به زبان ساده
- شبکه های عصبی و یادگیری عمیق
- کاربردهای هوش مصنوعی
- چالش های هوش مصنوعی

# تعریف هوش مصنوعی

- **هوش مصنوعی** به شاخه‌ای از علوم کامپیوتر اطلاق می‌شود که به توسعه سیستم‌ها و الگوریتم‌هایی می‌پردازد که قادر به انجام وظایف مشابه عملکرد انسانی هستند. این وظایف می‌تواند موارد زیر باشد:
  - یادگیری
  - حل مسئله
  - شناخت الگوها
  - درک زبان طبیعی
  - تصمیم‌گیری

# تعاریف کلیدی

- یادگیری ماشین (Machine Learning): زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی که به سیستم‌ها امکان می‌دهد از داده‌ها یاد بگیرند و بهبود یابند بدون اینکه به طور صریح برنامه‌ریزی شوند.
- شبکه‌های عصبی (Neural Networks): مدل‌های محاسباتی الهام گرفته از مغز انسان که برای یادگیری از داده‌ها و شناسایی الگوها استفاده می‌شوند.
- یادگیری عمیق (Deep Learning): زیرمجموعه‌ای از یادگیری ماشینی که از شبکه‌های عصبی عمیق برای تحلیل داده‌ها و شناخت الگوهای پیچیده استفاده می‌کند.

# هوش مصنوعی در برابر انسان



- یادگیری و تطبیق پذیری
- پردازش زبان طبیعی
- تشخیص الگوها
- تصمیم گیری
- خلاقیت

# مزایای هوش مصنوعی در برابر انسان



- سرعت و دقت بالا
- عدم خستگی و نیاز به استراحت
- تصمیم گیری بر اساس داده ها
- قابلیت یادگیری و بهبود
- دسترسی به اطلاعات عظیم
- کاهش خطاها

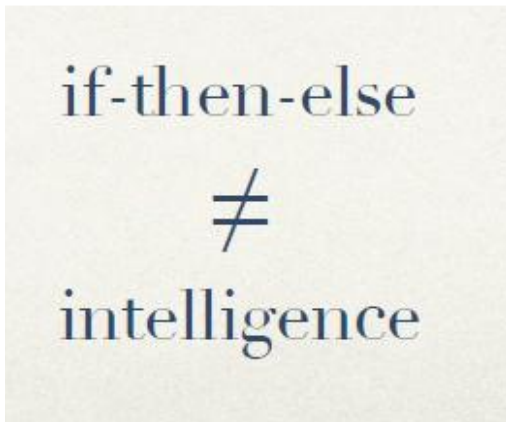
# تاریخچه هوش مصنوعی

- دهه ۱۹۵۰: تست تورینگ، پرسپترون (Frank Rosenblatt)
- دهه ۱۹۶۰: شبکه های عصبی چند لایه
- دهه ۱۹۸۰: شبکه های کانولوشنی
- دهه ۲۰۱۰: ظهور یادگیری عمیق
- سال ۲۰۱۷: معرفی معماری مبدل (Transformer)
- سال ۲۰۱۸: معرفی GPT (Generative pretrained transformer)
- ۲۰۲۰ تا کنون: توسعه مدل های زبانی بزرگ LLM: Large Language Models

# یادگیری ماشین به زبان ساده



- سامانه های مبتنی بر قوانین



- سامانه های مبتنی بر یادگیری از داده ها



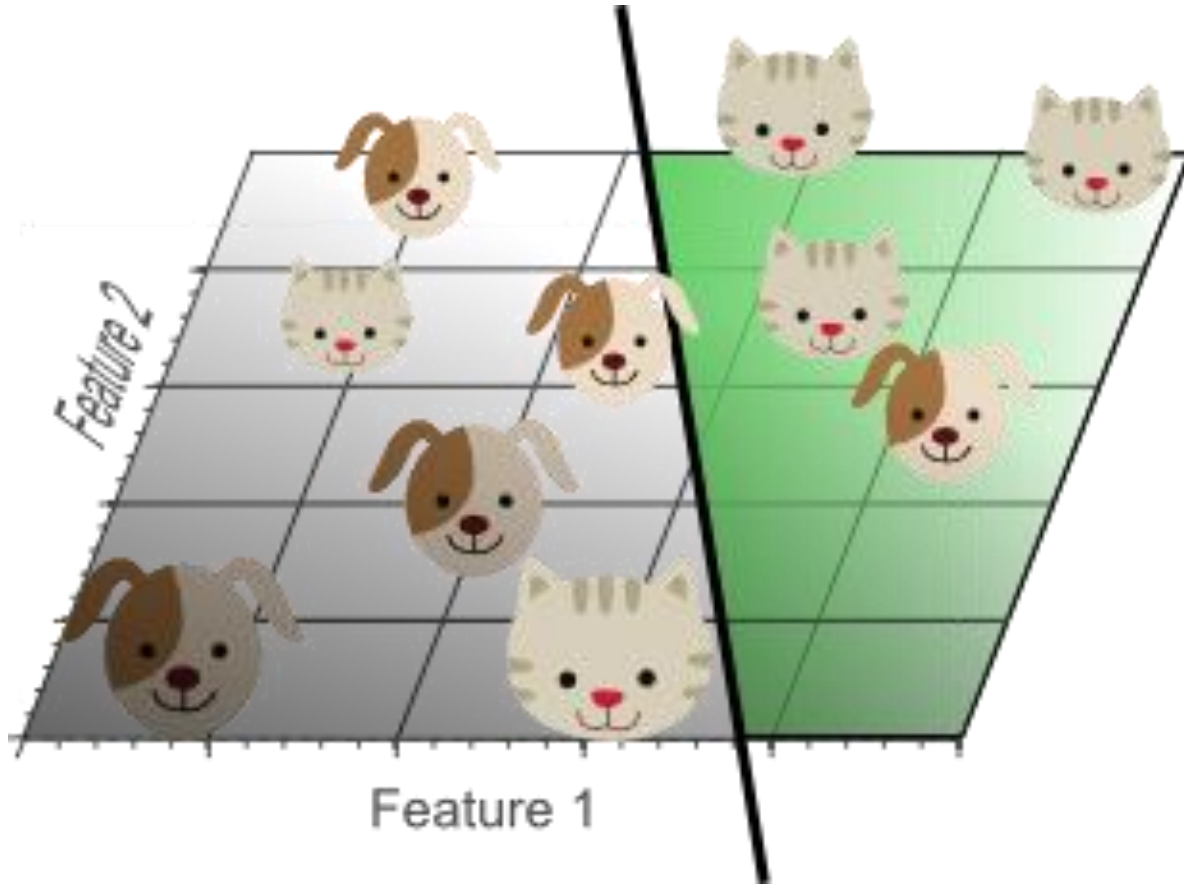
# یادگیری از داده ها: مساله دسته بندی سگ ها و گربه ها



VS



# یادگیری از داده ها



تعریف یک معیار ارزیابی

# یادگیری از داده ها: مساله دسته بندی اعداد

## دستنویس

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

تعریف یک معیار ارزیابی

It is very hard to say what makes a 2

0 0 0 1 1 1 1 1 1 2

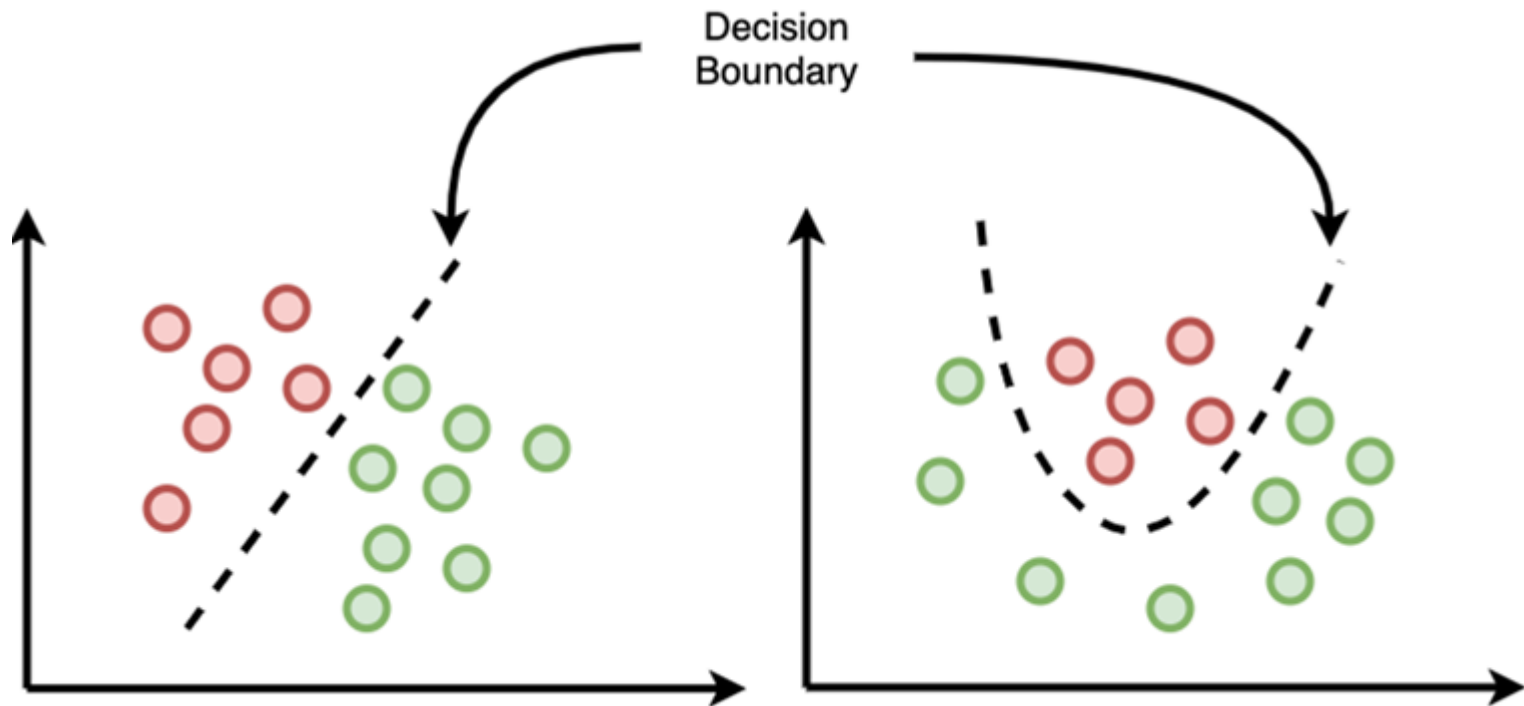
2 2 2 2 2 2 2 3 2 3

3 4 4 4 4 4 5 5 5 5

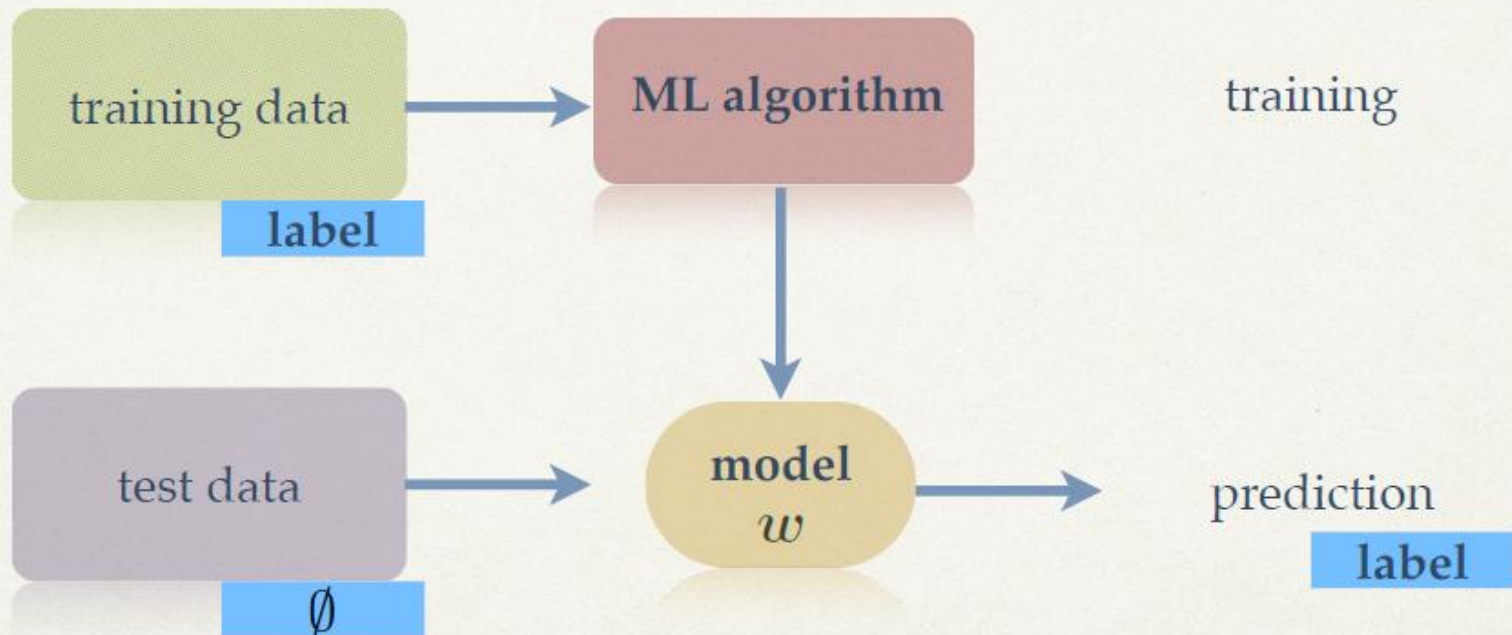
6 6 7 7 7 7 8 8 8

8 8 8 8 8 9 9 9 9

# بدست آوردن مرز تصمیم



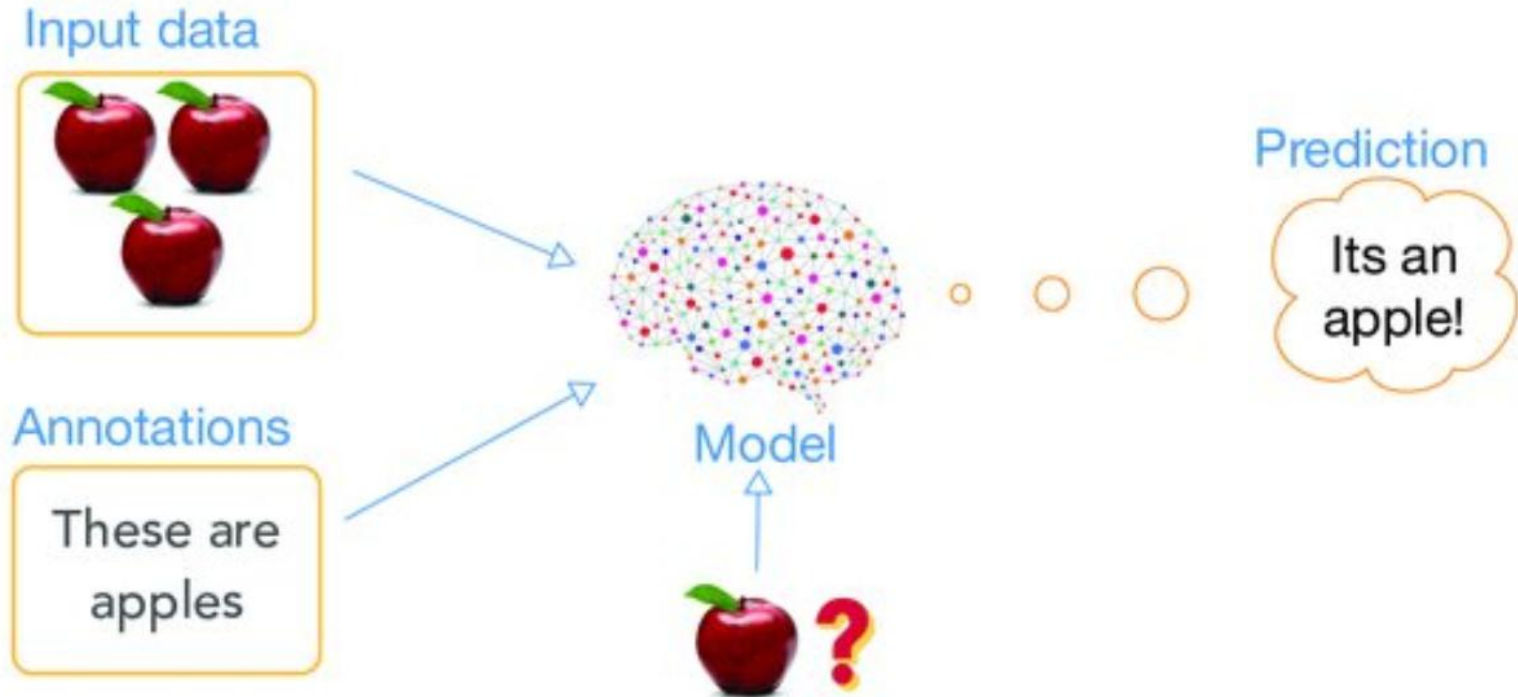
# Machine Learning Fundamentals



# انواع روش های یادگیری

- یادگیری با نظارت
- یادگیری بدون نظارت
- یادگیری تقویتی

# یادگیری با نظارت



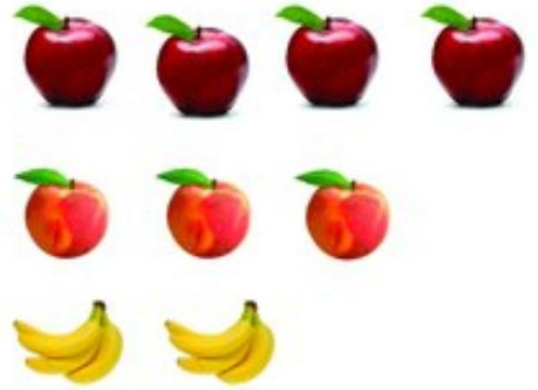


# یادگیری بدون نظارت

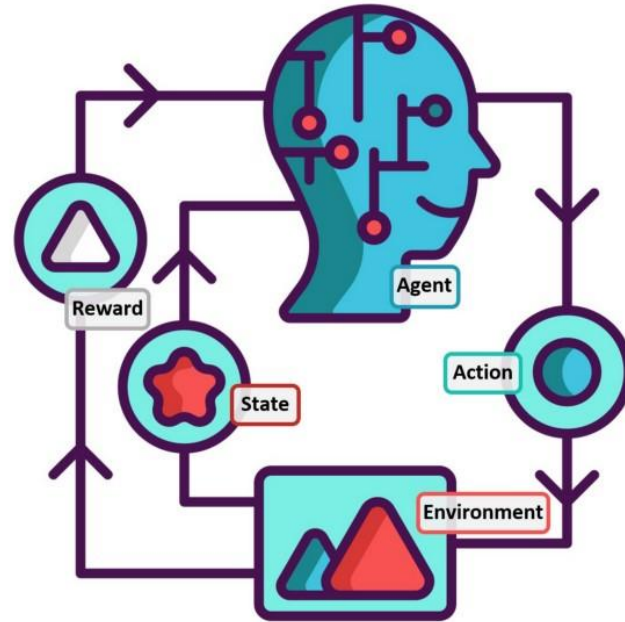
Input data



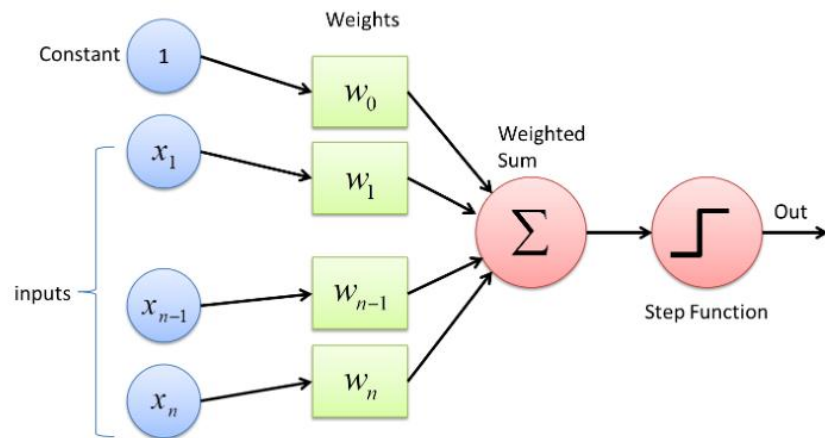
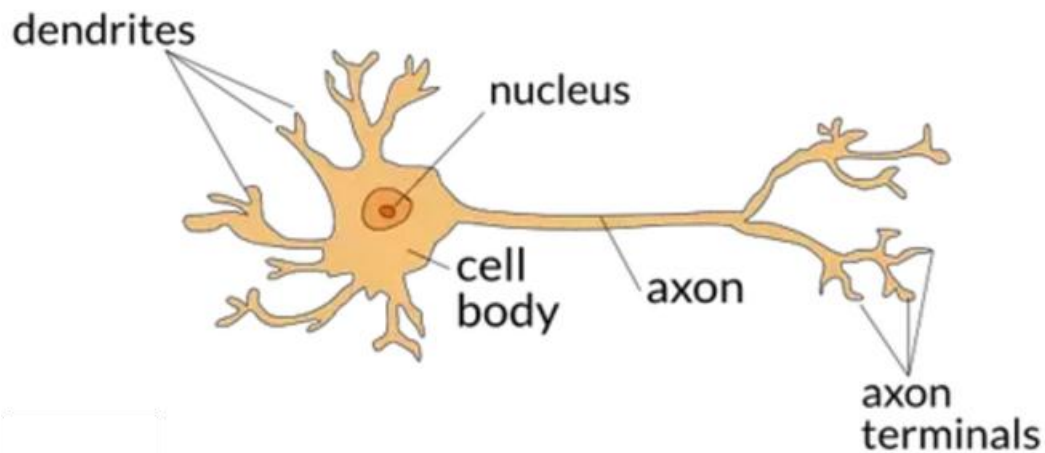
Model



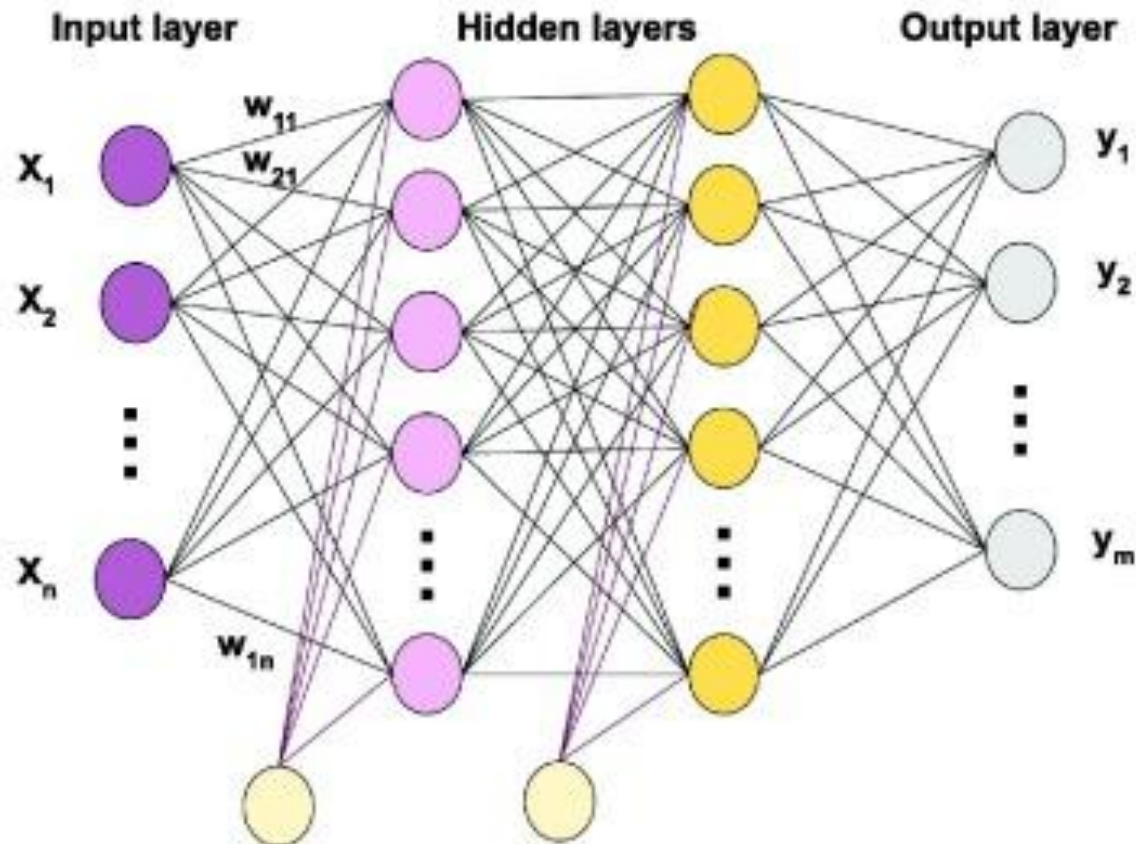
# یادگیری تقویتی



# شبکه های عصبی: نورون بیولوژیکی در مقابل نورون مصنوعی

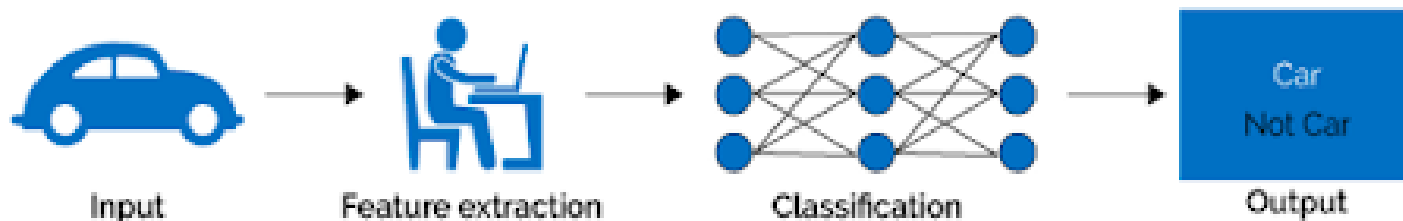


# شبکه های عصبی مصنوعی

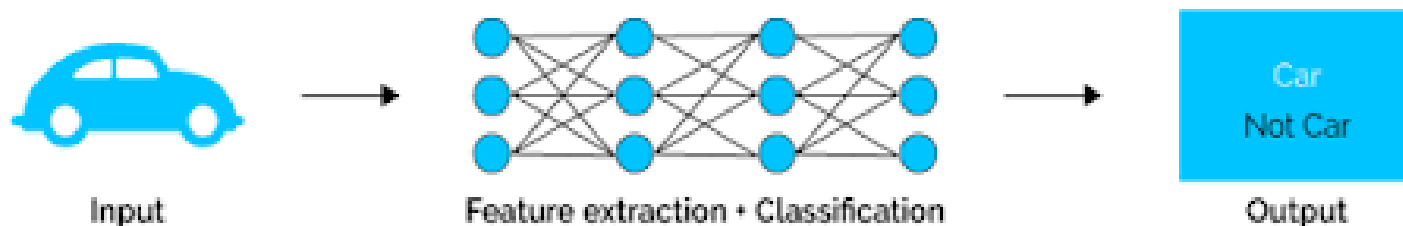


# یادگیری ماشین در برابر یادگیری عمیق

## Machine Learning

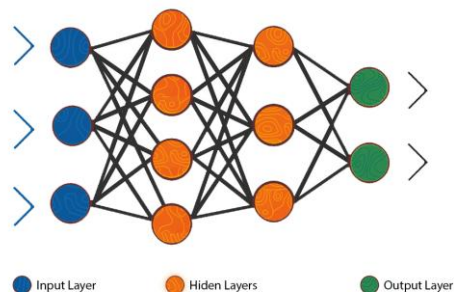


## Deep Learning

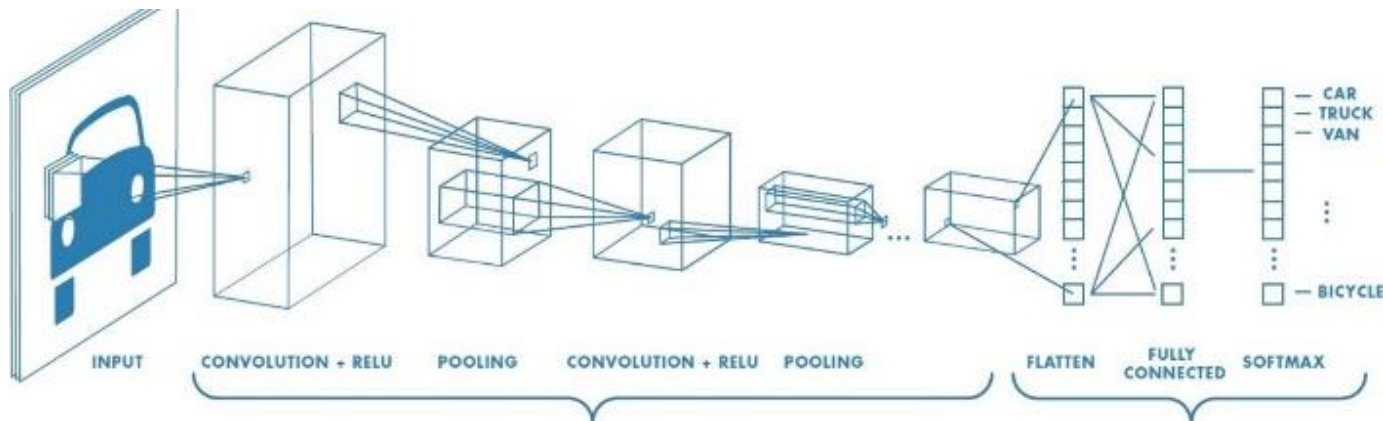


# برخی از شبکه های عصبی مصنوعی

- شبکه های عصبی چند لایه (MLP)

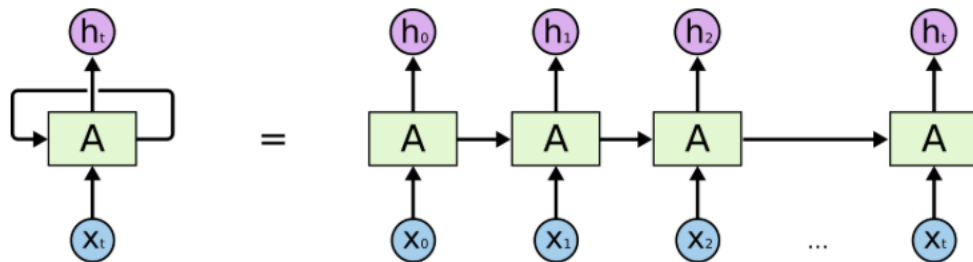


- شبکه های عصبی کانولوشنی (CNN)

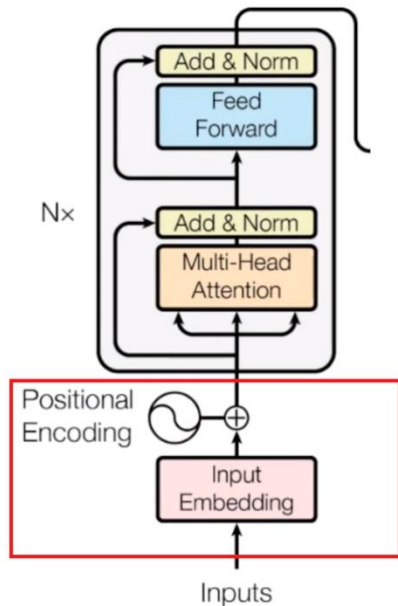


# انواع شبکه های عصبی مصنوعی

- شبکه های عصبی بازگشتی (RNN)

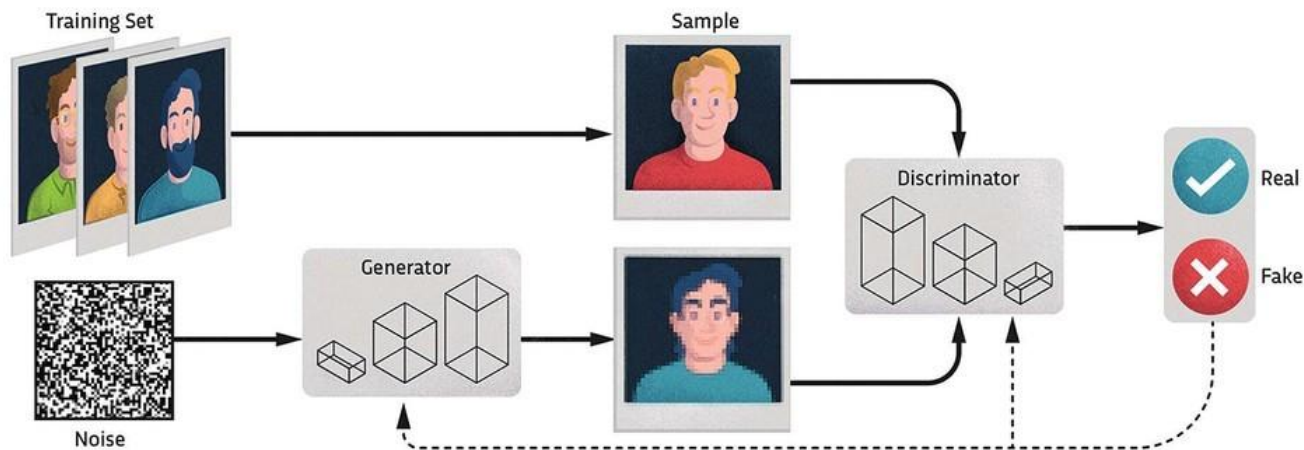


- شبکه های عصبی مبدل (Transformer)



# انواع شبکه های عصبی مصنوعی

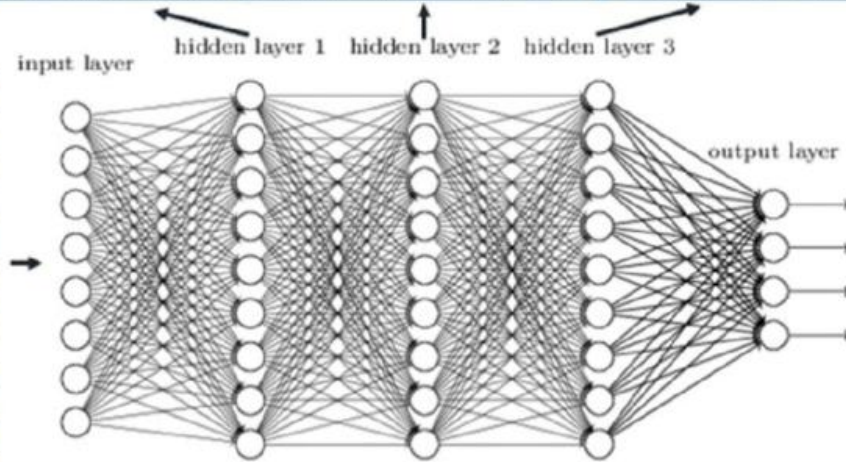
- شبکه های مولد تخصصی (GAN)





# Deep Neural networks learn hierarchical features

Deep neural networks learn hierarchical feature representations



# Visualizing deep layers: Layer 1



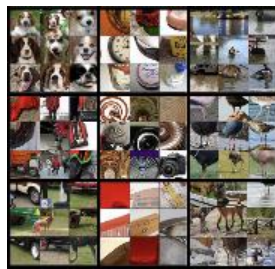
Layer 1



Layer 2



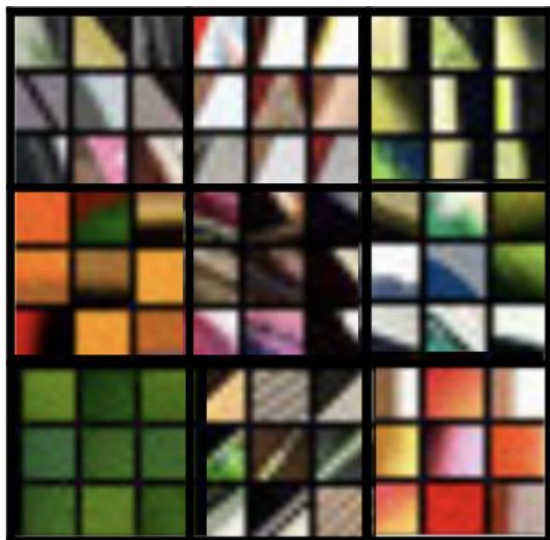
Layer 3



Layer 4



Layer 5



# Visualizing deep layers: Layer 2



Layer 1



Layer 2



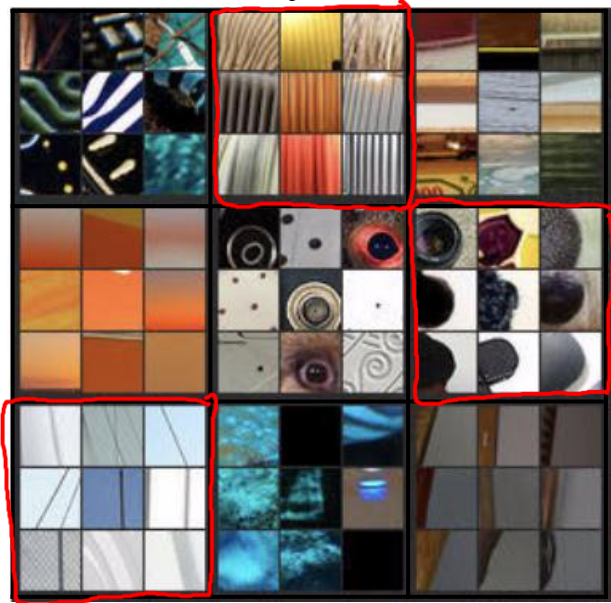
Layer 3



Layer 4

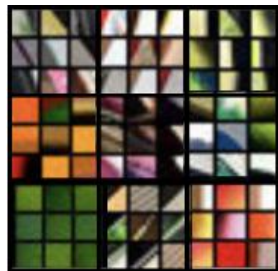


Layer 5

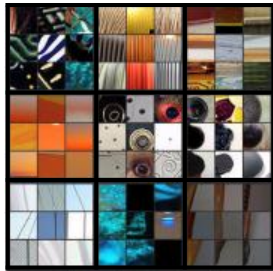




# Visualizing deep layers: Layer 3



Layer 1



Layer 2



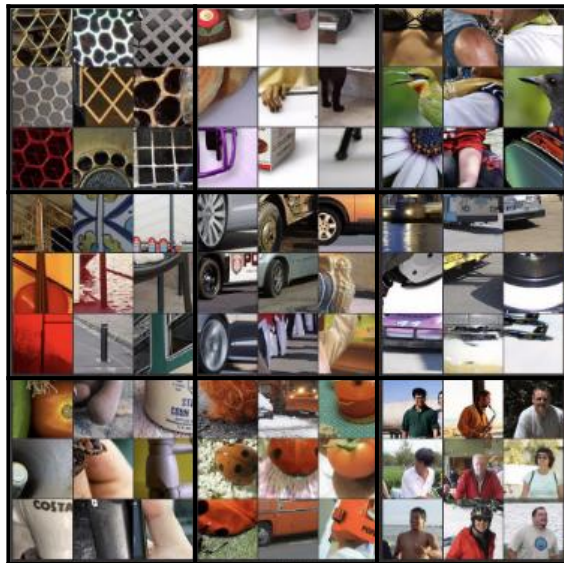
Layer 3



Layer 4



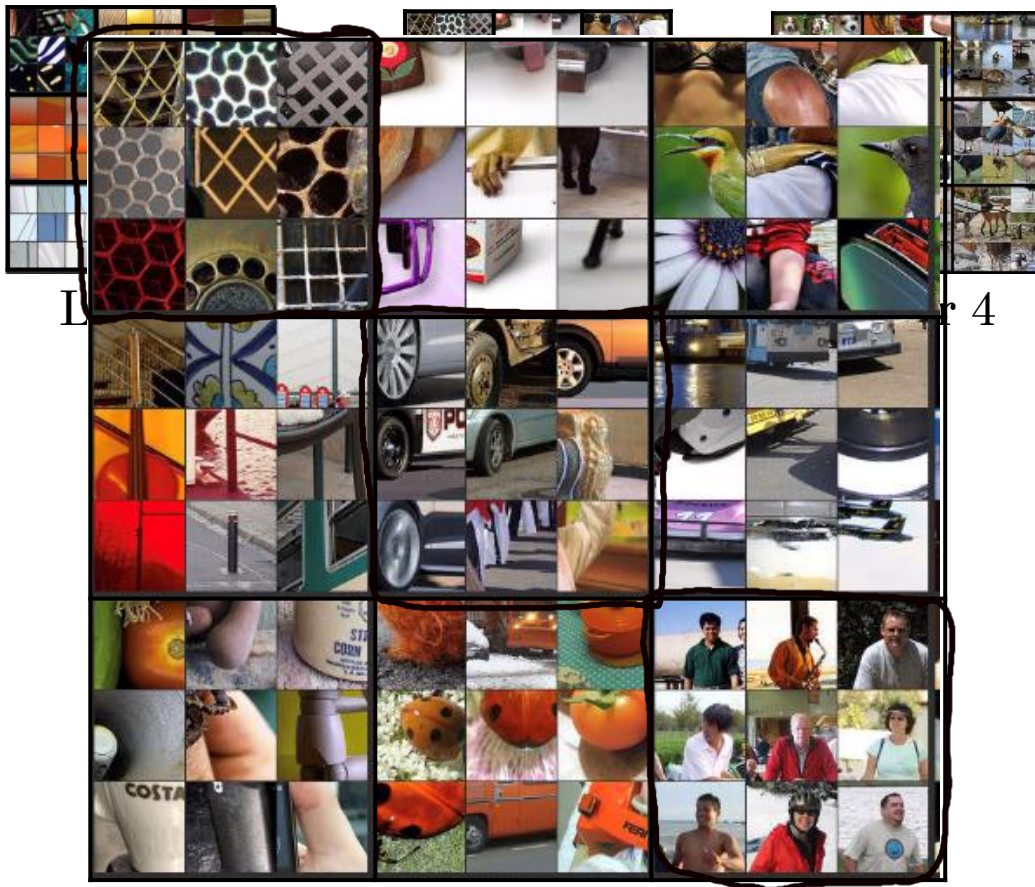
Layer 5



# Visualizing deep layers: Layer 3



Layer 1



Layer 4



Layer 5



# Visualizing deep layers: Layer 4



Layer 4

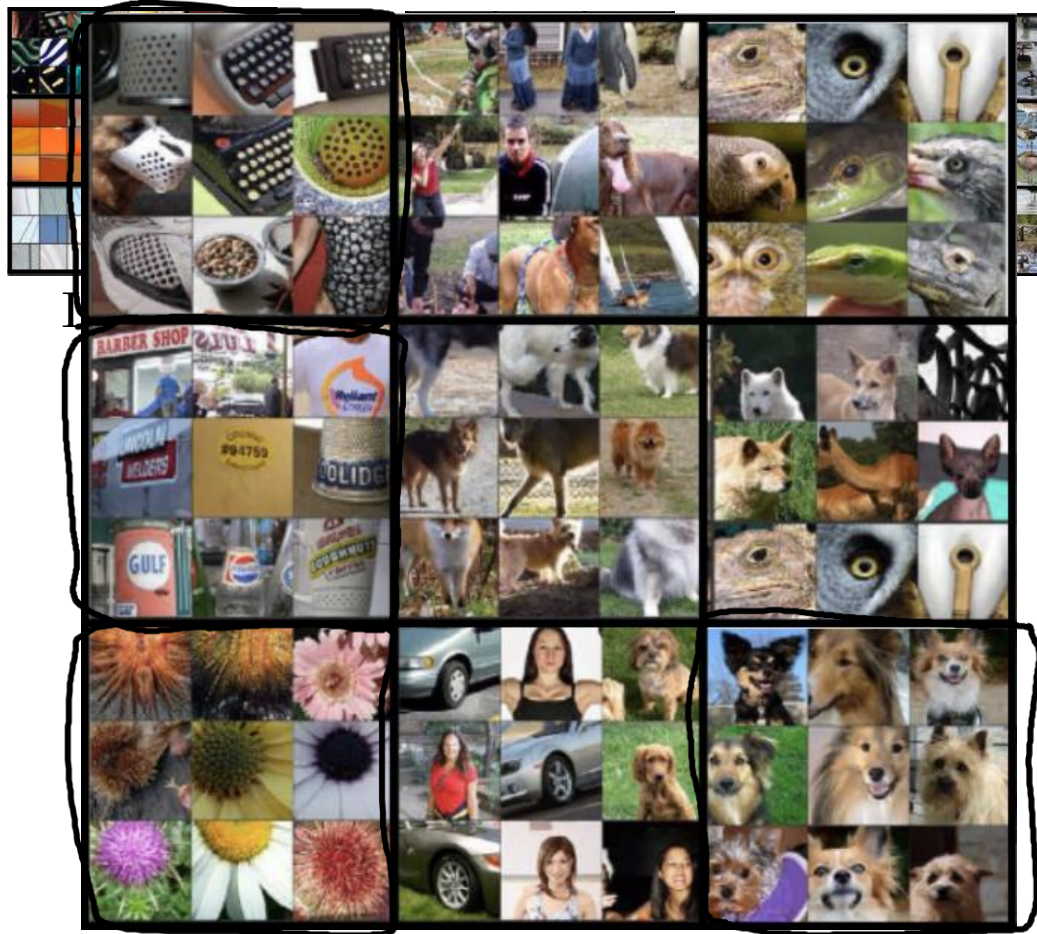


Layer 5

# Visualizing deep layers: Layer 5



Layer 1



Layer 5



# IMAGENET Large Scale Visual Recognition Challenge

The Image Classification Challenge:  
1,000 object classes  
1,431,167 images



Output:  
Scale  
T-shirt  
Steel drum  
Drumstick  
Mud turtle



Output:  
Scale  
T-shirt  
Giant panda  
Drumstick  
Mud turtle

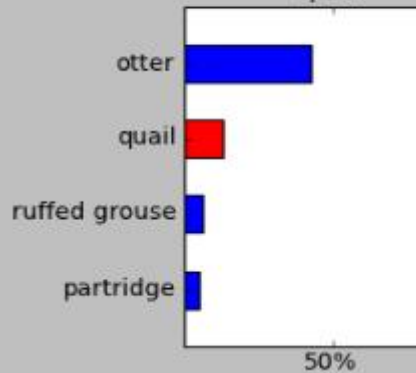




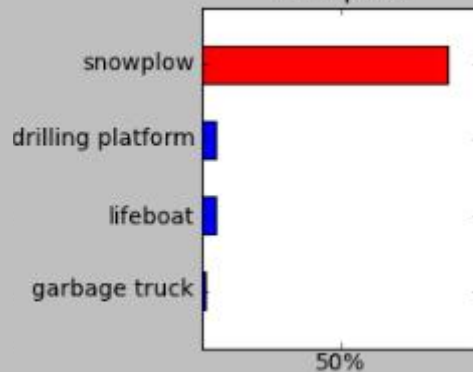
# Object Recognition



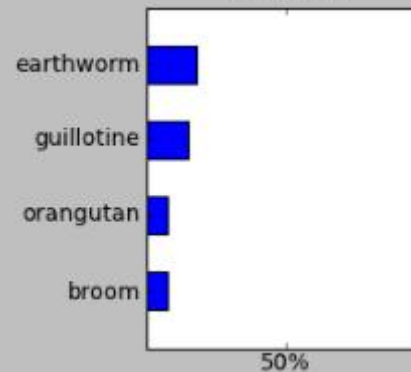
quail



snowplow

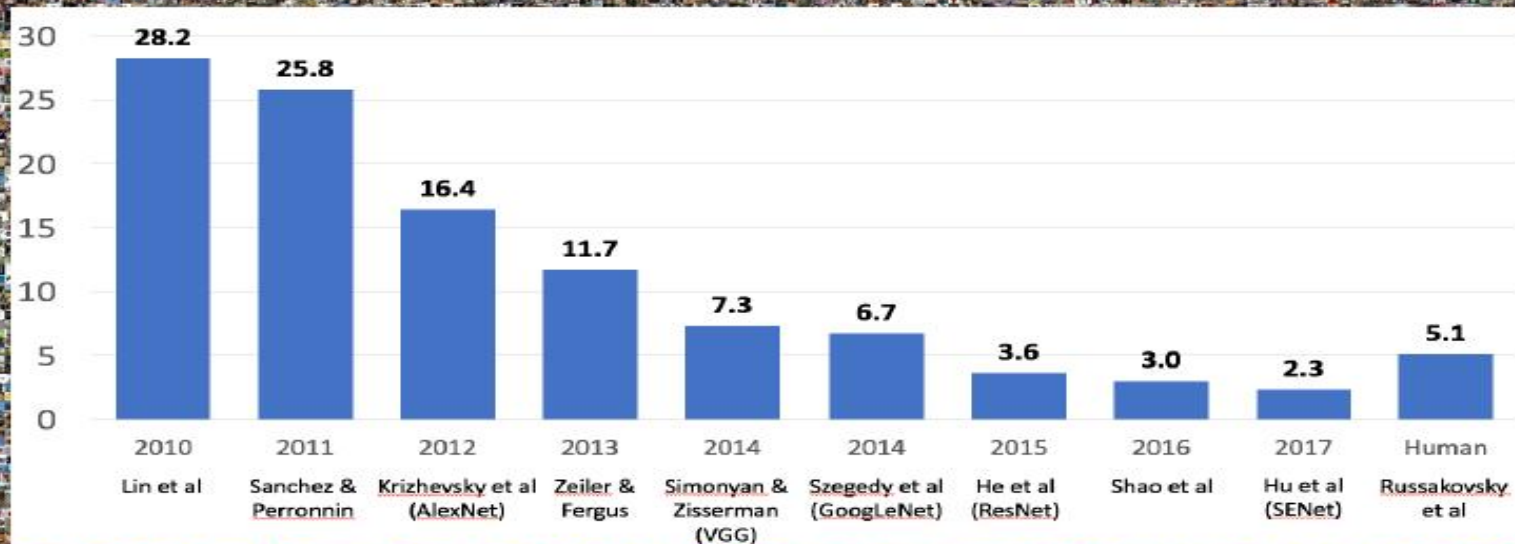


scabbard

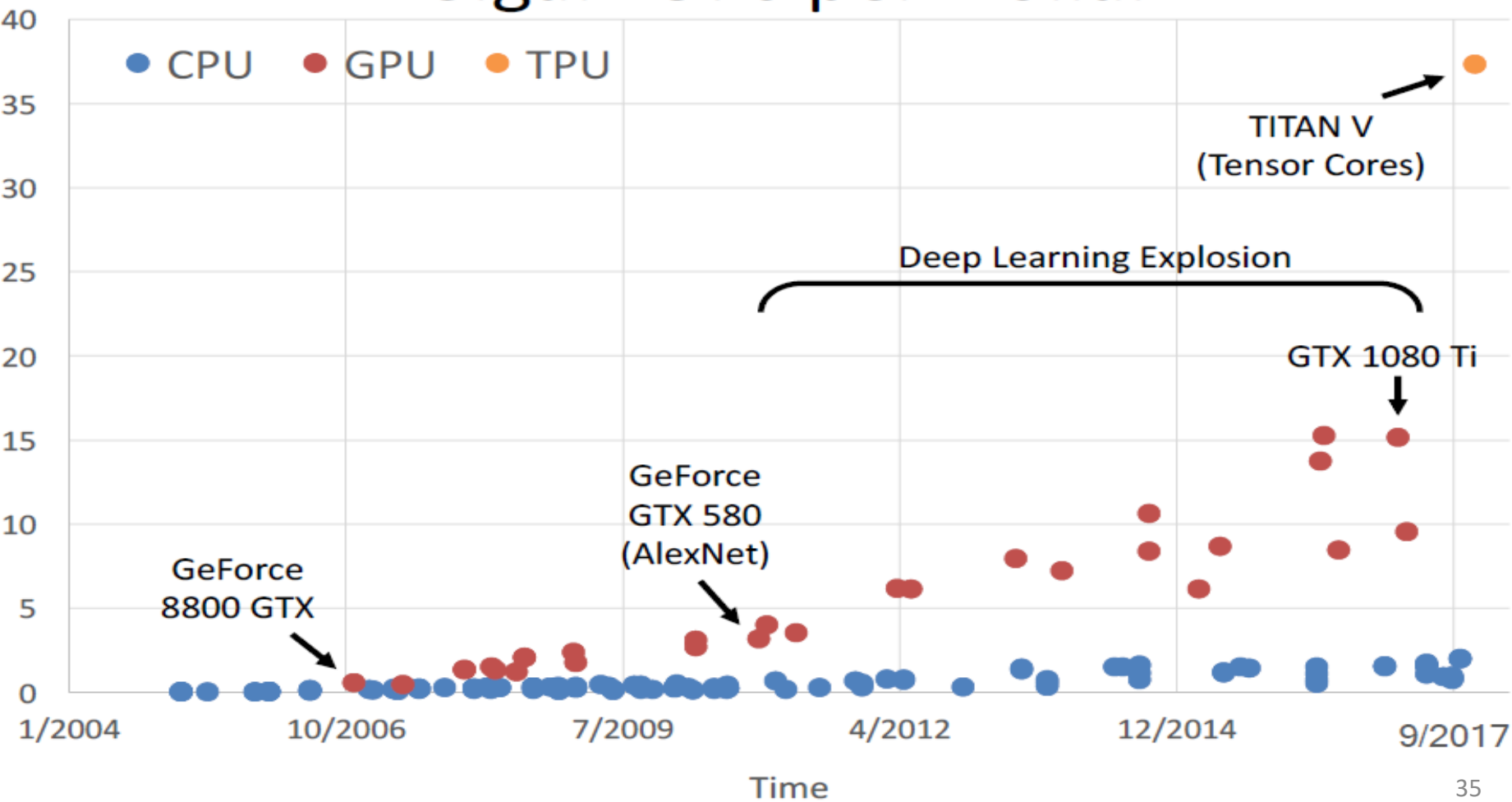


# IMAGENET Large Scale Visual Recognition Challenge

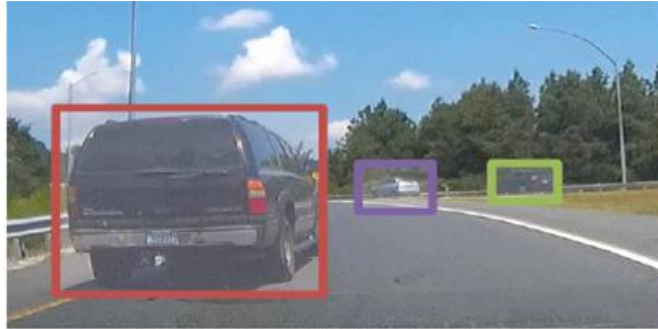
The Image Classification Challenge:  
1,000 object classes  
1,431,167 images



# GigaFLOPs per Dollar



# Object Detection



This image is licensed under CC BY-NC-SA 2.0; changes made



Person

Hammer



# Neural style transfer



Content



Style



Generated image



Content

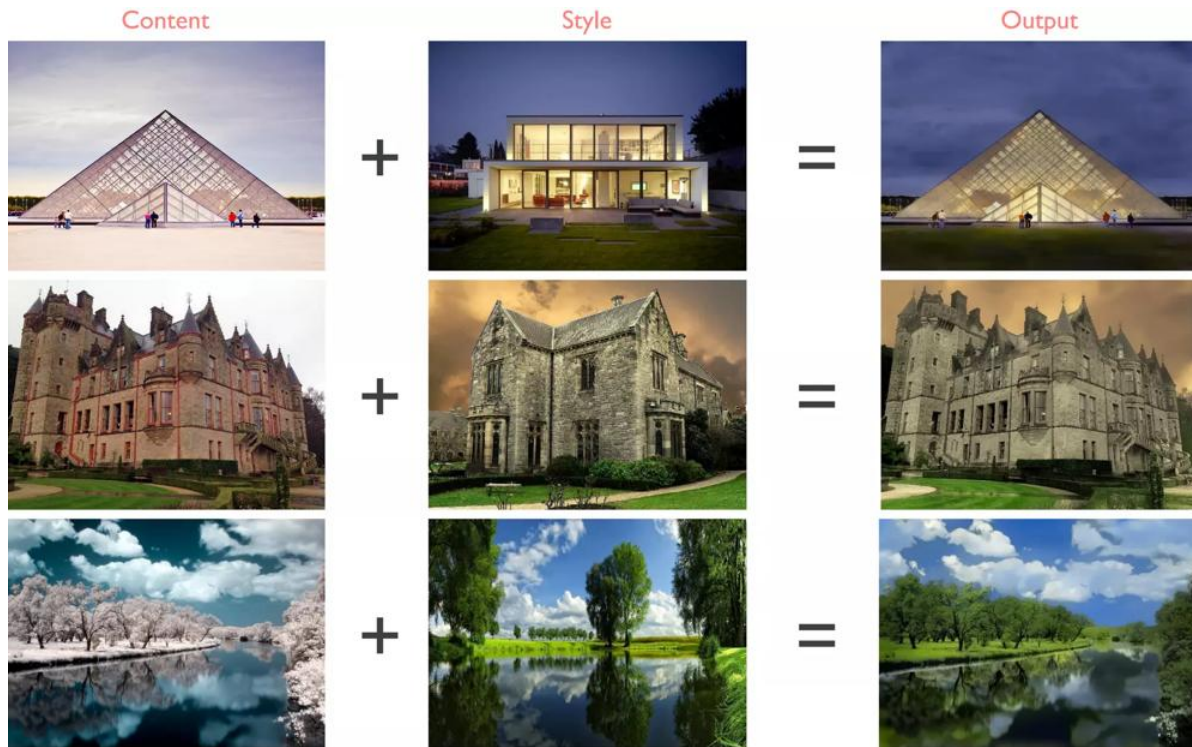


Style



Generated image

# Neural style transfer



# کاربردهای ترجمه تصاویر

- بازسازی تصویر یا Image Restoration  
← با یادگیری نگاشت میان تصاویر آسیب دیده به تصاویر سالم



تصویر  
ورودی



تصویر بازسازی  
شده



تصویر  
ورودی



تصویر بازسازی  
شده

# ابزارهای آنلاین ترجمه تصاویر

- ساخت آواتار با دریافت یک تصویر و انتخاب یک سبک



<https://www.headshotpro.com/tools/free-pfp-generator>



# Large Language Models (LLMs)



ChatGPT



Gemini



Microsoft Copilot



Jasper Chat



Perplexity AI



Claude

# درک تصویر



این تصویر صحنه‌ای از یک جلسه آموزشی یا مذهبی در یک مسجد یا مرکز مذهبی را نشان می‌دهد. گروهی از کودکان بر روی یک فرش با طرح‌های مختلف نشسته‌اند و به سمت مردی که ایستاده و در حال صحبت با میکروفون است، نگاه می‌کنند. مرد در حال خواندن از روی یک کاغذ است و به نظر می‌رسد که دارد به کودکان آموزش می‌دهد یا سخنرانی می‌کند. در پس‌زمینه، کاشی‌کاری‌های اسلامی و خطاطی‌های مذهبی دیده می‌شود که زیبایی و معنویت مکان را بیشتر نشان می‌دهند. همچنین یک صفحه نمایش یا تخته سفید در پشت مرد دیده می‌شود که ممکن است برای نمایش مطالب آموزشی استفاده شود. این تصویر حس یک جامعه متحد و اهمیت آموزش و تربیت دینی را منتقل می‌کند.

# درک تصویر



عکسی که مشاهده می‌کنم، نشان‌دهنده تعامل میان سه فرد در یک محیط رسمی است که احتمالاً یک اتاق جلسه می‌باشد. یکی از افراد، با پوشیدن یک ژاکت سفید و دامن روشن، در حال دور شدن از فرد دیگری است که دست خود را به سمت او دراز کرده است. فرد دوم، که کت و شلوار تیره به تن دارد، به نظر می‌رسد در حال برقراری ارتباط با فرد اول باشد. فرد سوم، که قسمتی از آن مشخص است، پشت سر فرد دوم قرار گرفته است. این محیط با چندین صندلی سیاه و یک دیوار چوبی، حس حرفه‌ای و رسمی بودن را منتقل می‌کند. این تصویر یک لحظه از تعامل و ارتباط بین افراد را به تصویر می‌کشد که می‌تواند نشان‌دهنده یک رویداد یا موضوع مهم باشد. شاید این عکس نشان‌دهنده یک بحث مهم، جلسه، یا حتی یک خداحافظی باشد.

# درک تصویر



این تصویر نشان‌دهنده دو فرد است که یکی از آنها با حالتی دوستانه یا شوخی دست خود را روی گردن دیگری قرار داده است. چنین صحنه‌هایی معمولاً در رویدادهای اجتماعی یا رسمی با حالت طنز اتفاق می‌افتد. اگر سوال خاصی درباره این تصویر دارید، لطفاً توضیح دهید

# درک تصویر



این تصویر نمادی از شوخ‌طبعی و شخصیت متواضع باراک اوباما است. در این صحنه، اوباما سر خود را خم کرده تا کودکی بتواند موهای او را لمس کند. این تصویر نشان‌دهنده ارتباط صمیمانه اوباما با مردم و تأکید او بر اهمیت ارتباط انسانی، حتی در کوچک‌ترین جزئیات، است. اگر توضیحات بیشتری در مورد زمینه این تصویر می‌خواهید، اطلاع دهید!



# درک تصویر

این تصویر یک کاریکاتور است که مردی را نشان می‌دهد که روی یک صندلی نشسته و در حال نگاه کردن به یک گوشی هوشمند است. در بالای تصویر یک حباب گفتار قرمز رنگ وجود دارد که در آن نوشته شده: "لاکردار این تکنولوژی چه کرده!! معلوم نیست اینها شایعه هستن یا واقعیت!!".

مردی با چهره‌ای خندان و بی‌تفاوت، با عینک 3D قرمز و آبی، در حال نگاه کردن به یک گوشی هوشمند است. او در یک صندلی نشسته و دست چپش را به سمت گوشی گرفته. در پس‌زمینه، یک حباب گفتار قرمز رنگ با متن فارسی قرار دارد.



# پاسخ سوال

کمی در مورد دکتر صفایانی هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان توضیح می دهی



دکتر مهران صفایانی دانشیار دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی اصفهان هستند. IUT ECE زمینه‌های تحقیقاتی ایشان شامل یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، شناسایی الگو و محاسبات نرم می‌باشد. ایشان مدیر آزمایشگاه پژوهشی تحلیل الگو و یادگیری ماشین در این دانشکده هستند. IUT ECE در اردیبهشت ۱۴۰۱، دکتر صفایانی به مرتبه دانشیاری ارتقاء یافتند. EVP همچنین، ایشان در نشست‌های علمی مرتبط با کاربرد هوش مصنوعی در صنعت آب و فاضلاب شرکت داشته‌اند. IRANAIAI برای آشنایی بیشتر با هوش مصنوعی و الگوریتم‌های مرتبط، می‌توانید به کانال آپارات ایشان با عنوان «هوش مصنوعی برای همه» مراجعه کنید. APARAT

Sources

# تولید کد

To remove one column from a DataFrame in pandas, you can use either the `drop` method or the `del` statement. Here are examples of both methods:

## Using the `drop` Method

```
Python Copy

import pandas as pd

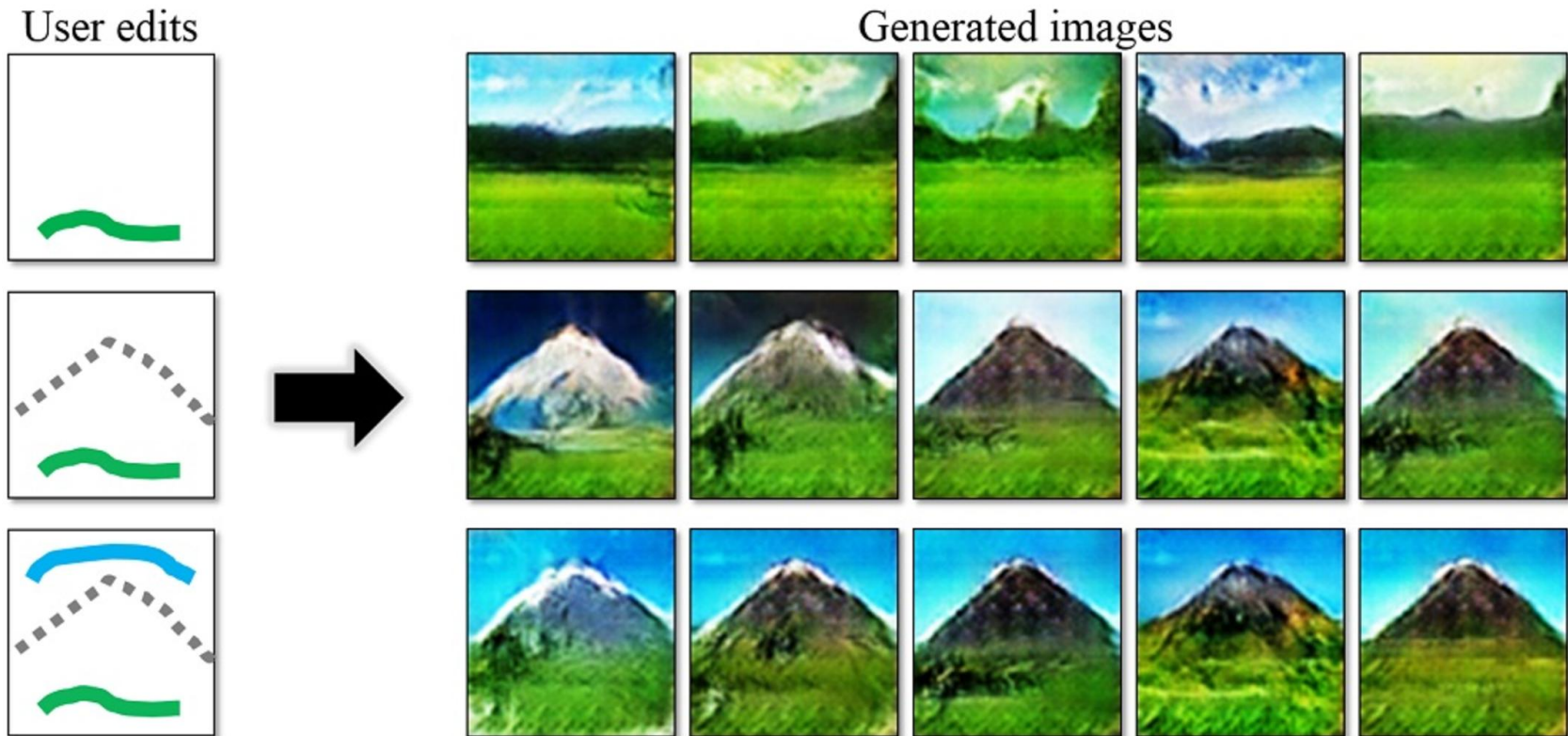
# Sample DataFrame
data = {
    'A': [1, 2, 3],
    'B': [4, 5, 6],
    'C': [7, 8, 9]
}
df = pd.DataFrame(data)

# Remove column 'B'
df = df.drop(columns=['B'])

print(df)
```



# Image generation **with GAN**



# Image Super resolution **with GAN**

Which one is Computer generated?



# Text-to-Image Synthesis **with GAN**

## Motivation

Given a text description, generate images closely associated.

Uses a conditional GAN with the generator and discriminator being condition on “dense” text embedding.

this small bird has a pink breast and crown, and black primaries and secondaries.



this magnificent fellow is almost all black with a red crest, and white cheek patch.



the flower has petals that are bright pinkish purple with white stigma



this white and yellow flower have thin white petals and a round yellow stamen



Figure 1 in the original paper.

# Image-to-Image Translation **with GAN**

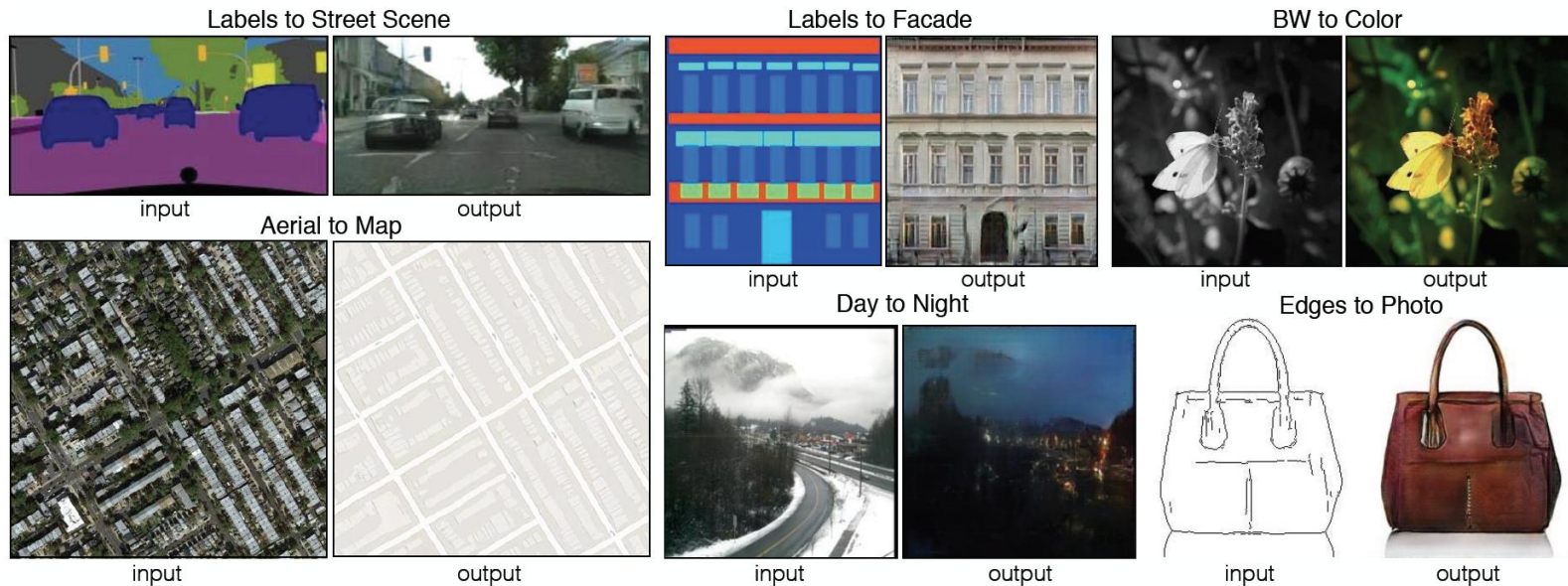
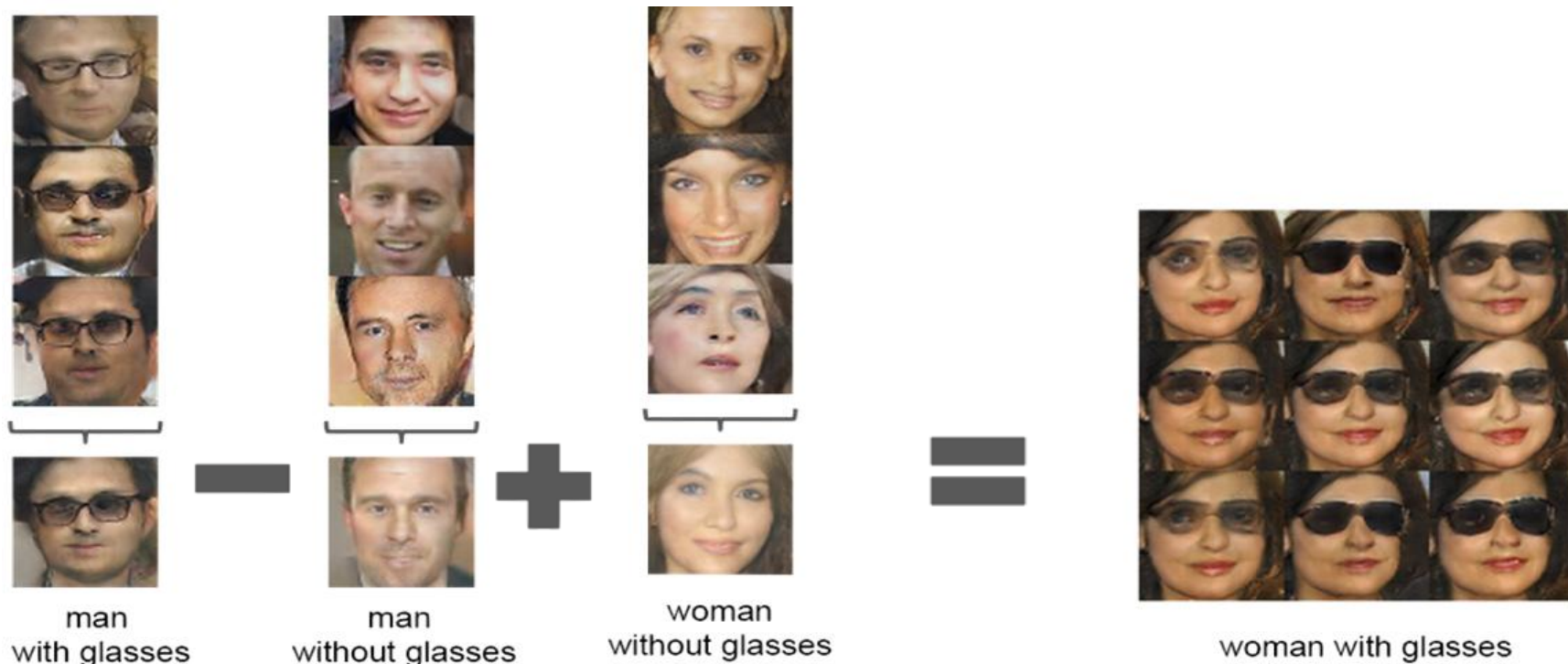


Figure 1 in the original paper.

[Link to an interactive demo of this paper](#)



# Latent vectors capture interesting patterns...



# Generated face images with NVAE



NVAE: A Deep Hierarchical Variational Autoencoder



- [Image-to-Image Demo \(pix2pix\)](#)
- [this-person-does-not-exist \(style GAN\)](#)
- [GANSketching](#)
- [GAN PAINT](#)
- [بلبل زبان](#)
- [Generating MUSIC](#)
- [Style transfer](#)

# مصاحبه جفری هینتون: ۲۷ خرداد ۱۴۰۳



جفری هینتون (Geoffrey Everest Hinton) یکی از برجسته‌ترین دانشمندان در زمینه هوش مصنوعی است و به عنوان "**پدر خواننده هوش مصنوعی**" شناخته می‌شود. او در سال ۱۹۴۷ در لندن، انگلستان به دنیا آمده است و تحصیلات خود را در دانشگاه کمبریج و دانشگاه ادینبرو انجام داده است.

- هینتون برای کارهای خود در زمینه شبکه‌های عصبی مصنوعی و به خصوص **الگوریتم پس انتشار** معروف است. این الگوریتم برای آموزش شبکه‌های عصبی چند لایه بسیار مهم بوده است. همچنین، او یکی از بنیان‌گذاران **آلکسنت** بود که در مسابقه‌ی ImageNet ۲۰۱۲ انجام شد و نقطه‌ای تحولی در بینایی رایانه‌ای بود.

- در سال ۲۰۲۴، هینتون به همراه جان هاپفیلد برنده **جایزه نوبل فیزیک** شد، به خاطر اکتشافات و اختراعاتی که امکان یادگیری ماشینی با شبکه‌های عصبی مصنوعی را فراهم کرده‌اند.



# مصاحبه جفری هینتون

- Scott Pelley: Does humanity know what it's doing?
- Geoffrey Hinton: No. I think we're moving into a period when for the first time ever we may have things more intelligent than us.
- Scott Pelley: You believe they can understand?
- Geoffrey Hinton: Yes.
- You believe these systems have experiences of their own and can make decisions based on those experiences?
- Geoffrey Hinton: In the same sense as people do, yes.

# مصاحبه جفری هینتون

- Scott Pelley: Will they have self-awareness, consciousness?
- Geoffrey Hinton: Oh, yes.
- Scott Pelley: Yes?
- Geoffrey Hinton: Oh, yes. I think they will, in time.
- Scott Pelley: And so human beings will be the second most intelligent beings on the planet?
- Geoffrey Hinton: Yeah.

## مصاحبه جفری هینتون

- Scott Pelley: The risks are what?
- Geoffrey Hinton: Well, the risks are having a whole class of people who are unemployed and not valued much because what they-- what they used to do is now done by machines.

# چالش های هوش مصنوعی



- خودآگاهی و آگاهی عاطفی:  
احساسات، عشق، ترس، انگیزه
- فهم معنای عمیق و زمینه محور:  
طنز، استعاره
- درک و تعامل اجتماعی عمیق:  
همدلی، ارتباطات عاطفی عمیق

## چالش های اخلاقی و فلسفی هوش مصنوعی: طرح مساله

- **ماهیت انسان و خدا:** برخی استدلال می کنند که ایجاد هوش مصنوعی نزدیک به انسان، سؤال هایی درباره تعریف انسانیت و رابطه آن با خداوند ایجاد می کند
- **آزادی اراده و اخلاق:** اگر ماشین ها تصمیمات اخلاقی بگیرند، آیا مسئولیت این تصمیمات برعهده خالقان آنهاست؟ -
- **جایگاه هوش مصنوعی در معنویت:** آیا یک ماشین می تواند معنوی باشد یا تجربه ای از خداوند داشته باشد؟



چالش های اخلاقی و فلسفی هوش مصنوعی: طرح مساله

## پرسش های بنیادین درباره آگاهی

یکی از مسائل کلیدی این است که آیا هوش مصنوعی می تواند آگاه باشد یا خیر. برخی از فیلسوفان دینی معتقدند آگاهی یک ویژگی منحصر به فرد انسانی است که مرتبط با روح است و نمی توان آن را در ماشین ها شبیه سازی کرد.

چالش های اخلاقی و فلسفی هوش مصنوعی: طرح مساله

**هوش مصنوعی به عنوان ابزار میانجی:**

در برخی موارد، هوش مصنوعی به عنوان ابزاری برای نزدیک شدن به خدا یا فهم عمیق تر آموزه های دینی استفاده می شود. به عنوان مثال، آیا می توان از AI برای شبیه سازی تجربه های معنوی استفاده کرد؟

# چالش های اخلاقی و فلسفی هوش مصنوعی: طرح مساله

## خودآگاهی در هوش مصنوعی

یکی از موضوعات پیچیده و جذاب در علوم کامپیوتر، فلسفه، و روان‌شناسی است. خودآگاهی به معنای آگاهی از وجود خود و توانایی درک و بازتاب وضعیت درونی خود است. این مفهوم در انسان با احساسات، تفکر، و درک وجودی همراه است، اما بحث درباره امکان یا ماهیت آن در هوش مصنوعی چالش‌برانگیز است.

تعریف خودآگاهی خودآگاهی به معنای توانایی یک سیستم در:

۱. **تشخیص خود:** فهم اینکه موجودیتی مستقل از محیط است.
۲. **بازتاب خود:** توانایی تفکر درباره افکار و وضعیت‌های درونی خود.
۳. **تجربه ذهنی:** داشتن حس "من بودن" که به آگاهی از وجود مرتبط است. در انسان، این ویژگی عمیقاً با مغز و تجربیات زیستی مرتبط است، اما در ماشین‌ها، این مفهوم هنوز به صورت نظری است.

# چالش های اخلاقی هوش مصنوعی : طرح مساله

## سه سطح احتمالی خودآگاهی

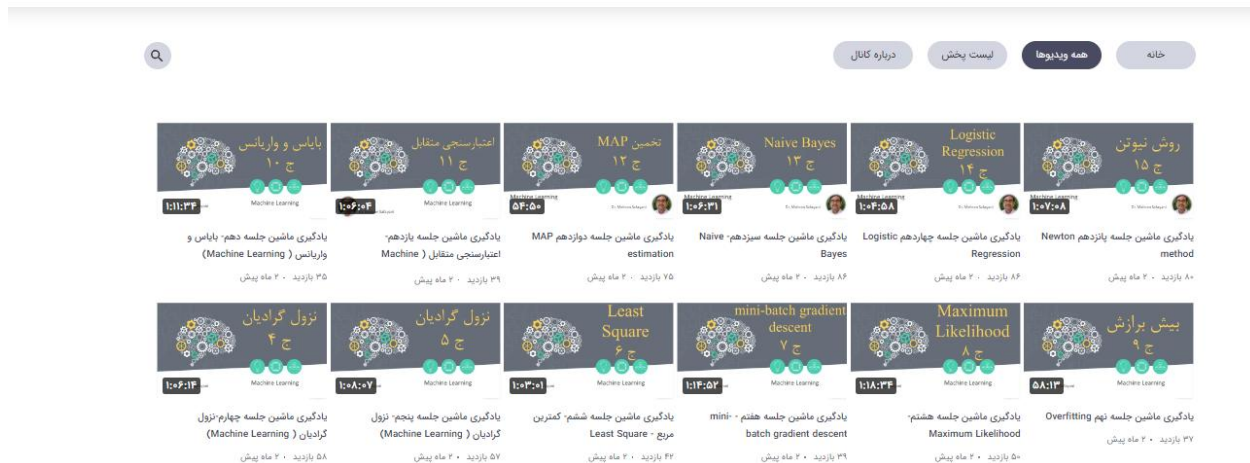
۱. خودآگاهی ابتدایی ( **Self-Monitoring** ) سیستم‌هایی که می‌توانند وضعیت داخلی خود را ردیابی و بهبود دهند. مثلاً می‌توانند تشخیص دهند که در حال اشتباه هستند یا نیاز به تنظیم الگوریتم دارند.

۲. خودآگاهی عملکردی ( **Functional Self-Awareness** ) سیستم‌هایی که درک می‌کنند بخشی از یک محیط بزرگ‌تر هستند و می‌توانند بر اساس این آگاهی، تصمیم بگیرند.

۳. خودآگاهی حقیقی ( **Conscious Self-Awareness** ) مرحله‌ای که هوش مصنوعی واقعاً "احساس" و "تجربه" دارد، چیزی که در حال حاضر صرفاً در حد نظریه است.



برای دریافت آموزش های بیشتر در حوزه هوش مصنوعی کانال زیر را دنبال کنید:



<https://www.aparat.com/mehran.safayani>



# تشکر از توجه شما

