

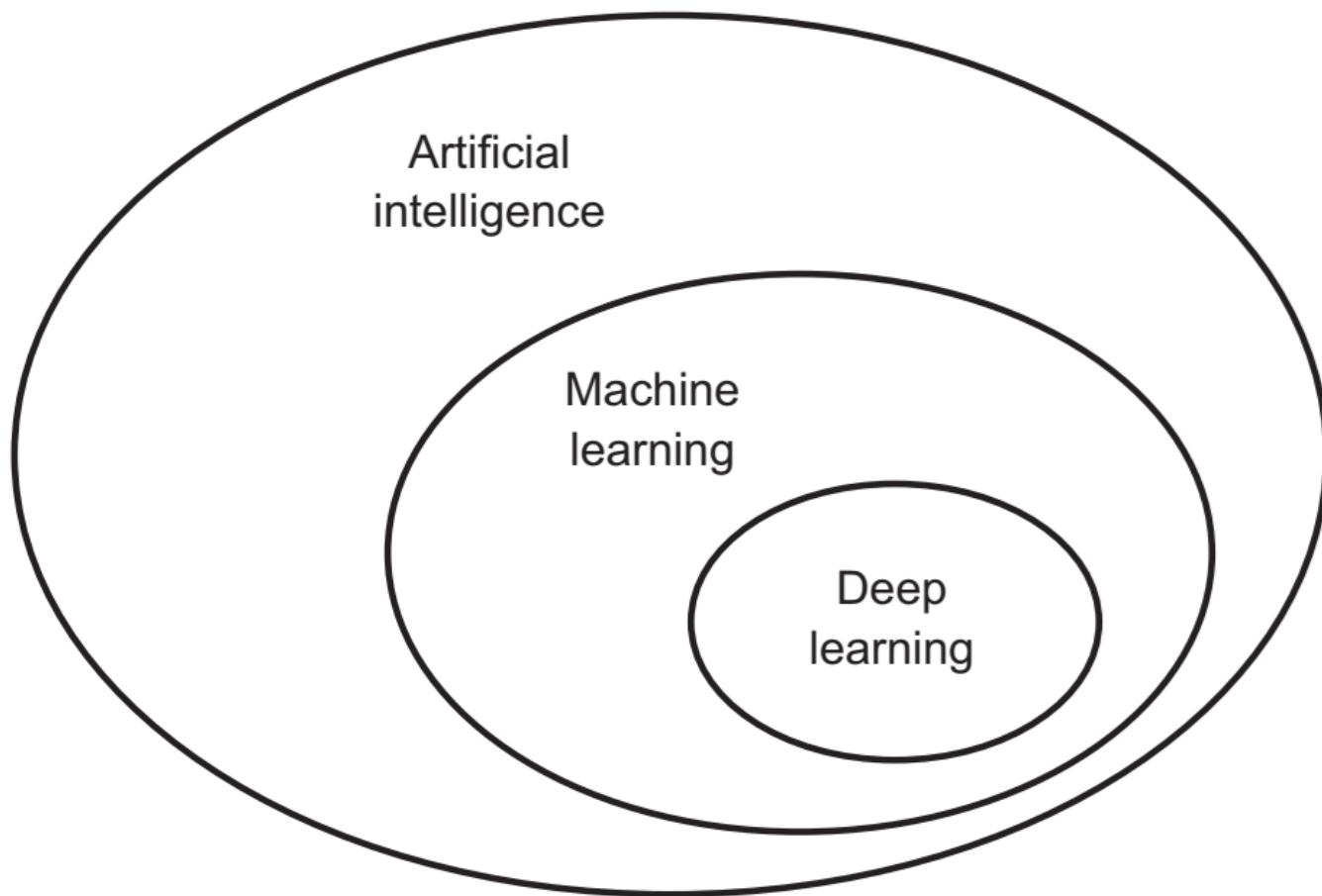
رسالة محمد

# مبانی یادگیری عمیق

مدرس: محمدرضا محمدی

۱۴۰۰

# هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، یادگیری عمیق



# هوش مصنوعی

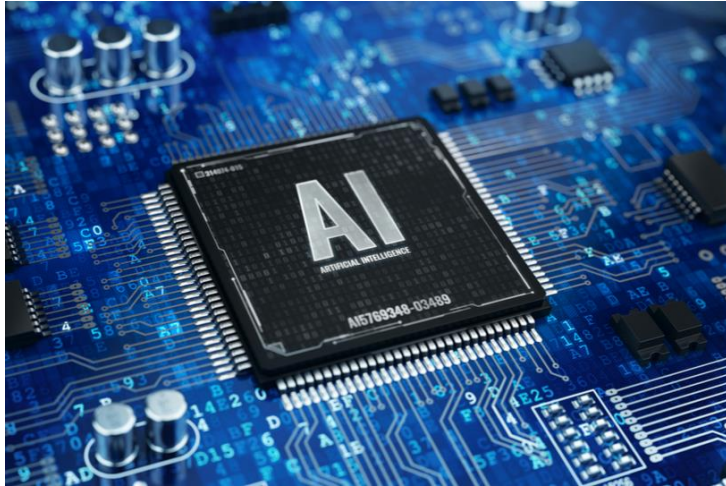
- هوش مصنوعی به صورت جدی از دهه ۱۹۵۰ شروع شد
  - آیا می توان کامپیوترهایی ساخت که فکر کنند؟

- یک تعریف مختصر از هوش مصنوعی

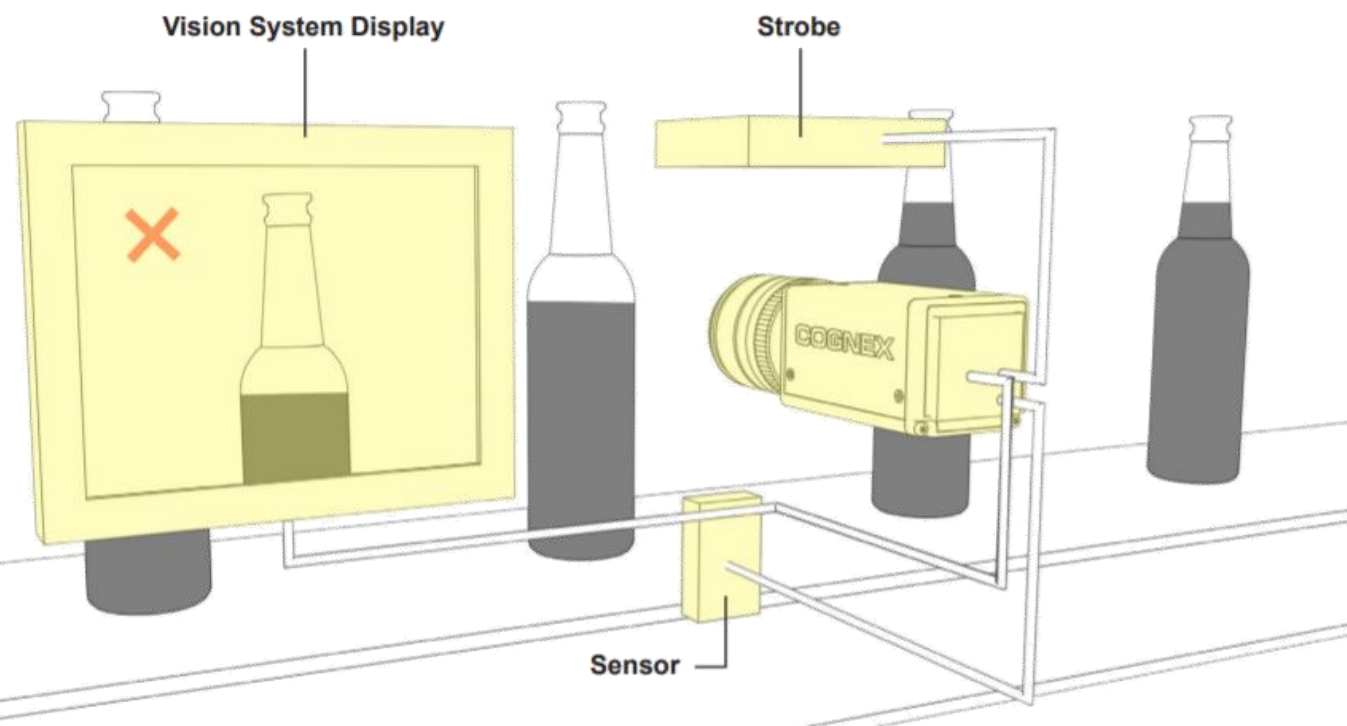
- تلاش برای خودکار کردن وظایف فکری که به طور معمول توسط انسان ها انجام می شود

- طبق این تعریف، لزوما دارای یادگیری نیست

- رویکرد مبتنی بر توسعه مجموعه بزرگی از قوانین به عنوان هوش مصنوعی نمادین (symbolic AI) شناخته می شود

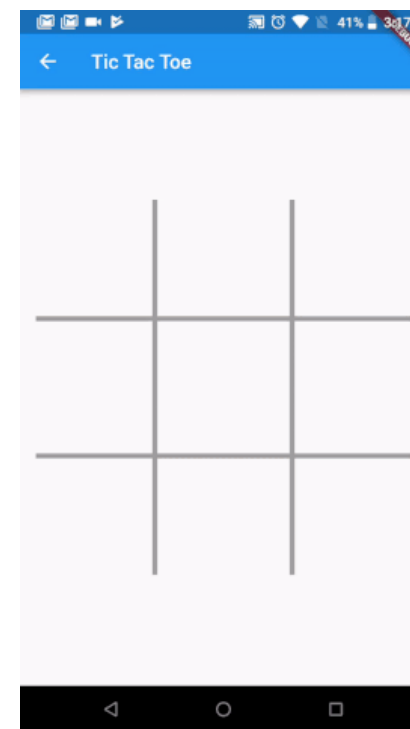
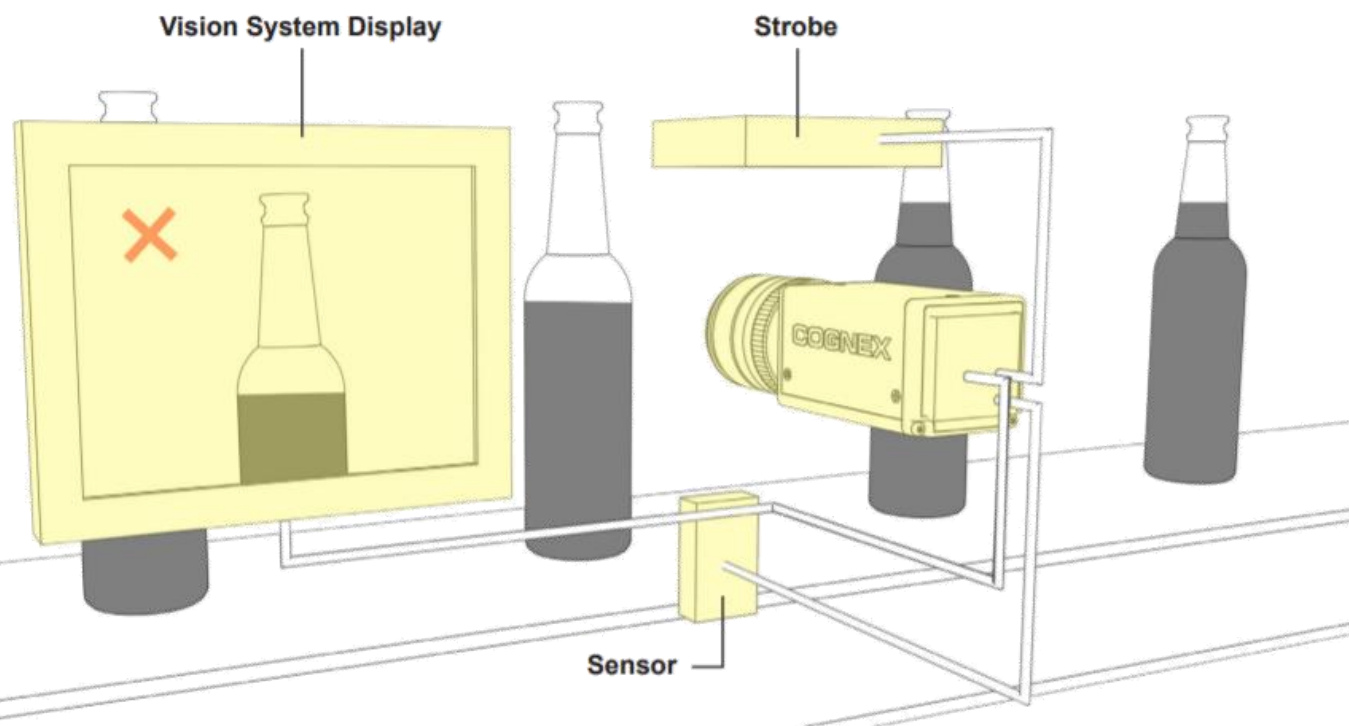


# هوش مصنوعی نمادین



# هوش مصنوعی نمادین

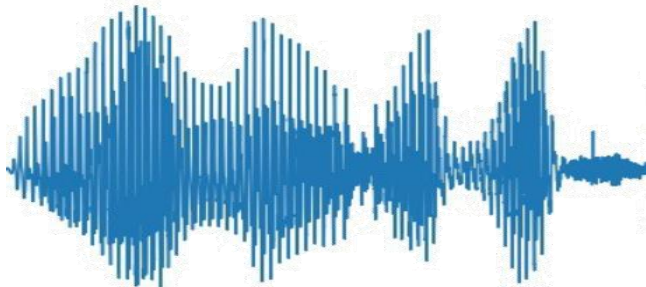
- هوش مصنوعی نمادین از دهه ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰ غالب بود



# هوش مصنوعی

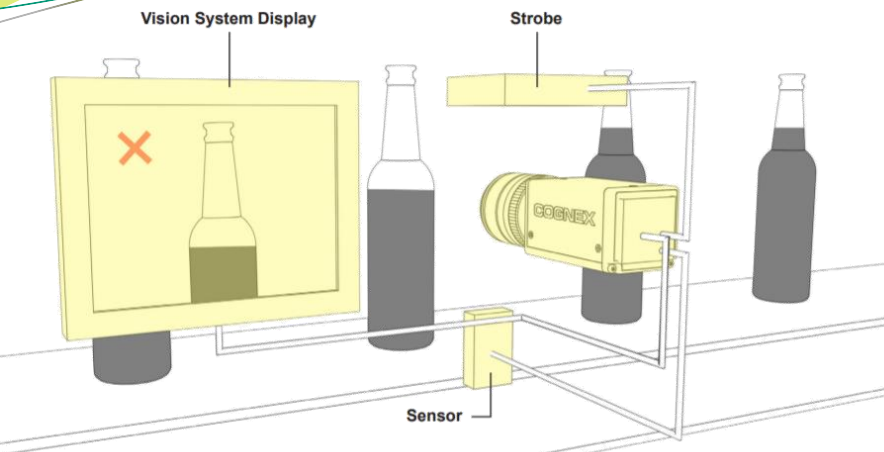


- هوش مصنوعی در ابتدا به سرعت مسائلی را حل کرد که از نظر فکری برای انسان دشوار است اما برای رایانه ها نسبتاً ساده است
  - مسائلی که با لیستی از قوانین رسمی و ریاضی قابل توصیف است
- چالش واقعی برای هوش مصنوعی زمانی مشخص شد که برای حل مسائلی که برای انسان آسان است دچار مشکل شد و برای انسان توصیف نحوه حل مسئله ساده نبود
  - مسائلی که ما آنها را به صورت شهودی حل می کنیم، مانند تشخیص کلمات بیان شده یا بازشناسی چهره

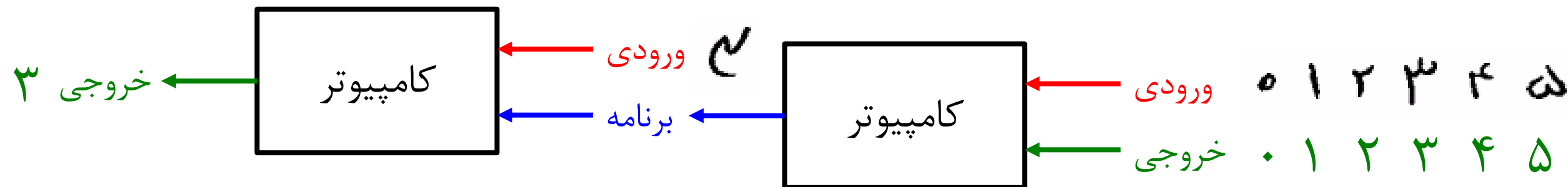


# یادگیری ماشین

- برنامه نویسی سنتی:



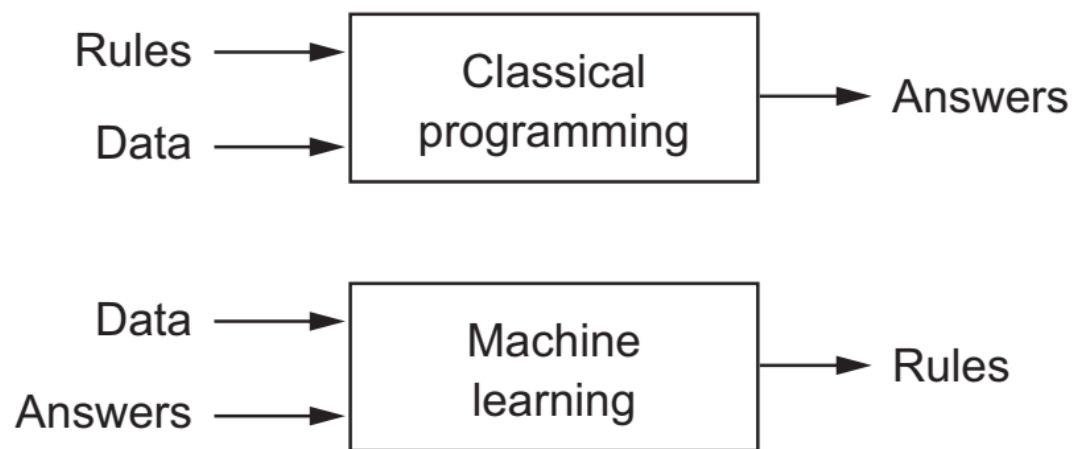
- یادگیری ماشین:





# یادگیری ماشین

- یک سیستم یادگیری ماشین آموزش می بیند تا اینکه به طور صریح برنامه ریزی شود
  - این کار با ارائه نمونه هایی از مسئله مورد نظر به مدل انجام می شود
  - مدل باید ساختار آماری در این نمونه ها را پیدا کند و قوانینی را برای اتوماسیون مسئله ایجاد کند
  - یادگیری ماشین به سرعت به محبوب ترین و موفق ترین زیرشاخه هوش مصنوعی تبدیل شد



# یادگیری ماشین

- جمع‌آوری یک مجموعه از تصاویر دارای برچسب
- آموزش یک دسته‌بند با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین
- ارزیابی دسته‌بند آموزش دیده بر روی تصاویر جدید

```
def train(images, labels):  
    # Machine Learning  
    return model
```

```
def predict(model, images):  
    # Use model to predict labels  
    return labels
```



# مثال

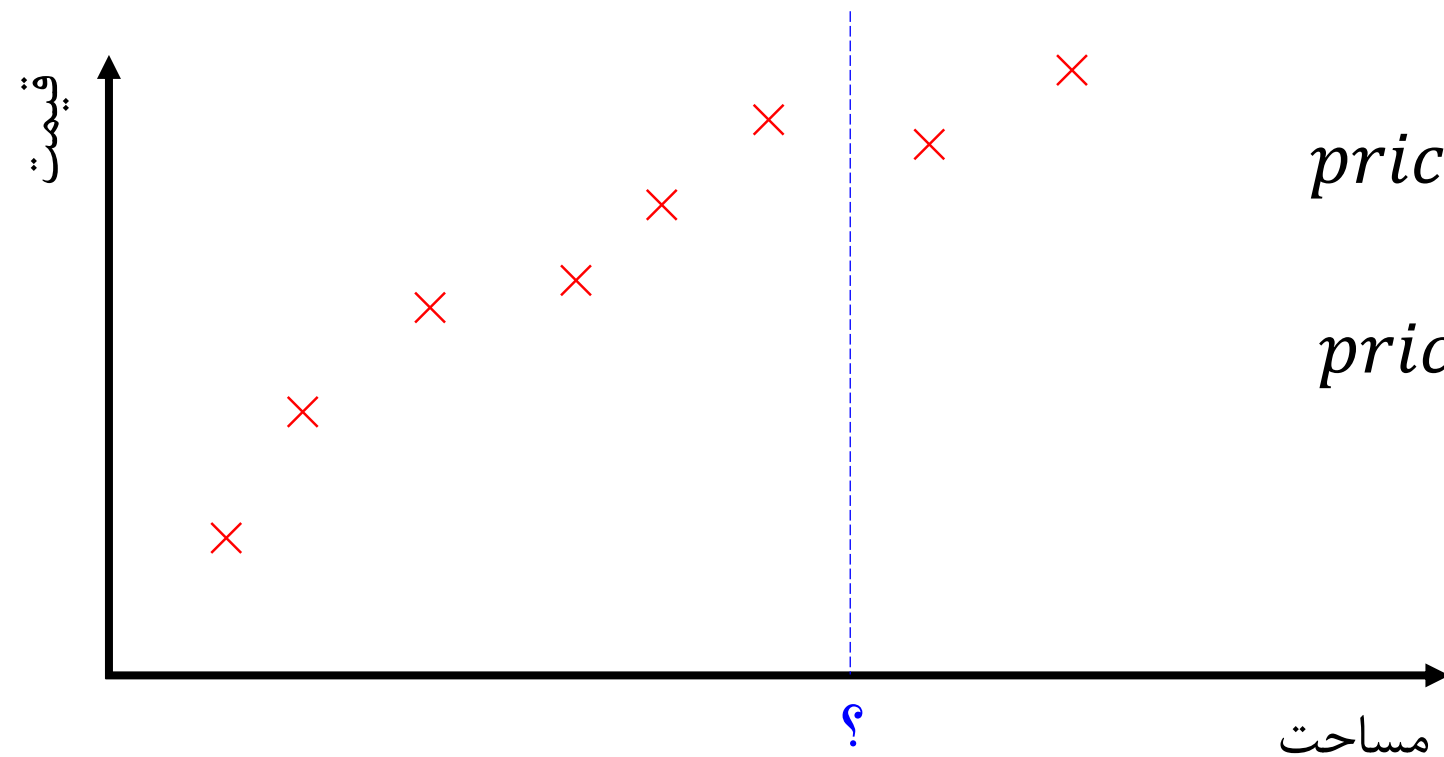
- فرض کنید می‌خواهیم برنامه‌ای بنویسیم که قیمت خانه را تخمین بزند
- برای ساده‌سازی، فرض می‌کنیم قیمت خانه تنها بر حسب مساحت قابل تخمین باشد
- باید مدلی را انتخاب کنیم

$$price = f(area|\theta)$$

- فرض کنید:

$$price = \alpha \times area + \beta$$

$$\begin{bmatrix} price_1 \\ \vdots \\ price_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} area_1 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ area_N & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix}$$



# مثال

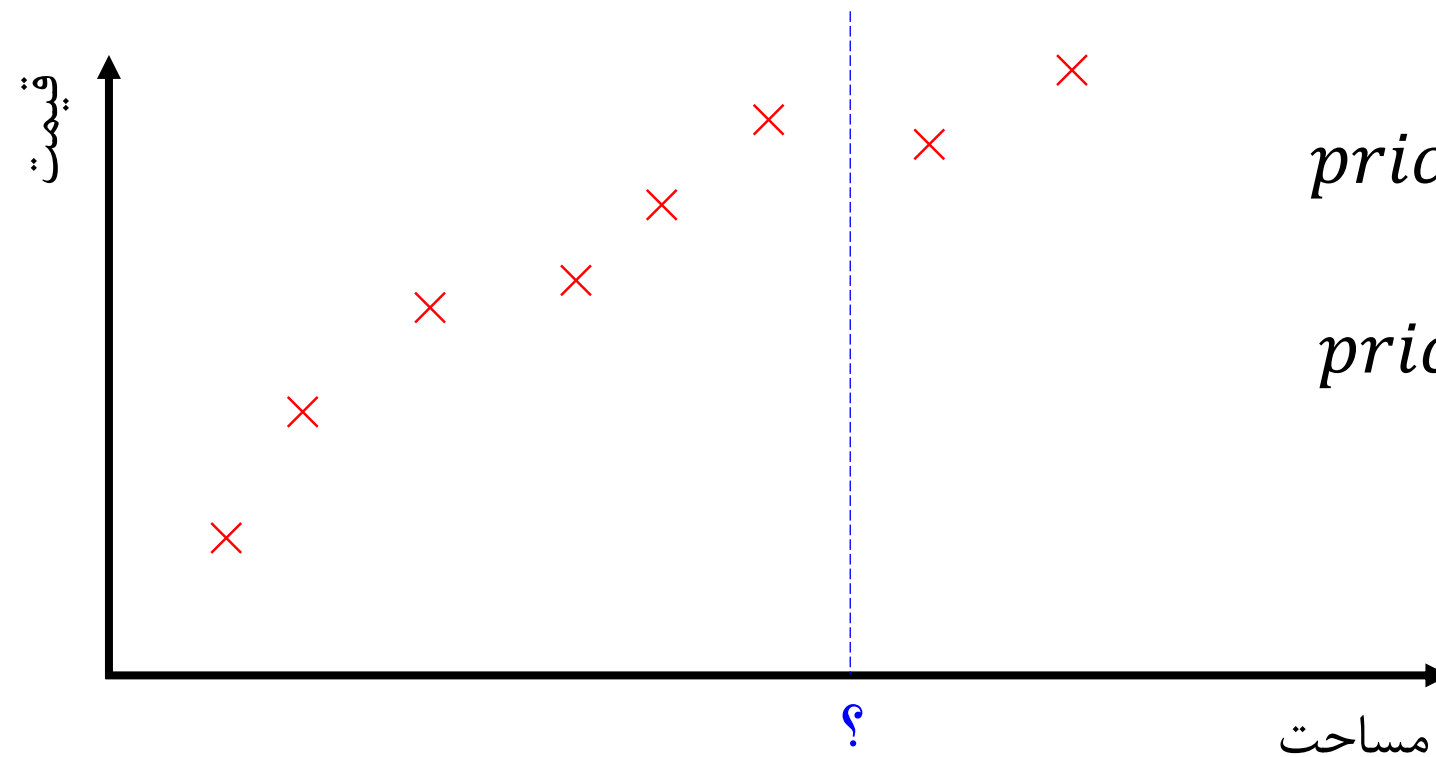
- فرض کنید می‌خواهیم برنامه‌ای بنویسیم که قیمت خانه را تخمین بزند
- برای ساده‌سازی، فرض می‌کنیم قیمت خانه تنها بر حسب مساحت قابل تخمین باشد
- باید مدلی را انتخاب کنیم

$$price = f(area|\theta)$$

- فرض کنید:

$$price = \alpha \times area + \beta$$

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \left( \begin{bmatrix} area_1 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ area_N & 1 \end{bmatrix} \right)^{\dagger} \begin{bmatrix} price_1 \\ \vdots \\ price_N \end{bmatrix}$$



# یادگیری ماشین

- فاز آموزش یادگیری ماشین از ۳ گام اصلی تشکیل می شود:

- انتخاب مدل

$$y = f(x|\theta)$$

- انتخاب معیار ارزیابی

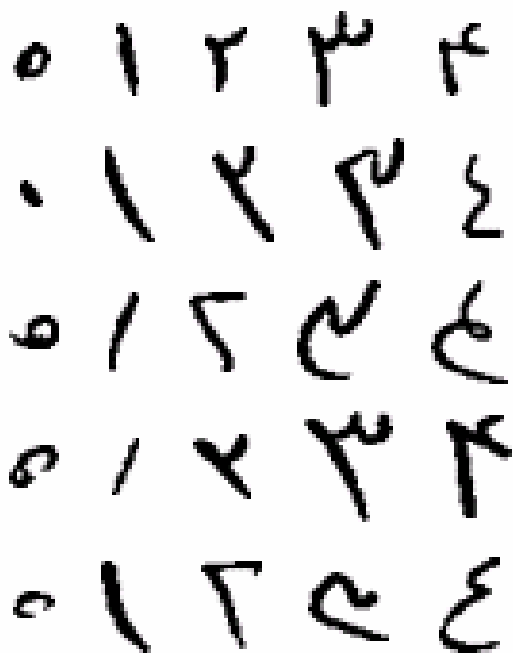
$$loss = compare(y_{true}, y_{pred} = f(x|\theta))$$

- بهینه سازی

$$\theta^* = \min_{\theta} loss(y_{true}, f(x))$$

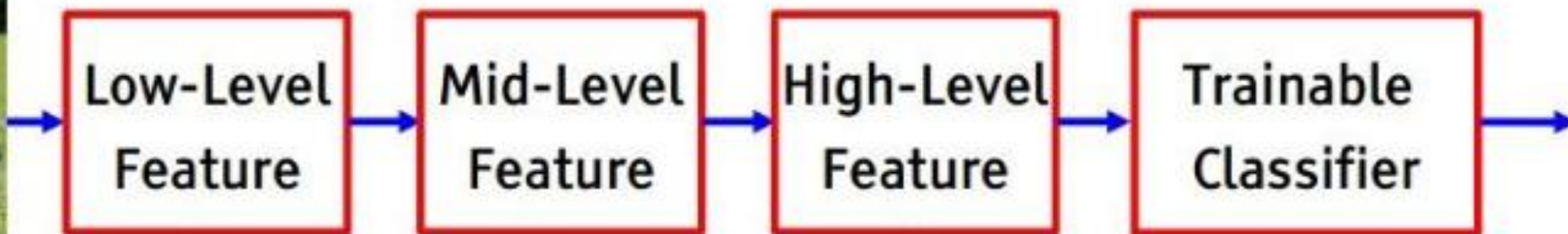
```
def train(images, labels):  
    # Machine Learning  
    return model
```

```
def predict(model, images):  
    # Use model to predict labels  
    return labels
```



# یادگیری عمیق

- یک زیر شاخه از یادگیری ماشین است که مبتنی بر یادگیری لایه‌های متوالی از بازنمایی‌های معنادار است
- در بسیاری از مسائل یادگیری ماشین توانسته است نتایج لبه دانش را بدست بیاورد
- یادگیری عمیق لزوماً به معنای درک عمیق‌تری نیست!
- ایده یادگیری سلسله‌مراتبی مفاهیم به رایانه اجازه می‌دهد تا مفاهیم پیچیده را از مفاهیم ساده‌تر بسازد



# یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی

- در DL، بازنمایی‌های متوالی تقریباً همواره توسط مدل‌هایی آموزش داده می‌شوند که شبکه‌های عصبی نامیده می‌شوند
- مدل‌های یادگیری عمیق مدل‌هایی از مغز انسان نیستند!
- یادگیری عمیق تنها یک چارچوب ریاضی برای یادگیری بازنمایی از داده است



# بازنمایی چیست؟

- روشی متفاوت برای نگاه به داده‌ها است
  - یک تصویر رنگی می‌تواند در قالب RGB یا در قالب HSV رمزگذاری شود
- مدل‌های یادگیری ماشین به دنبال یافتن بازنمایی‌های مناسبی از داده‌های ورودی هستند

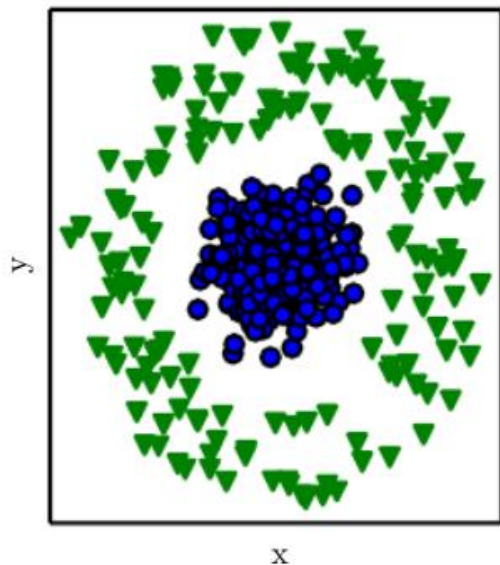




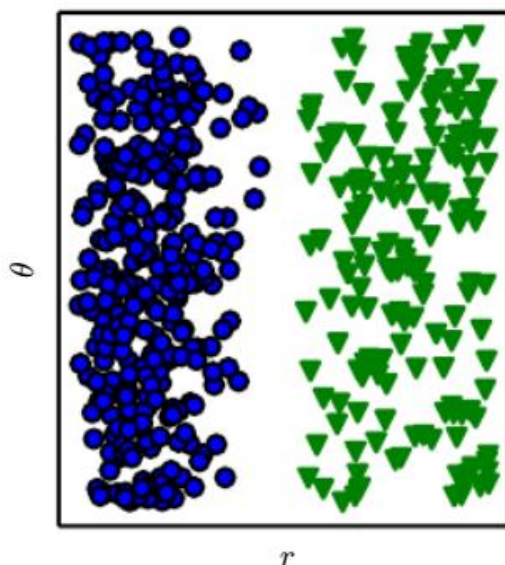
# بازنمایی چیست؟

- روشی متفاوت برای نگاه به داده‌ها است
  - یک تصویر رنگی می‌تواند در قالب RGB یا در قالب HSV رمزگذاری شود
- مدل‌های یادگیری ماشین به دنبال یافتن بازنمایی‌های مناسبی از داده‌های ورودی هستند
- کارایی الگوریتم‌های یادگیری ماشین ساده وابستگی بسیار زیادی به نوع بازنمایی داده دارد

Cartesian coordinates



Polar coordinates



# بازنمایی چیست؟

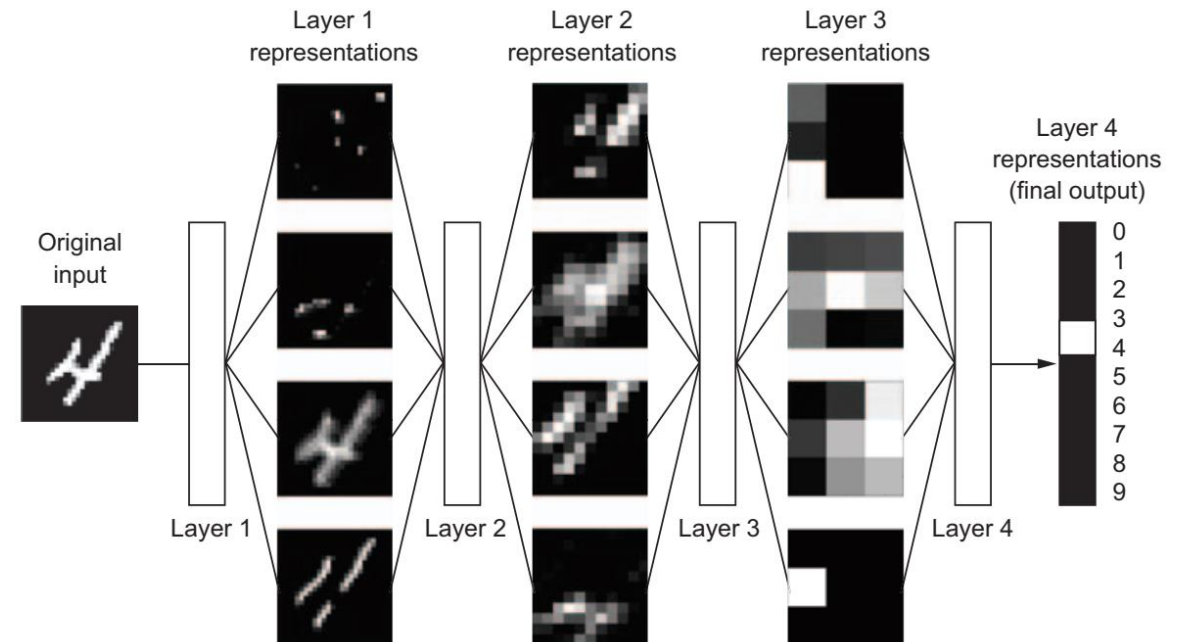
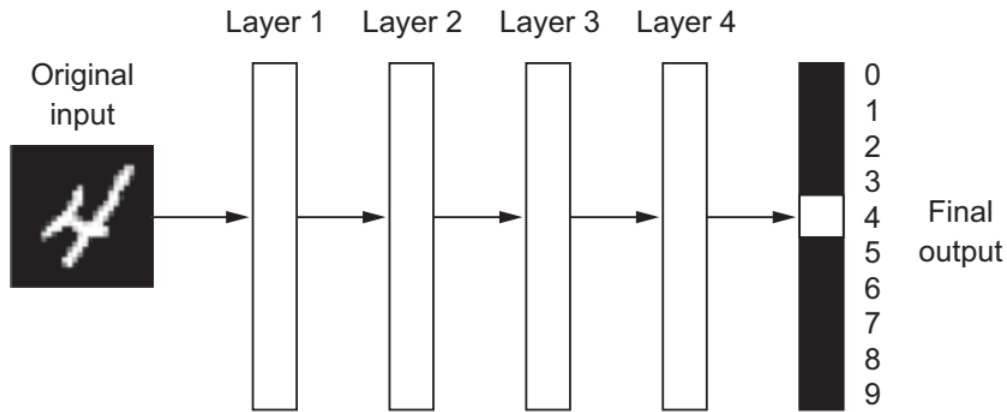
- تمام الگوریتم‌های یادگیری ماشین شامل یافتن چنین تبدیل‌هایی است به نحوی که داده‌ها به یک بازنمایی بهتر برای مسئله مورد نظر تبدیل شوند
  - تغییر مختصات، نگاشت‌های خطی (ممکن است برخی از اطلاعات حذف شود)، عملگرهای غیرخطی، و ...
- الگوریتم‌های ML معمولاً برای یافتن این تبدیل‌ها خلاق نیستند
  - فقط در یک مجموعه از تبدیل‌های از پیش تعریف شده جستجو می‌کنند که فضای فرضیه نامیده می‌شود



# بازنمایی در یادگیری عمیق

- الگوریتم‌های یادگیری عمیق به صورت لایه به لایه و تدریجی بازنمایی‌های سطح بالا را از داده ورودی استخراج می‌کنند

- این بازنمایی‌ها به تدریج از داده ورودی فاصله می‌گیرند و همزمان مناسب‌تر برای نتیجه نهایی می‌شوند



# کاربردهای نمونه

# تحلیل احساسات

انبر قفلی ایران پتک مدل HB 1010 سایز 10 اینچ

Iran Potk HB 1010 Locking Pliers 10 Inches

برند: ایران پتک

دسته‌بندی: انبر

گارانتی اصالت و سلامت فیزیکی کالا

فروشنده: سارامون

رضایت خرید: ۸۸%

آماده ارسال

۵۸,۹۰۰ تومان



ایران پتک با کیفیت‌ترین اجناس، رو تولید می‌کنه قیمتشم بخاطر کیفیتشه حقه ازش حمایت شه



از اینکه تولید داخل هست و باید از تولید داخل حمایت کرد شکی نیست ولی کاش سازنده ان برای اطمینان بهتر و فروش بیشتر گارانتی میدادن. کیفیتش خوبه. افتخار واسه ایران هست ولی مثل جنیوس نمیشه. عیب اجناس ایرانی اینه که تا بازار

فروش خوب شد کیفیت پایین میارن



برای انبر قفلی خوب باید آلیاژ کروم و انادیوم یا کروم مولیبدن باشه ولی این آلیاژ نیست فقط فورج یا همان آهنگری قدیم

می باشد که اصلاً جواب نمیده



یکی از بهترین انبر قفلی هایی هست که توی بازار در دسترس هست و با توجه به کیفیت با این قیمت ارزش خرید بالایی

دارد

در مقام مقایسه یک پله از انبر قفلی آمریکایی به دلیل بالاتر بودن کیفیت فک های انبر آمریکایی پایین تر است



نمیشه گفت محصول کارامدی نیست ...،

ولی برای من با اولین پیچ 2 تا دندونش صاف شد....

حالا شاید من درست کار نکردم باهاش ،

ولی فشاری که من وارد کردم اصلا در حد صاف شدن این دندونه ها نبود .....

موفق باشید



ایران پتک برند خوبیه

# ترجمه ماشینی

(src)="13"> But on the other side of that , though , we were big readers in our house .

(trg)="13"> . هر چند ، اما از طرف دیگه تو خونه ما زیاد کتاب می خونیدیم .

(src)="14"> And if the TV was on , we were watching a documentary .

(trg)="14"> . و اگر تلویزیون روشن بود فیلمهای مستند نگاه می کردیم .

(src)="15"> And my dad is the most voracious reader I know .

(trg)="15"> . پدرم حریص ترین کتابخوانی بود که می شناسم .

(src)="16"> He can read a novel or two a day .

(trg)="16"> . روزی یک یا دو تا رمان می خوند .

(src)="17"> But when I was little , I remember , he would kill flies in our house with my BB gun .

(trg)="17"> . یادمه وقتی بچه بودم ، علاقه داشت که مگس های تو خونه را با تفنگ بادی من بکشد .

(src)="18"> And what was so amazing to me about that -- well he would be in his recliner , would holler for me to fetch the BB gun , and I 'd go get it .

(trg)="18"> وقتی پدرم رو صندلیش داد می زد که تفنگ بادیش رو ببرم-- خیلی ذوق می کردم و براش می بردم

(src)="19"> And what was amazing to me -- well it was pretty kickass ; he was killing a fly in the house with a gun -- but what was so amazing to me was that he knew just enough how to pump it .

(trg)="19"> . کشتن پشه تو خونه با تفنگ بادی برام خیلی سرگرم کننده بود اما خیلی جالب بود که می دونست چقدر پمپ تفنگ رو باد کنه .

(src)="20"> And he could shoot it from two rooms away and not damage what it was on because he knew how to pump it just enough to kill the fly and not damage what it landed on .

(trg)="20"> . از دوتا اتاق اونور تر شلیک می کرد بدون اینکه به چیزی آسیب بزنه ، برای اینکه می دونست برای کشتن پشه چقدر باید پمپ رو باد کنه و به چیزی آسیب نمی رسوند .

(src)="21"> So I should talk about art .

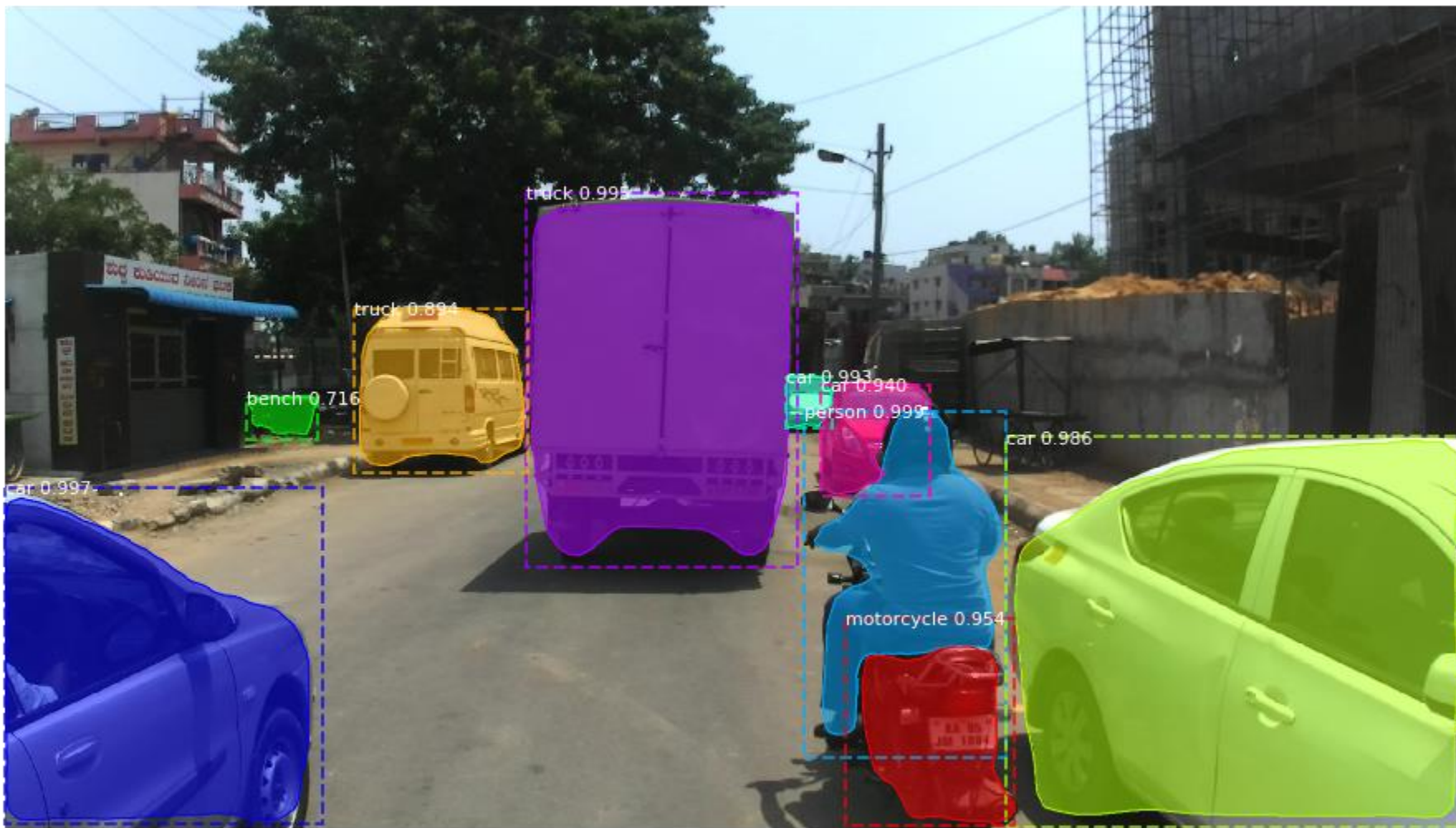
(trg)="21"> . مثله اینکه قراره در مورد هنر حرف بزنم .

(src)="22"> Or we 'll be here all day with my childhood stories .

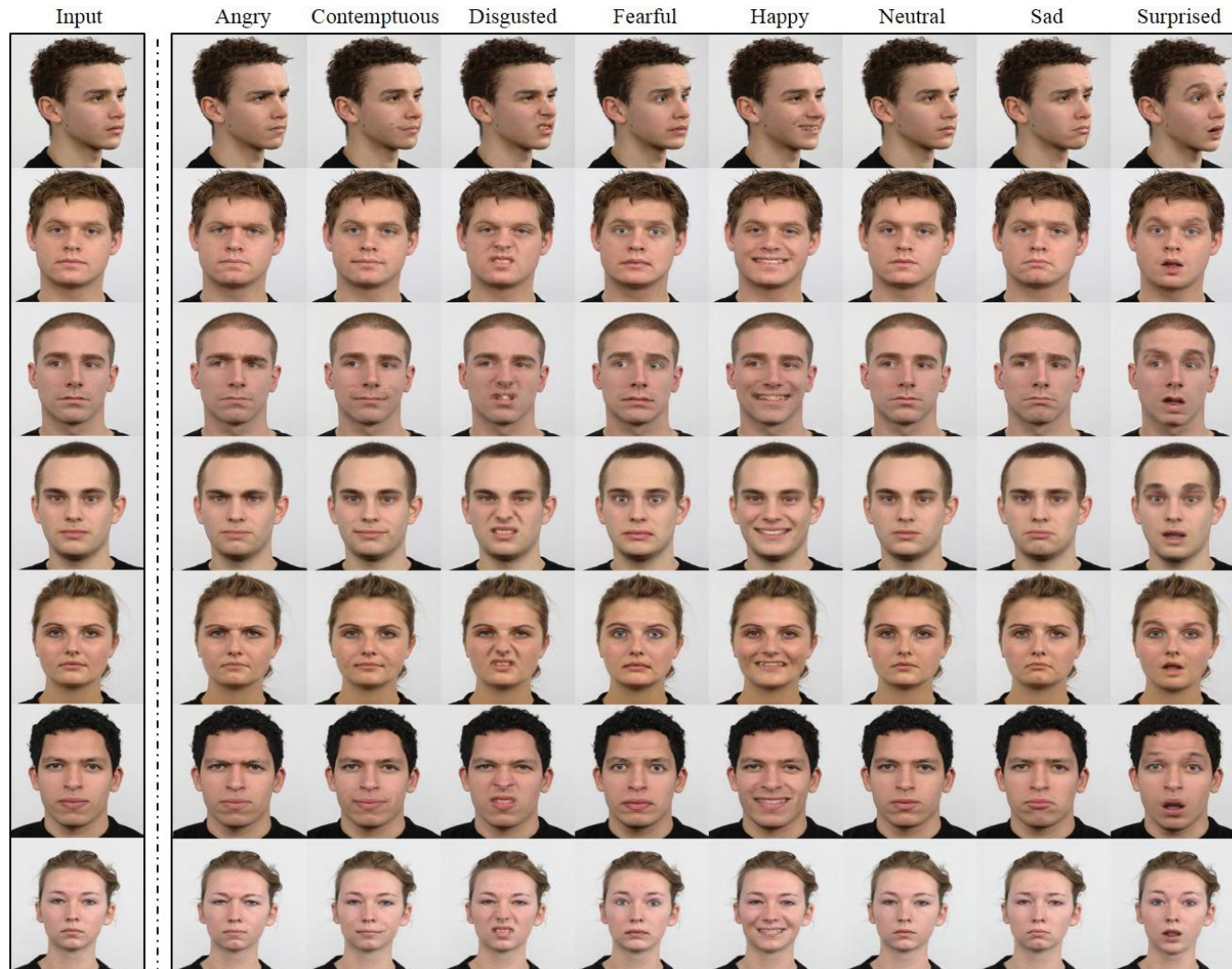
(trg)="22"> . همه روز را می توانیم با قصه های بچگی می بگذرانیم .



# ناحیه بندی تصویر



# تولید تصویر





# Face2Face

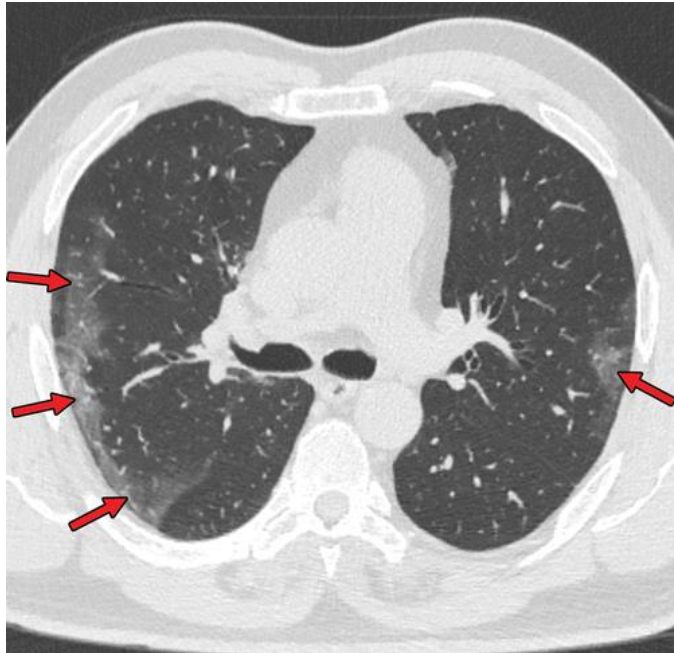
## Real-time Facial Reenactment



Live capture using a commodity webcam

# تشخیص پزشکی

- ورودی اطلاعات مرتبطی است که در رابطه با بیمار داریم و خروجی نوع بیماری است
  - ورودی می تواند شامل سن، جنسیت، سابقه پزشکی، تصاویر و سیگنال های پزشکی باشد
- انجام تست های پزشکی زمان بر است، ممکن است هزینه داشته باشد، و حتی ممکن است برای بیمار ایجاد ناراحتی کند
  - برخی تست ها را تنها زمانی انجام می دهیم که بدانیم اطلاعات با ارزشی در اختیار می گذارد



[1] F. Chollet, “Deep learning with Python”, Manning, 2018.

[2] I. Goodfellow, et al., “Deep learning”, MIT press, 2016.

