

# 一、机器学习介绍

## 1、什么是人工智能？

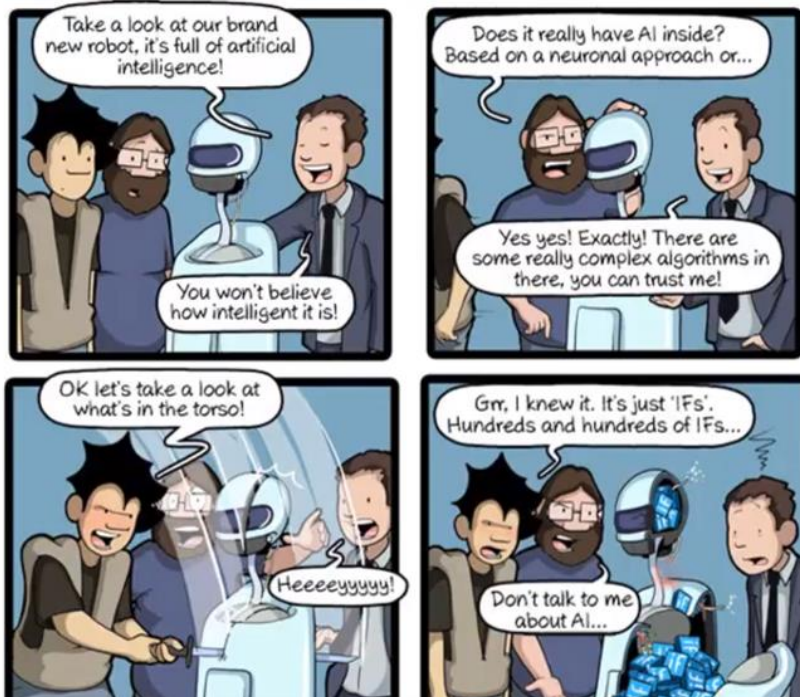
所谓人工智能是人们希望机器能够做到人做到的事情。

## 2、人工智能、机器学习、深度学习之间的关系

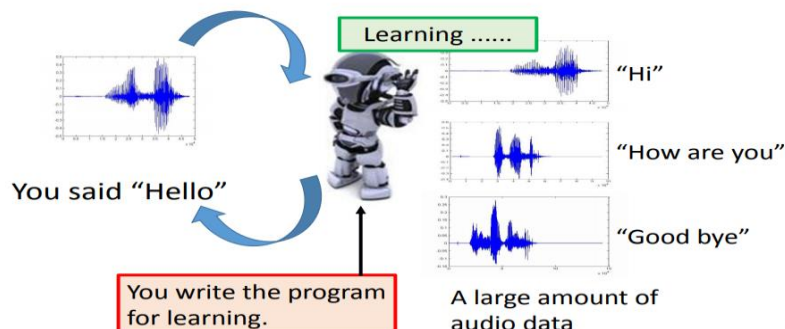
人工智能是目标，那么机器学习就是达成人工智能的手段。而深度学习是机器学习中的一种方法。

## 3、什么是机器学习？

机器学习不是一系列设定好的规则，如果使用 hand-crafted ruled, 其坏处非常明显，处理事情非常僵化，永远无法超越人类，并且世界瞬息万变，想要处理所有的情况，需要人不停的添加规则，设计数以万计的规则，即使如此，仍然面临遇到未知事件的风险。



机器学习应该是使机器有能力自主学习。是写程序让它具备学习能力，而不是做特定的事。例如，下图一个关于语音识别的机器学习，在开始阶段，告诉它很多知识，例如，‘hi’的语音什么样，‘how are you’的语音什么样，等等，让模型自行捕捉其中的特征，就像小孩在学习知识一样。



等他学习完，就可以给他一个新的语音，它可以告诉你这个语音在说什么，这就是让机器有了自己学习的能力。

#### 4、机器学习的本质

本质上机器学习在做的事情就是，寻找一个 function，这个所有的数据，经过这个 function 能够得到，想要的结果，如下图所示，语音识别机器学习就是寻找一个语音识别的 function 根据不同的语音计算出，这段语音所对应的语句。图像识别，同样就是学习一个 function 能根据图片计算出，图片对应的类别等等。

##### Speech Recognition

$$f(\text{audio waveform}) = \text{"How are you"}$$

##### Image Recognition

$$f(\text{cat image}) = \text{"Cat"}$$

##### Playing Go

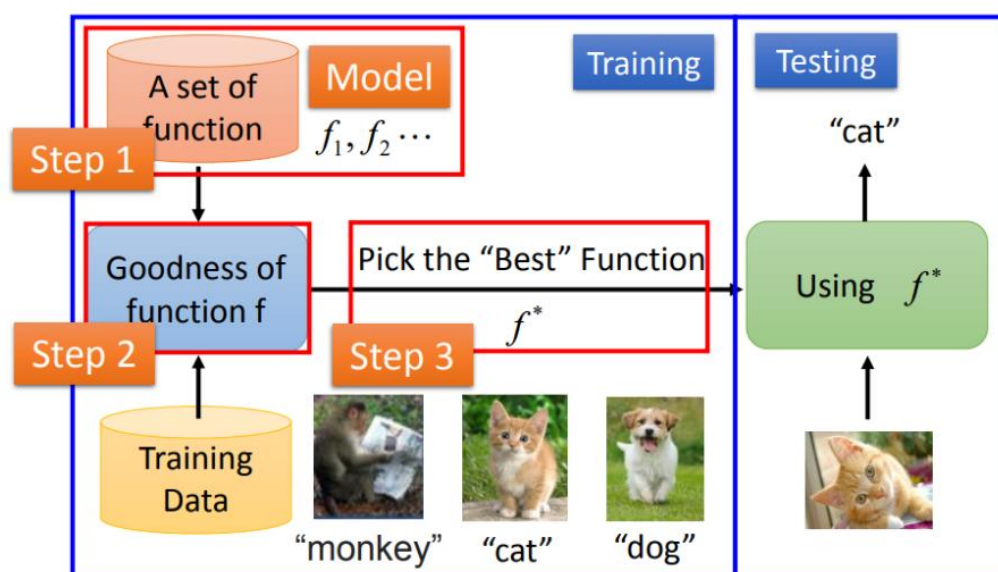
$$f(\text{Go board state}) = \text{"5-5" (next move)}$$

##### Dialogue System

$$f(\text{"Hi" (what the user said)}) = \text{"Hello" (system response)}$$

#### 5、寻找 function 的流程

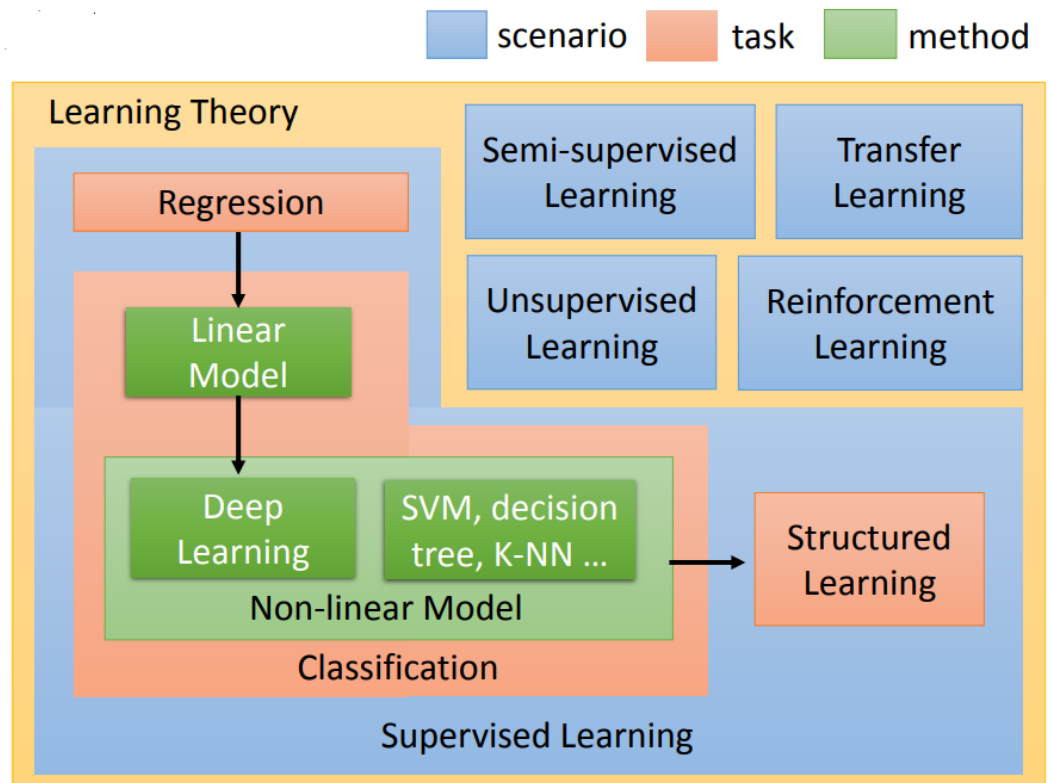
如图所示，首先要准备一个 function 池，包含成千上万的 function，然后准备训练的数据，利用这些数据从 function 池中挑出好的 function，如下图所示，给猴子的照片能输出猴子，给猫的照片能输出猫的就是好的 function。那么挑出来的好的 function 就可以用来识别之前从未见过的图片了，因为它必须具有举一反三的能力，否则还是不能拿来用。



其中，function 池就是所定义的 model，如图寻找最优 function 的方式，

有输入有标准的输出比照，是有监督学习。

## 6、机器学习相关技术



机器学习分为：有监督学习、无监督学习、半监督学习、迁移学习以及强化学习。

我觉得听到最重要的一句话！

这些分类是依场景而定，有足够数据当然选择有监督学习，数据不足时，再依据情况往后选择。（言下之意，不用觉得谁更高级！）

### 监督学习

在监督学习中，每个实例都是由一个输入对象（通常为矢量）和一个期望的输出值（也称为监督信号）组成。通俗点说，监督学习，每个训练数据，有输入对象的同时提供了这个输入对象经过 model 之后应该输出的正确的值，也就是标签（label）。

根据监督学习的任务类型分为回归学习和分类学习。两者的区别是，输出值的不同，回归学习是输出一个数值，例如房屋的价格，PM2.5 的值等等，分类学习输出的是样例的类别，如是否是垃圾邮件，该文章属于体育、政治、财经中的哪一个类别等等，分类学习就是在做选择题。

根据所选用的 model 的类型，分为 linear Model 和 Non-linear Model。非线性模型包括深度学习，svm，决策树等等。

### 半监督学习

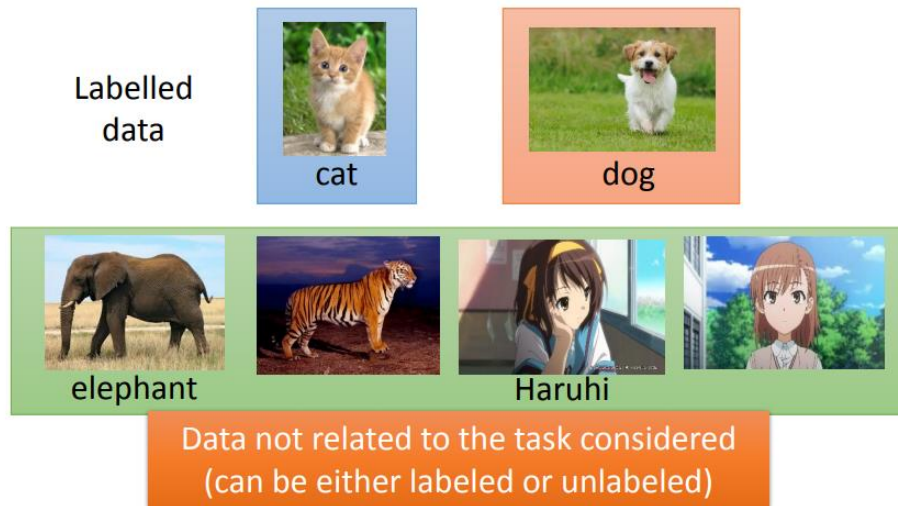
根据监督学习的定义，就是使用了一部分有 label 的数据，同时由于有 label 数据不足（因为数据标注，需要耗费很多人力，甚至很困难），使用了没有 label 的数

据辅助学习。

### 迁移学习

迁移学习也是为了解决有 label 数据不足的问题，目标任务的数据只有少量的数据，但是有很多同类型的数据，例如要做猫狗图片任务，手中有的有标签的猫狗数据很少，但是有大量其他动物或者其他有标签的图片，就可以是模型先在其他数据集上训练，然后再用目标数据进行调整。

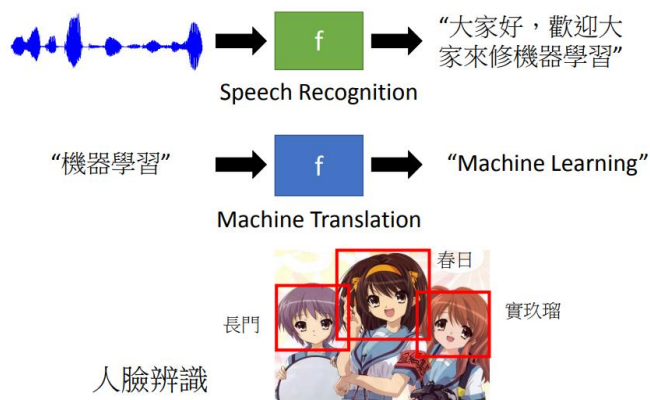
For example, recognizing cats and dogs



### 无监督学习

类比监督学习，就是完全使用没有标签的数据。希望模型无师自通。

### 监督学习中的结构化学习（之前从未听说过的概念）



structured learning 中让机器输出的是要有结构性的，举例来说：在语音辨识里面，机器输入是声音讯号，输出是一个句子。句子是要很多词汇拼凑完成。它是一个有结构性的 object。或者是说在机器翻译里面你说一句话，你输入中文希望机器翻成英文，它的输出也是有结构性的。或者你今天要做的是人脸辨识，来给机器看张图片，它会知道说最左边是长门，中间是凉宫春日，右边是宝玖瑠。然后机器要把这些东西标出来，这也是一个 structure learning 问题。

## 强化学习

强化学习和监督学习的区别是，监督学习会告诉模型正确答案，强化学习不会告诉模型答案，只会评价模型的做法。

