



MATLAB EXPO 2017

计算机视觉中的深度学习

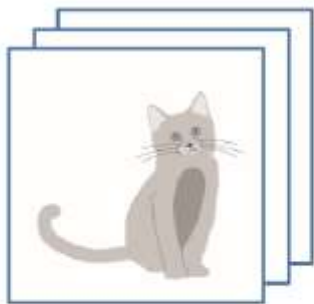
单博 应用工程师, MathWorks 中国

**New MATLAB framework makes deep learning
easy and accessible**

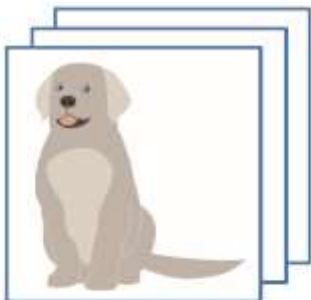
什么是深度学习？

深度学习是机器学习的一种，他可以直接从图像、文字、声音中进行学习。

Cat



Dog



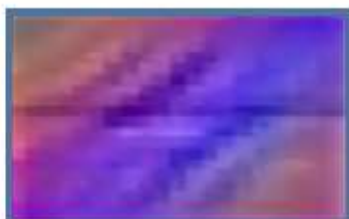
Bird



Car



Learned Features

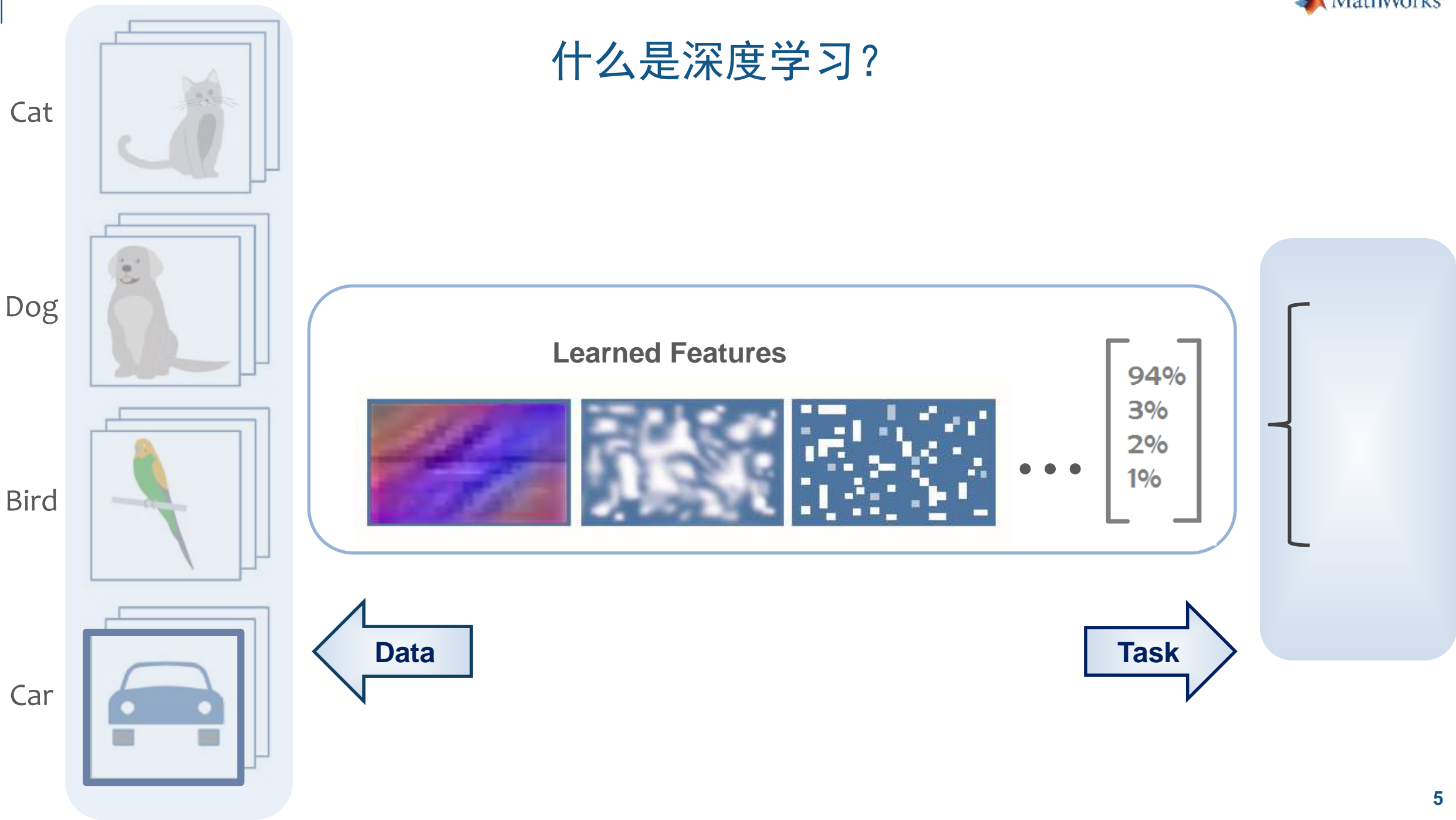


...

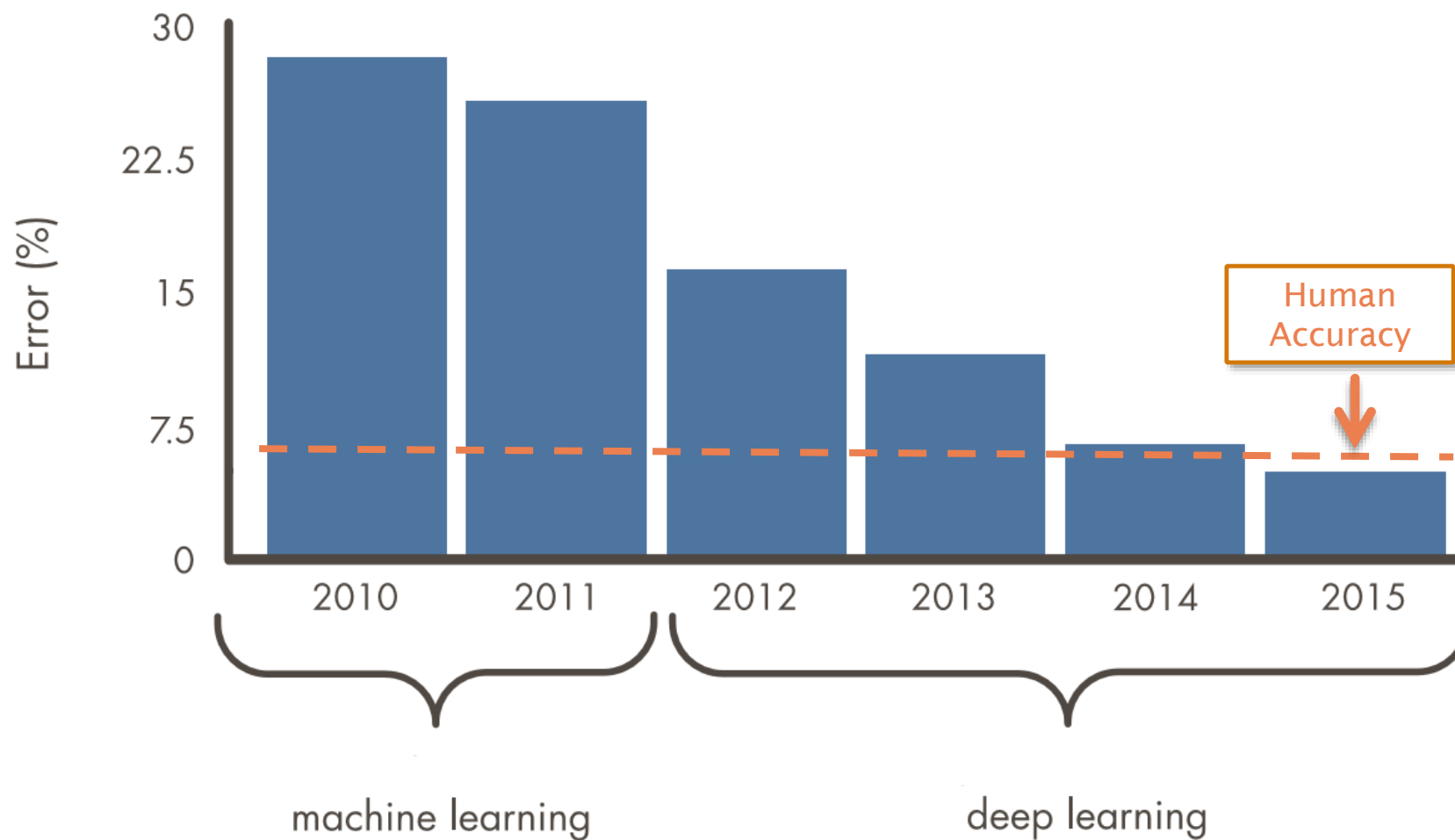
94%
3%
2%
1%

Car ✓
Dog
Cat
Bird

什么是深度学习?



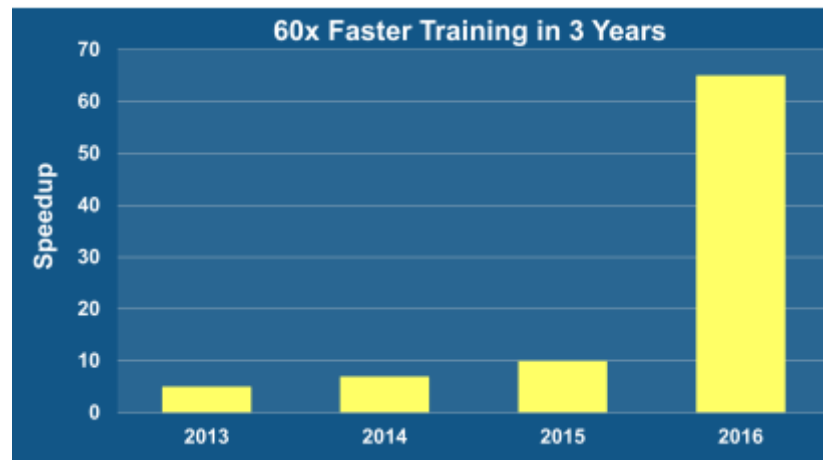
为什么深度学习如此炙手可热？



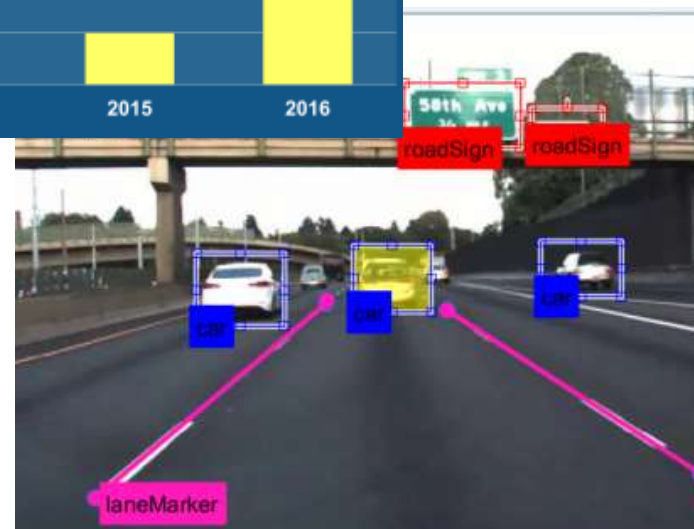
Source: ILSVRC Top-5 Error on ImageNet

深度学习推动者

GPUs 加速性能



海量标签数据



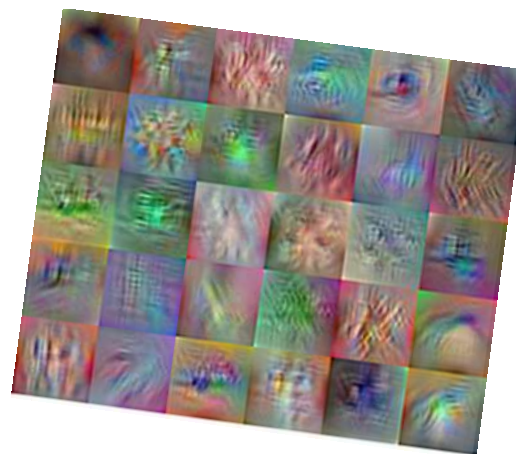
可获得专家训练出的顶级深度模型

AlexNet
PRETRAINED MODEL
Caffe
MODELS
VGG-16
PRETRAINED MODEL

MATLAB使深度学习变得简便易用

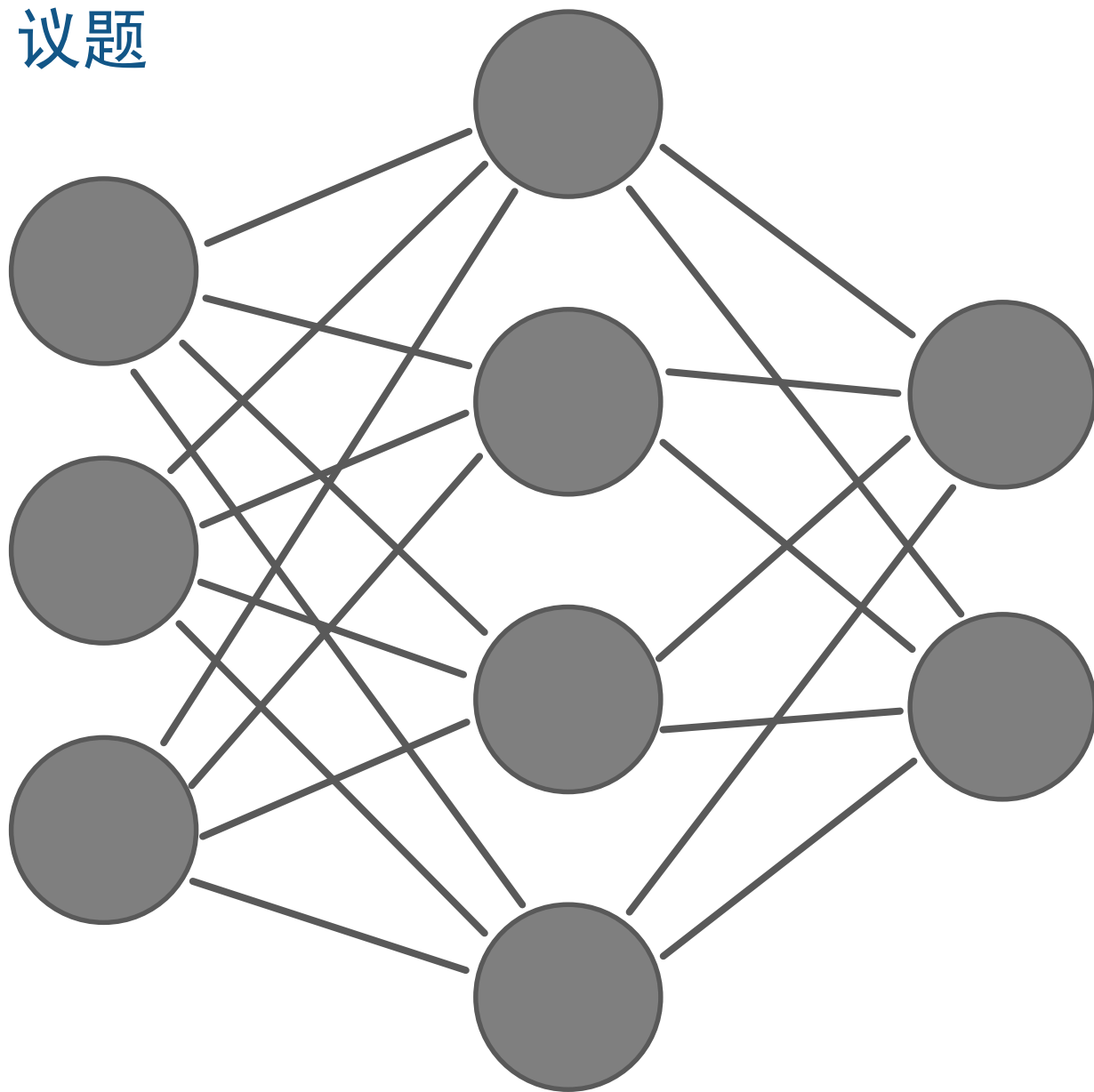
MATLAB对于深度学习的新功能:

- 处理和标注大量图像数据集
- 用GPU加速深度学习
- 可视化和调试深度神经网络
- 获取和使用专家训练出的深度神经网络模型



AlexNet
PRETRAINED MODEL
Caffe MODELS
VGG-16
PRETRAINED MODEL

议题

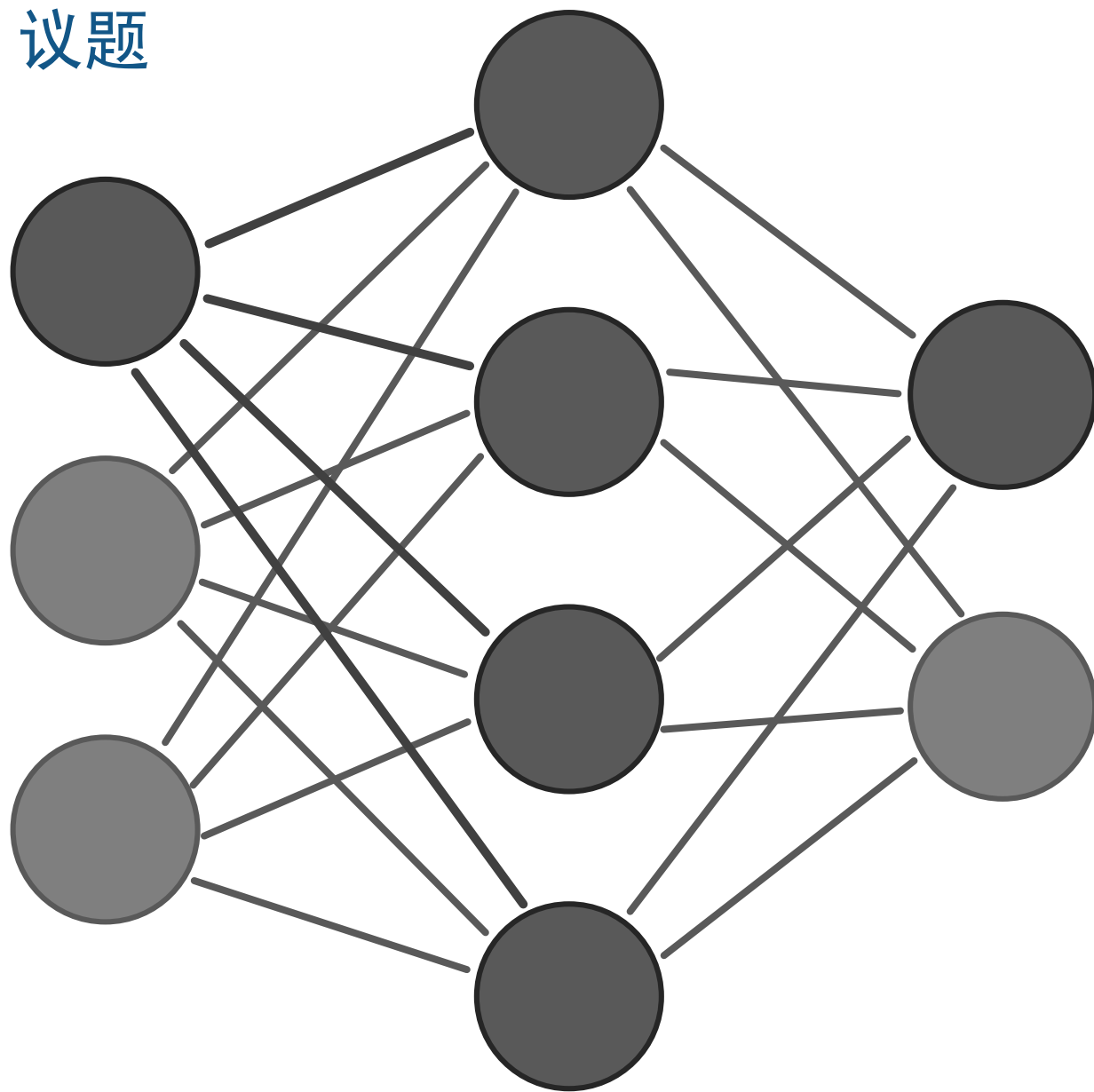


使用预先训练的网络进行图像分类

对于新的目标采用迁移学习的方法进行分类

在图像和视频中识别和定位目标物体

议题

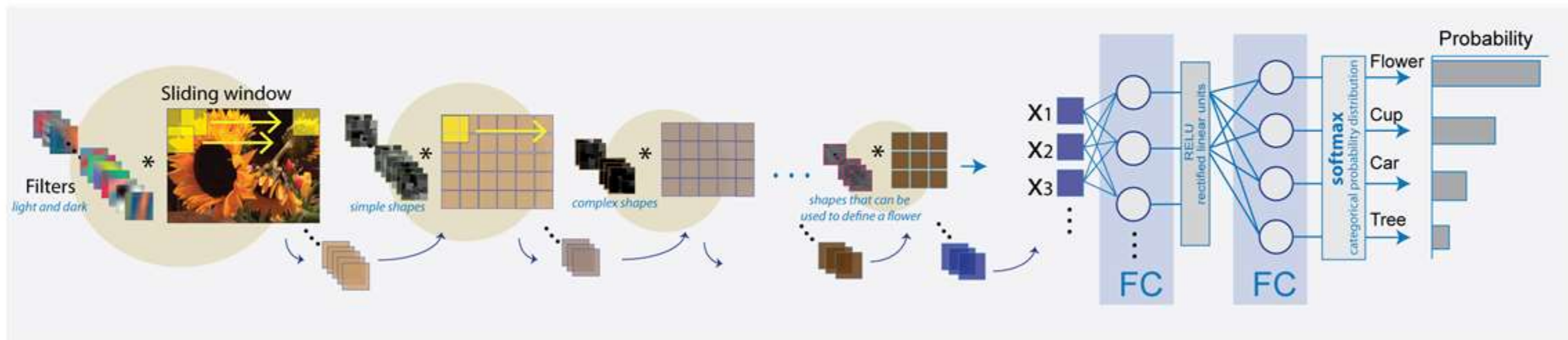
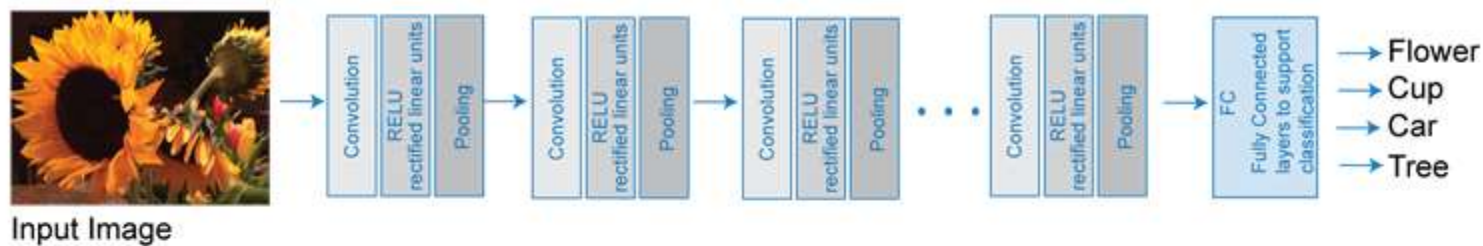


使用预先训练的网络进行图像分类

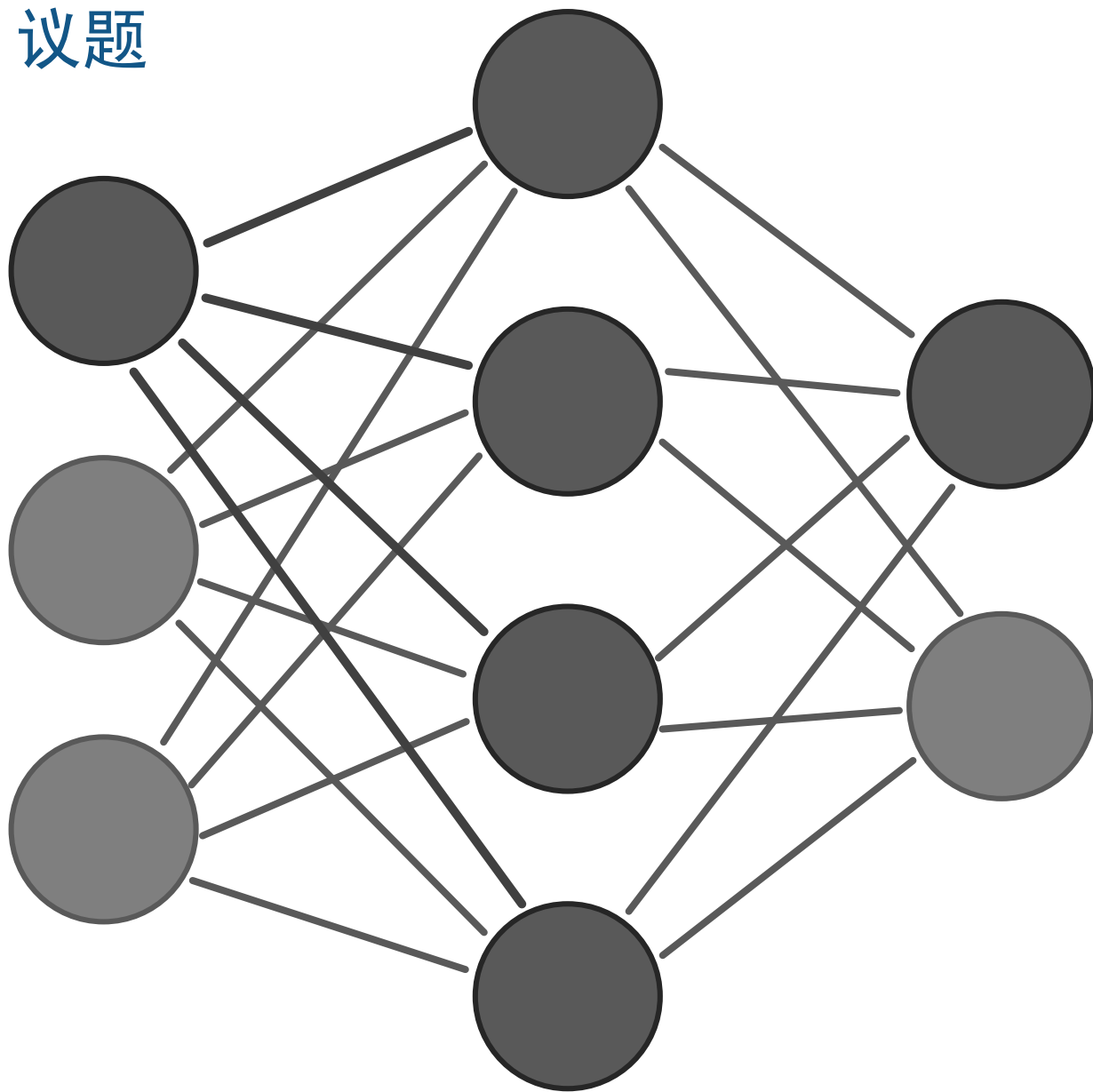
对于新的目标采用迁移学习的方法进行分类

在图像和视频中识别和定位目标物体

卷积神经网络 (Convolutional Neural Networks)



议题



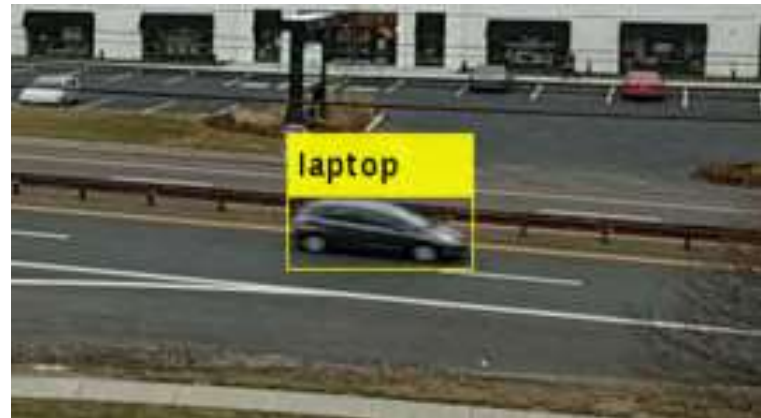
对于新的目标采用迁移学习的方法进行分类

使用预先训练的网络进行图像分类

在图像和视频中识别和定位目标物体

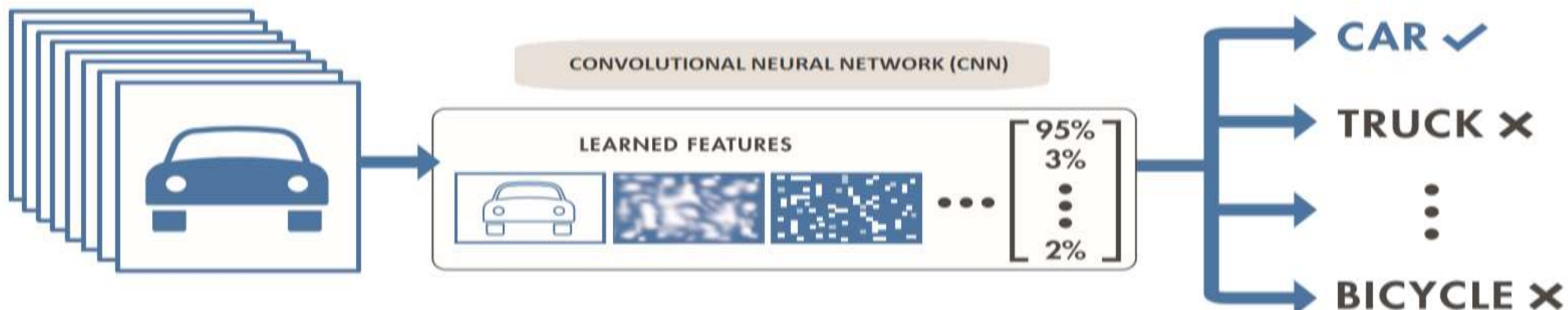
为什么要重新训练一个模型？

- 先前模型在你的数据集上无效
- 先前模型与你数据集的数据类型
- 必须创建一个新模型以提高性能

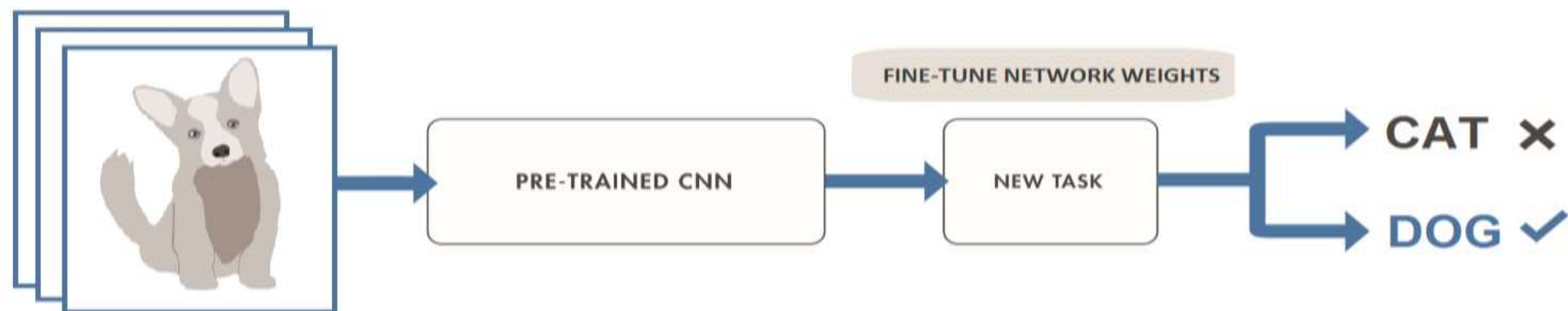


深度学习的两种方法

1. 从头开始训练一个深度神经网络



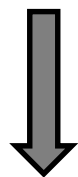
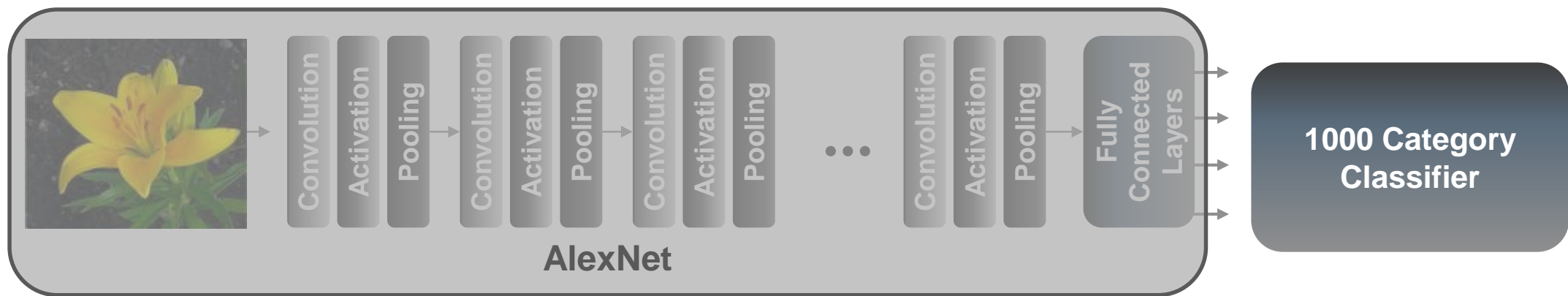
2. 微调一个预先训练好的模型（迁移学习）



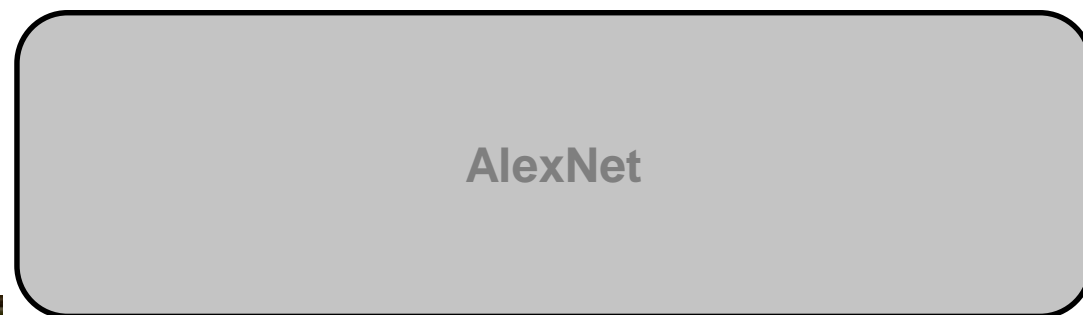
为什么进行迁移学习？

- 所需数据集大幅减少，训练时间也随之减少
- 参考模型（如AlexNet, VGG-16, VGG-19）是强有力的特征提取器
- 以顶级研究者的最佳网络模型为基础

Example: 迁移学习进行车辆识别



New Data



car →
suv →
pickup →
van →
truck →

5 Category
Classifier



全新MATLAB的算法架构使深度学习变得简便易用

MATLAB使深度学习变得简便易用

MATLAB用于以下方面的新功能:

- 处理和标注大数据集
- 使用GPU对深度学习加速
- 可视化和调试深度神经网络
- 获取和使用专家模型

```
imageDS = imageDatastore(dir)  
Easily manage large sets of images
```

MATLAB使深度学习变得简便易用

*MATLAB*用于以下方面的新功能:

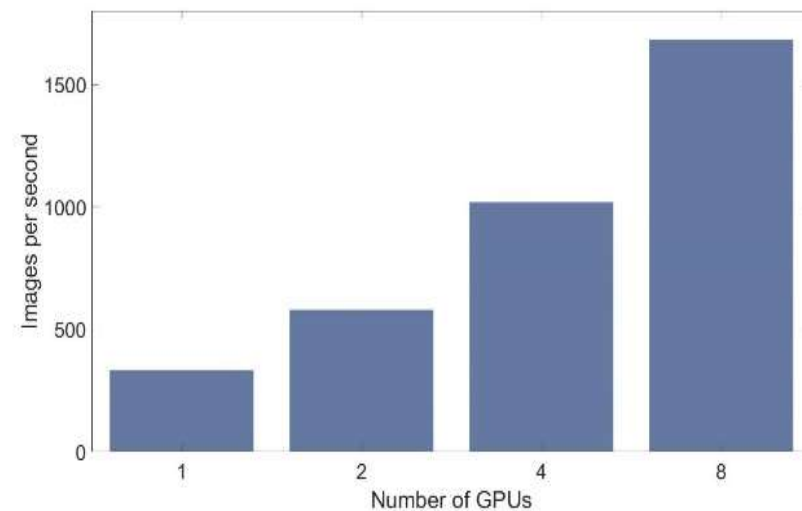
- 处理和标注大数据集
- **使用GPU对深度学习加速**
- 可视化和调试深度神经网络
- 获取和使用专家模型

Training modes supported:

Auto Select
GPU

Multi GPU (local)

Multi GPU (cluster)

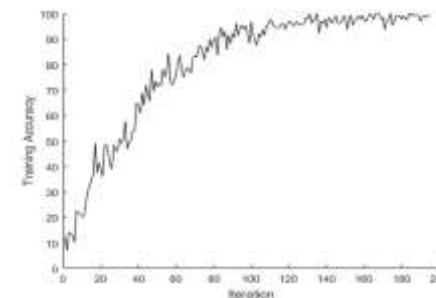


Acceleration with Multiple GPUs

MATLAB使深度学习变得简便易用

*MATLAB*用于以下方面的新功能:

- 处理和标注大数据集
- 使用GPU对深度学习加速
- **可视化和调试深度神经网络**
- 获取和使用专家模型



Training Accuracy Plot



Deep Dream



Network Activations

Layer conv3 Features

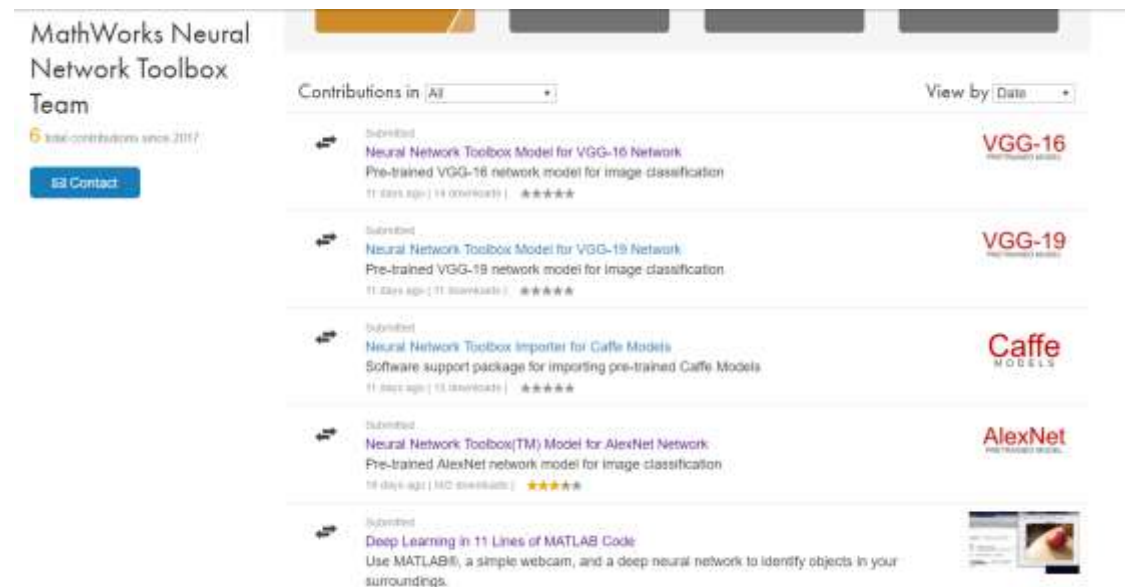


Feature Visualization

MATLAB使深度学习变得简便易用

MATLAB用于以下方面的新功能:

- 处理和标注大数据集
- 使用GPU对深度学习加速
- 可视化和调试深度神经网络
- **获取和使用专家模型**



The screenshot shows the MathWorks Neural Network Toolbox Team page. It features a list of contributions with the following details:

Contribution Title	Model Name	Stars
Neural Network Toolbox Model for VGG-16 Network Pre-trained VGG-16 network model for image classification	VGG-16	★★★★★
Neural Network Toolbox Model for VGG-19 Network Pre-trained VGG-19 network model for image classification	VGG-19	★★★★★
Neural Network Toolbox importer for Caffe Models Software support package for importing pre-trained Caffe Models	Caffe MODELS	★★★★★
Neural Network Toolbox(TM) Model for AlexNet Network Pre-trained AlexNet network model for image classification	AlexNet	★★★★★
Deep Learning in 11 Lines of MATLAB Code Use MATLAB®, a simple webcam, and a deep neural network to identify objects in your surroundings.		★★★★★

Curated Set of Pretrained Models

Access Models with 1-line of MATLAB Code

```
Net1 = alexnet  
Net2 = vgg16  
Net3 = vgg19
```

深度学习的回归支持 (Regression Support for Deep Learning)

分类 vs. 回归

- Classification – outputs categories/labels
- Regression – outputs numbers

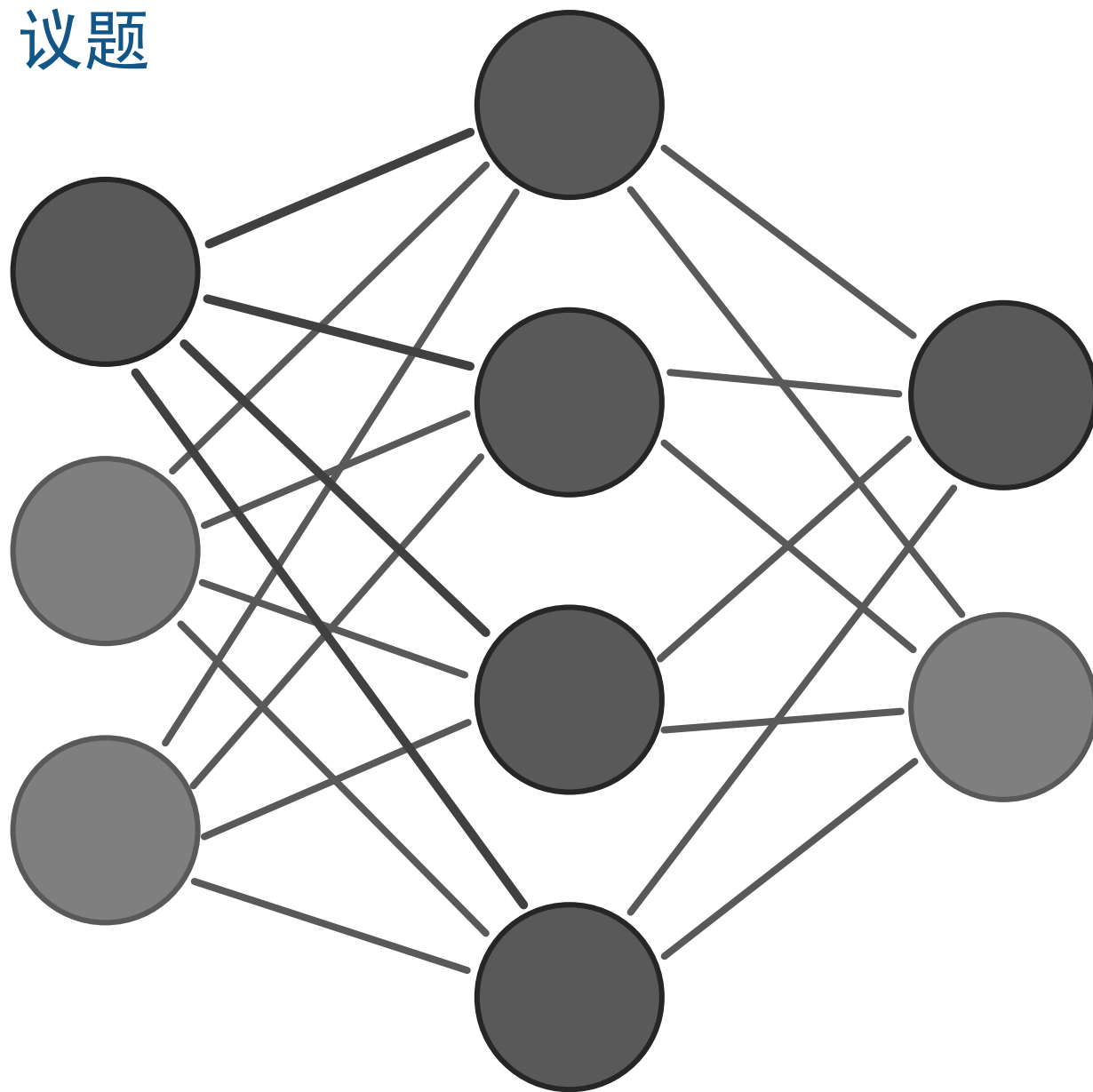
Supported by new regression layer:

```
rouputlayer = regressionLayer('Name', 'rouput')
```

Example predict facial key-points:



议题



使用预先训练的网络进行图像分类

对于新的目标采用迁移学习的方法进行分类

在图像和视频中识别和定位目标物体

仅仅目标识别/分类就够了吗？

Car

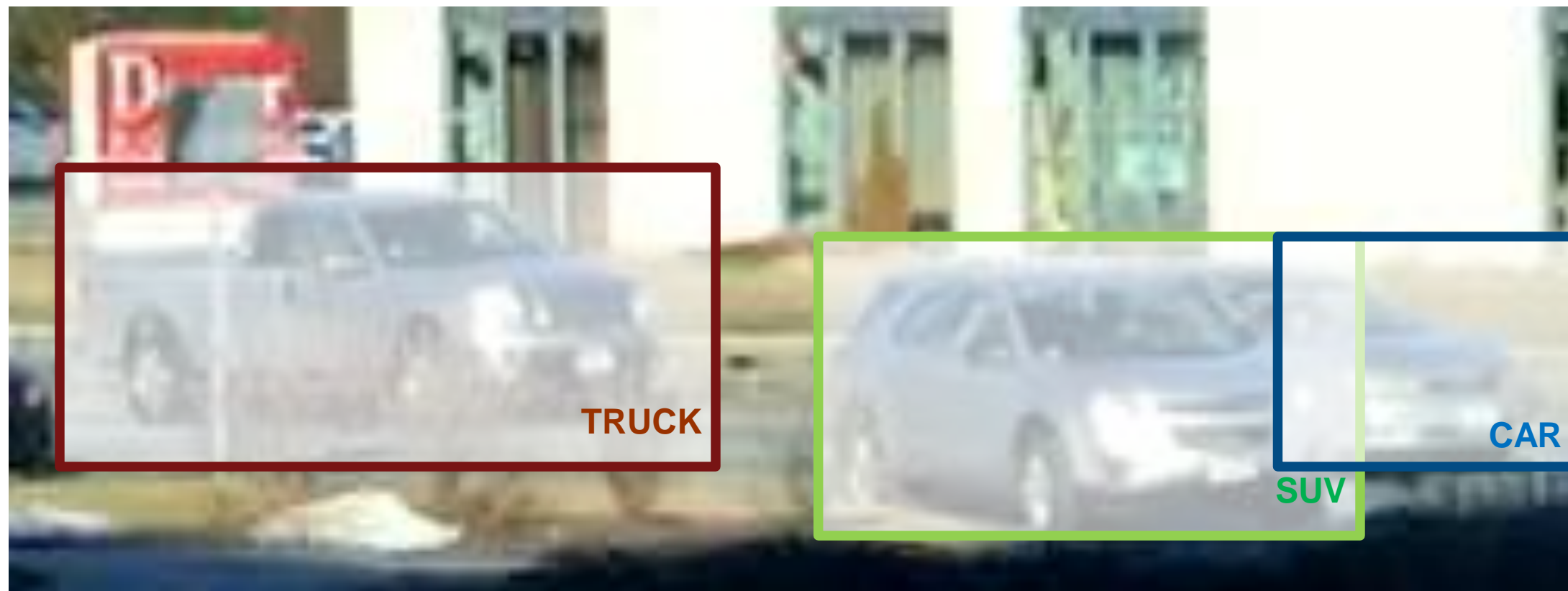


Label for entire image



Car ? SUV? Truck?

目标检测——定位和识别目标



目标: 创建用于定位车辆的检测器



Step 1: Label / Crop data

Step 2: Train detector

Step 3: Use detector



MATLAB的新架构使深度学习变得简便易用

MATLAB中的目标检测架构

机器学习

1. Cascade Object Detector
2. Aggregate Channel Features (ACF)

深度学习

1. R-CNN
2. Fast R-CNN
3. Faster R-CNN

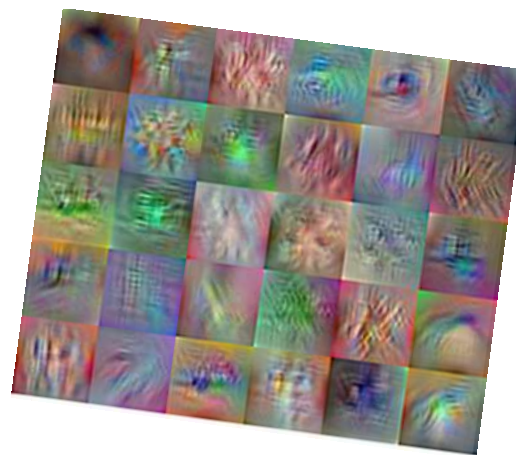


Same labels , train any detector.

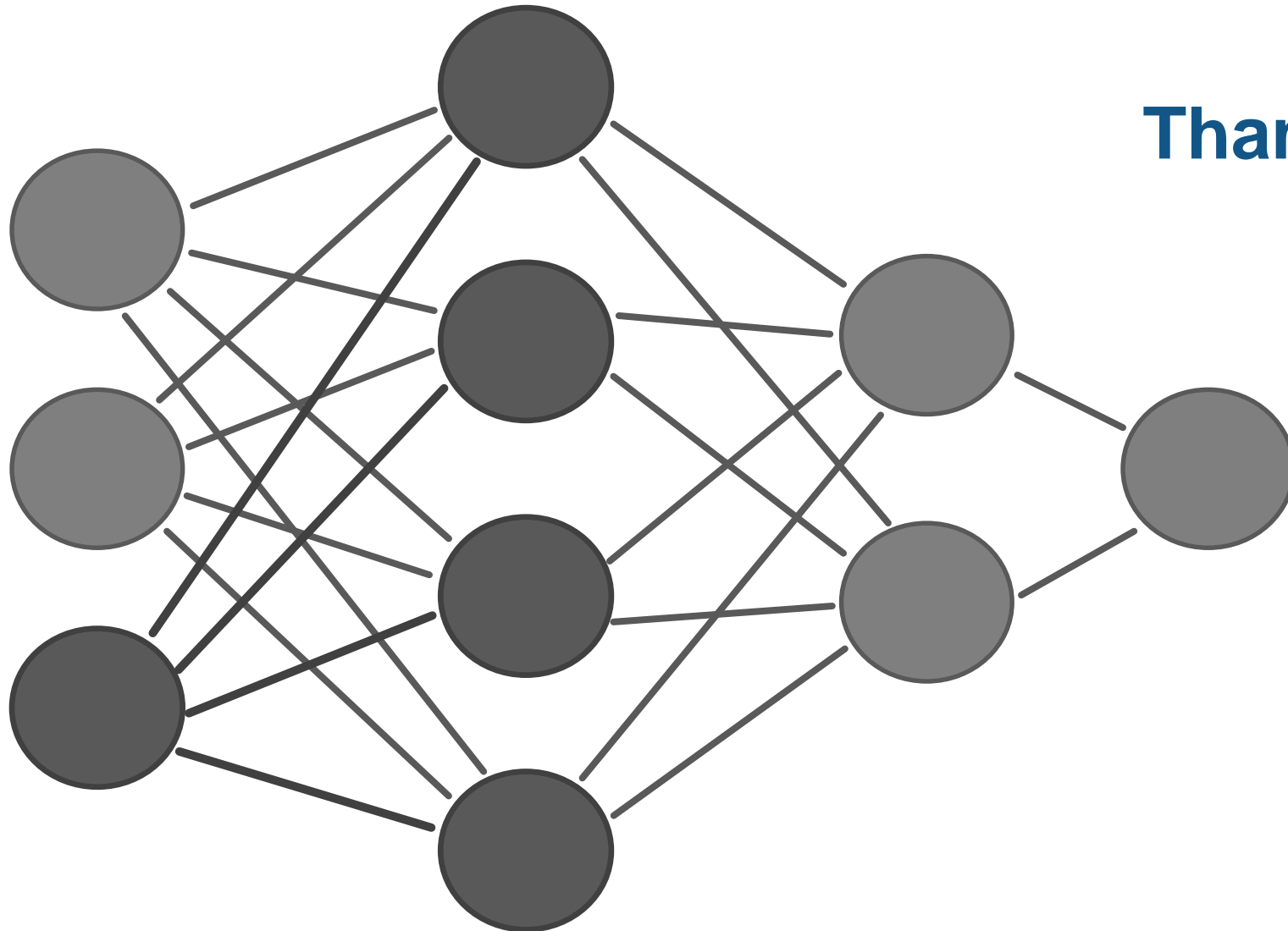
MATLAB使深度学习变得简便易用

*MATLAB*用于以下方面的新功能:

- 处理和标注大数据集
- 使用**GPU**对深度学习加速
- 可视化和调试深度神经网络
- 获取和使用专家模型



AlexNet
PRETRAINED MODEL
Caffe MODELS
VGG-16
PRETRAINED MODEL



Thank You