

法律声明

□ 本课件包括：演示文稿，示例，代码，题库，视频和声音等，小象学院拥有完全知识产权的权利；只限于善意学习者在本课程使用，不得在课程范围外向任何第三方散播。任何其他人或机构不得盗版、复制、仿造其中的创意，我们将保留一切通过法律手段追究违反者的权利。

□ 课程详情请咨询

■ 微信公众号：大数据分析挖掘

■ 新浪微博：ChinaHadoop



深度学习总体介绍

主讲人： 李伟

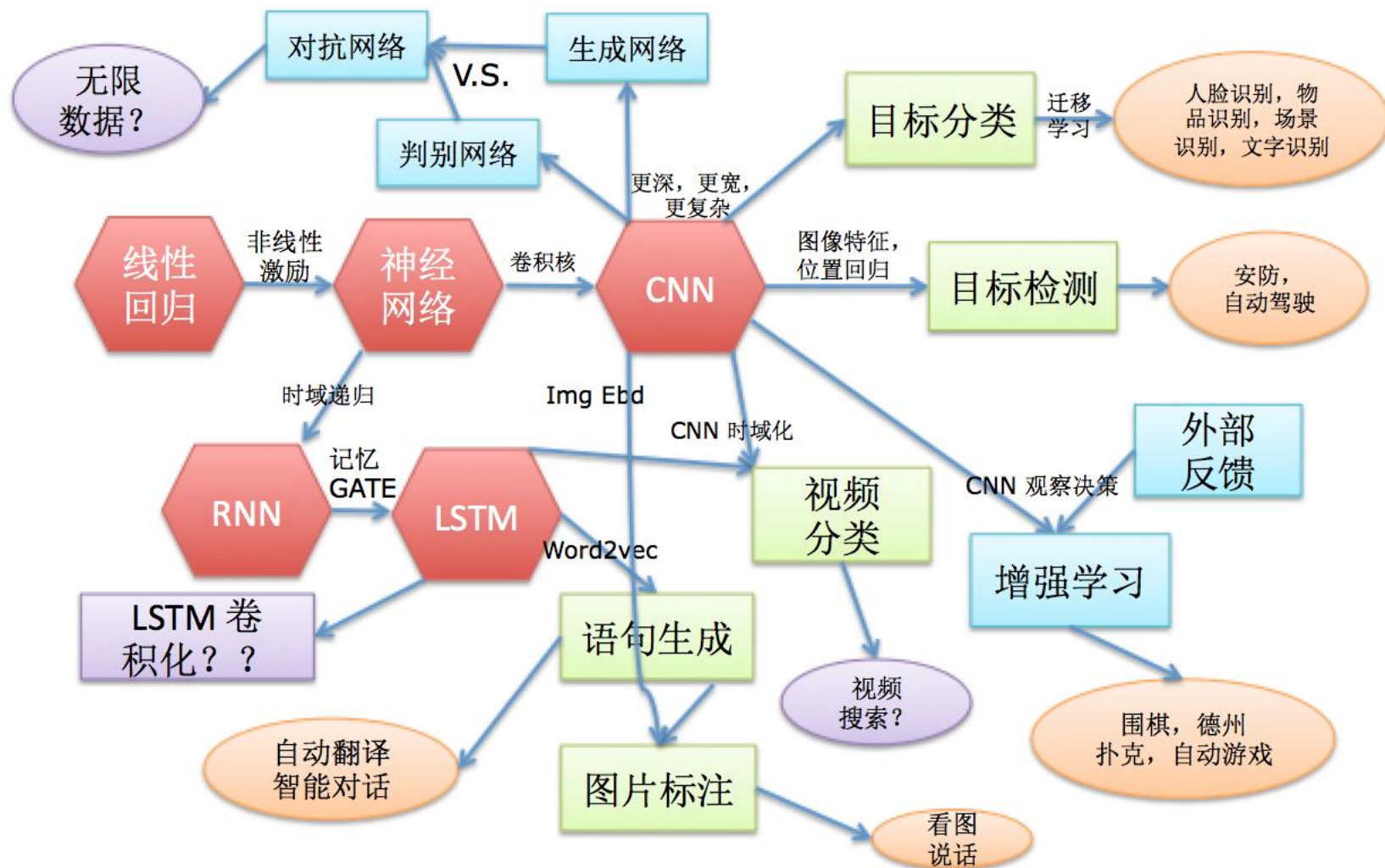
纽约城市大学博士

主要研究深度学习，计算机视觉，人脸计算
多篇重要研究文章作者，重要会议期刊审稿人

微博ID: weightlee03 （相关资料分享）

GitHub ID: wiibrew （课程代码发布）

知识结构



计划&期望效果

学习计划：

- ❑ 1. 理论讲解，模型分析
- ❑ 2. Tensorflow 实例运行，调试（源码共享）。
- ❑ 3. 思想总结，资源分享，论文推荐，方便课后研究

能力进阶：

- ❑ 1. 入门：明白概念，联系，原理。
- ❑ 2. 实践：能够运用模型展开具体应用开发
- ❑ 3. 提升：根据具体问题设计新的模型

提纲

- 1. 深度学习：传统到现在
- 2. 深度学习应用特点
- 3. 深度学习框架比较
- 4. TensorFlow 介绍
- 5. 一些基本深度学习概念

期待目标

- 1. 了解深度学习发展
- 2. 清楚深度学习能力范围
- 3. 知道常见深度学习框架
- 4. 会安装 / 运行 / 简单调试 TensorFlow, 了解TF运行方式
- 5. 了解: 神经元, 卷积核, 分类, 回归等基本概念

提纲

- 1. 深度学习：传统到现在
- 2. 深度学习应用特点
- 3. 深度学习框架比较
- 4. TensorFlow 介绍
- 5. 一些基本深度学习概念

深度学习：传统到现在

传统机器学习

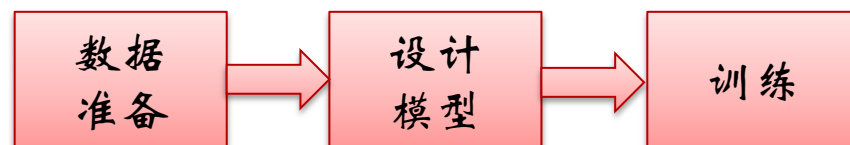


归一化
降维
去噪

人工设计模式
图像: SIFT, LBP, Fisher, Gabor, Hog
语言: MFCC, 小波, Word2vec

SVM, 决策树, 随机森林, 贝叶斯网络, 线性回归, 聚类

深度学习



数据, label

CNN, RNN, CNN+RNN

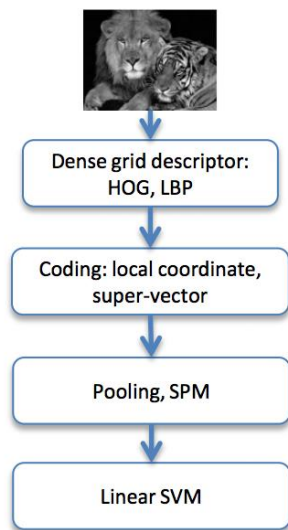
调结构, 损失函数
训练参数

不重要了吗?

深度学习：传统到现在

Year 2010

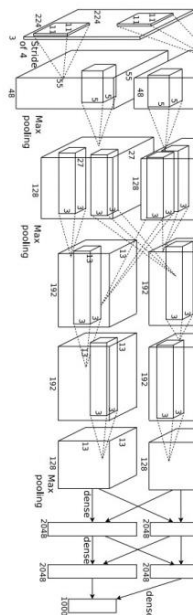
NEC-UIUC



[Lin CVPR 2011]

Year 2012

SuperVision



[Krizhevsky NIPS 2012]

Year 2014

GoogLeNet VGG



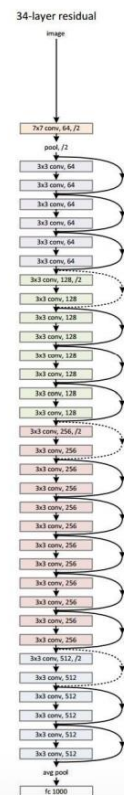
[Szegedy arxiv 2014]



[Simonyan arxiv 2014]

Year 2015

MSRA



深度学习：传统到现在

推动因素：

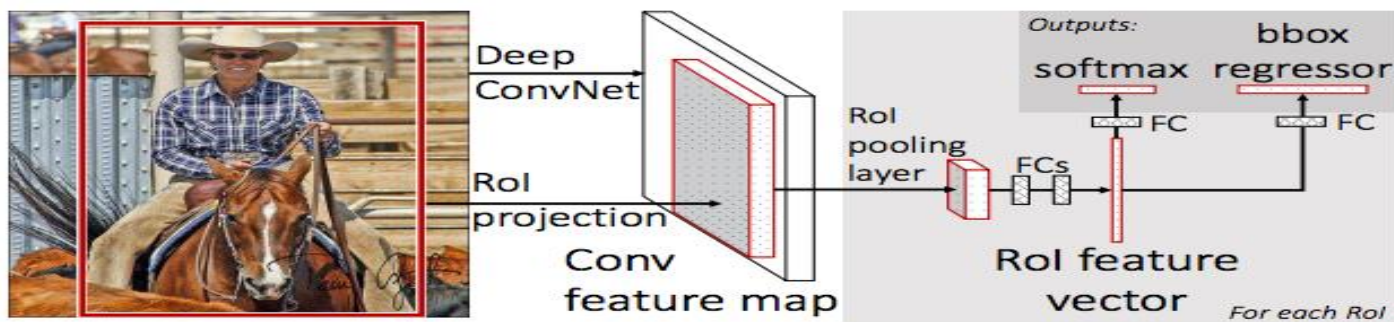
□ 理论：CNN, RNN, ReLU

□ 数据：ImageNet, LFW

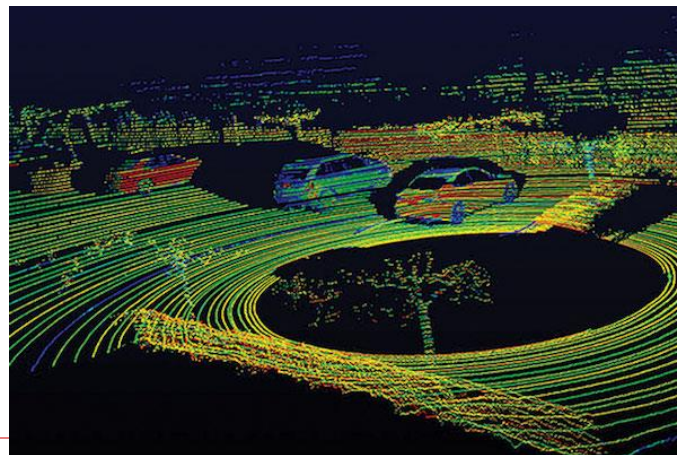
□ 硬件：Nvidia CUDA+GPU

深度学习：传统到现在

□ 未来可能进展 - 无人驾驶

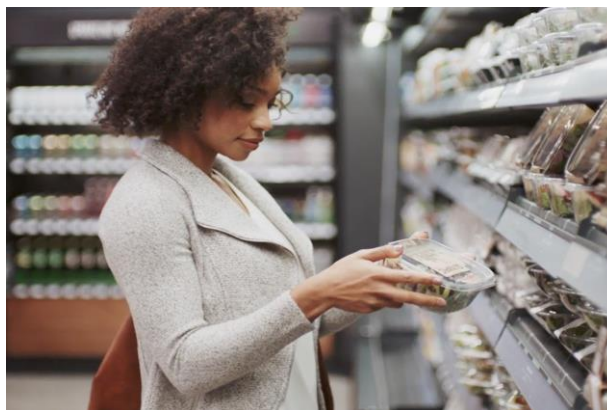


From Fast RCNN



深度学习：传统到现在

□ 未来可能进展 - 无人超市



深度学习：传统到现在

□ 未来可能进展 - 自动翻译

Chinese - detected ▾ 🔊 ↔ English ▾ 📄 🔊

今天天气真好

Edit

Jīntiān tiānqì zhēn hǎo

It 's nice today

English ▾ 🔊 🔊 ↔ Chinese (Simplified) ▾ 📄 🔊

It 's nice today Edit

Did you mean *It's nice today*

今天很好

Jīntiān hěn hǎo

Chinese (Simplified) ▾ 🔊 🔊 ↔ English ▾ 📄 🔊

今天很好 Edit

Jīntiān hěn hǎo

today is great

English ▾ 🔊 🔊 ↔ Chinese (Simplified) ▾ 📄 🔊

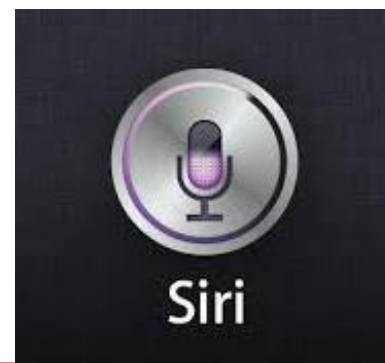
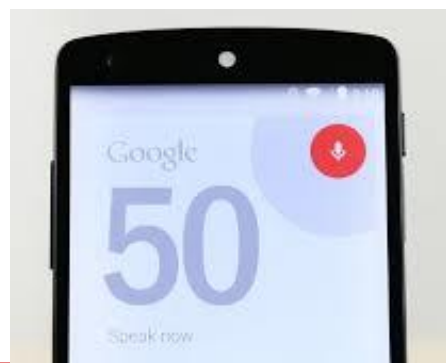
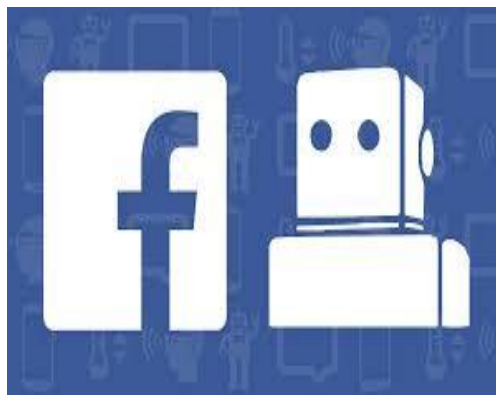
today is great Edit

今天是伟大的

Jīntiān shì wěidà de

深度学习：传统到现在

□ 未来可能进展—个人助手



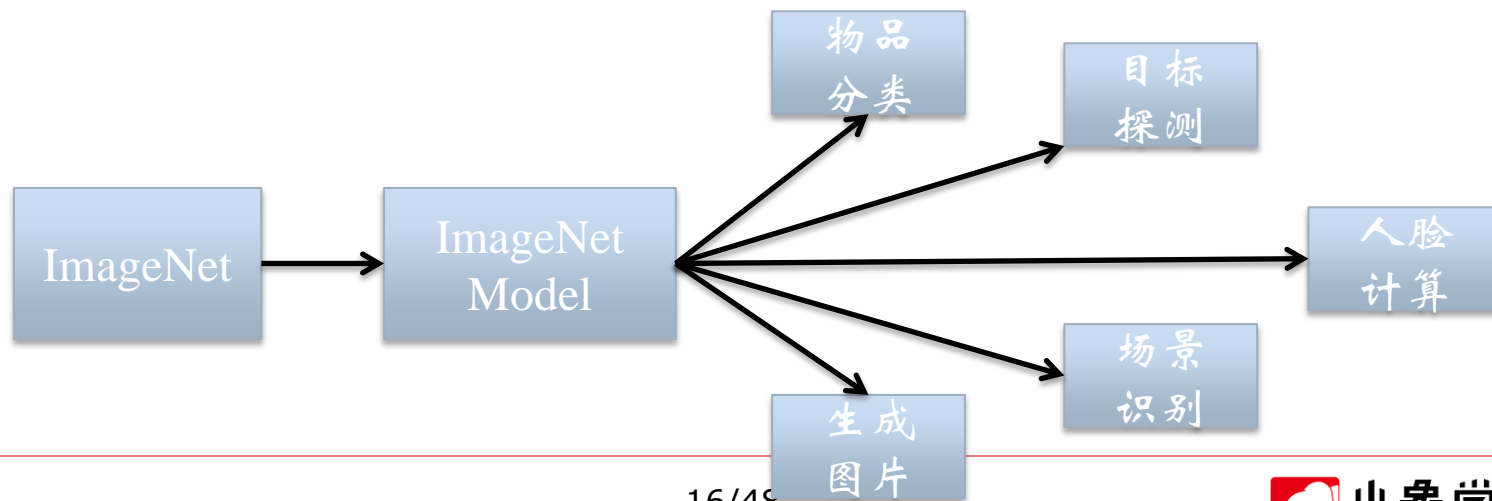
提纲

- 1. 深度学习：传统到现在
- 2. 深度学习应用特点
- 3. 深度学习框架比较
- 4. TensorFlow 介绍
- 5. 一些基本深度学习概念

深度学习应用特点

优点：

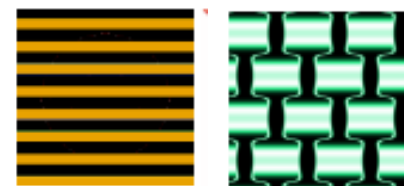
- ☐ 学习能力强
- ☐ 覆盖范围广，适应性好
- ☐ 可移植性好



深度学习应用特点

缺点:

- ❑ 计算量大，便携性差
- ❑ 硬件需求高
- ❑ 模型设计复杂
- ❑ 有可能被“hack”
- ❑ 长于计算，弱于算计



深度学习应用特点

□ 开放式问题：能（不能）做？

指挥交通

预测股票

诊断疾病

写小说

编笑话

打游戏

心理咨询

买菜砍价

提纲

- 1. 深度学习：传统到现在
- 2. 深度学习应用特点
- 3. 深度学习框架比较
- 4. TensorFlow 介绍
- 5. 一些基本深度学习概念

深度学习框架比较

框架	语言	文档资料	CNN兼容	RNN兼容	上手难易	速度	并行支持	Keras兼容	支持团队
Theano	Python/C++	++	++	++	+	++	+	+	蒙特利尔大学
TensorFlow	Python	+++	+++	++	+++	++	++	+	Google
Torch	Lua, Python	+	+++	++	++	+++	++		Facebook
Caffe	C++	+	++		+	+	+		贾扬清 加州伯克利
MXNet	Python, R, Julia	++	++	+	++	++	+++	+?	李沐, Amazon
Neon	Python	+	++	+	+	++	+		Intel
CNTK	C++	+	++	+++	+	++	+		Microsoft

from [机器之心]

深度学习框架比较

本课程选择：TensorFlow

- 1. 文档丰富，适合初学者
- 2. 安装非常方便
- 3. 谷歌支持，长期有效
- 4. 自动求导，只需关注模型设计
- 5. Keras 支持，方便迅速开发

提纲

- 1. 深度学习：传统到现在
- 2. 深度学习应用特点
- 3. 深度学习框架比较
- 4. TensorFlow 介绍
- 5. 一些基本深度学习概念

TensorFlow介绍







原因：

- 统一模型标准，方便交流
- 维持地位：TPU, Google Cloud, future market

影响：

□ Caffe (2013,by 贾扬清)：

□ TF(2016)：

 Watch ▾	1,844	 Star	16,274	 Fork	10,003
 Watch ▾	4,507	 Star	48,797	 Fork	22,662

TensorFlow介绍

组成:

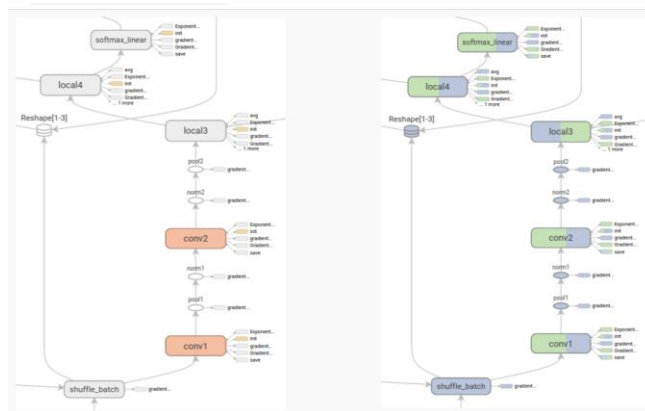
☐ 计算

☐ 教程

☐ tensorboard

- client
- debug
- estimator
- framework
- kernel_tests
- layers
- lib
- ops
- platform
- saved_model
- summary
- tools
- training
- user_ops

- android
- how_tos
- image_retraining
- label_image
- learn
- multibox_detector
- saved_model
- tutorials
- udacity



From TensorFlow Documentation
24/48

TensorFlow介绍

☐ 安装

☐ 推荐方法: ubuntu: `pip install tensorflow`

☐ or for GPU: `pip install tensorflow-gpu`

TensorFlow介绍

工作方式

□ 1.构建方程

□ 2.参数带入

□ 实例练习:

course_1_tf_basic_operation.py

TF运算

https://www.tensorflow.org/api_guides/python/math_ops

- `tf.add`
- `tf.add_n`
- `tf.reduce_sum`
- `tf.subtract`
- `tf.abs`
- `tf.reduce_prod`
- `tf.multiply`
- `tf.negative`
- `tf.reduce_min`
- `tf.scalar_mul`
- `tf.sign`
- `tf.reduce_max`
- `tf.div`
- `tf.reciprocal`
- `tf.reduce_mean`
- `tf.divide`
- `tf.square`
- `tf.reduce_all`
- `tf.argmax`
- `tf.sqrt`
- `tf.setdiff1d`
- `tf.rsqrt`
- `tf.where`
- `tf.pow`
- `tf.unique`
- `tf.exp`

TensorFlow介绍

□ 实例程序运行

□ 简单程序：直线方程拟合

见code: `course_1_tf_lr.py`

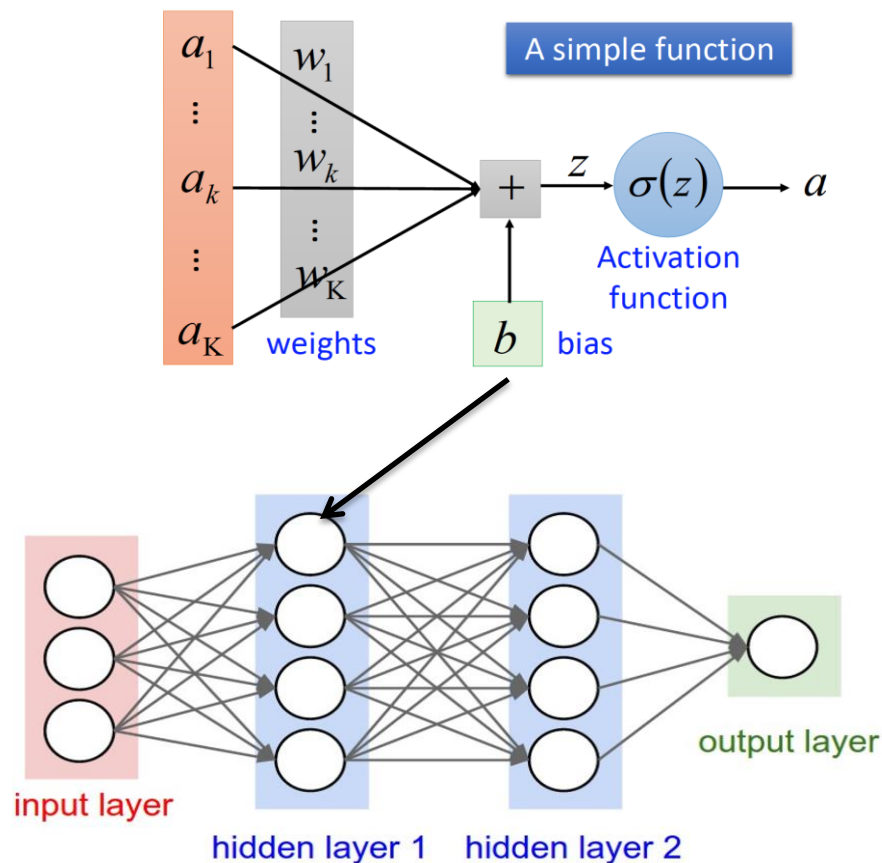
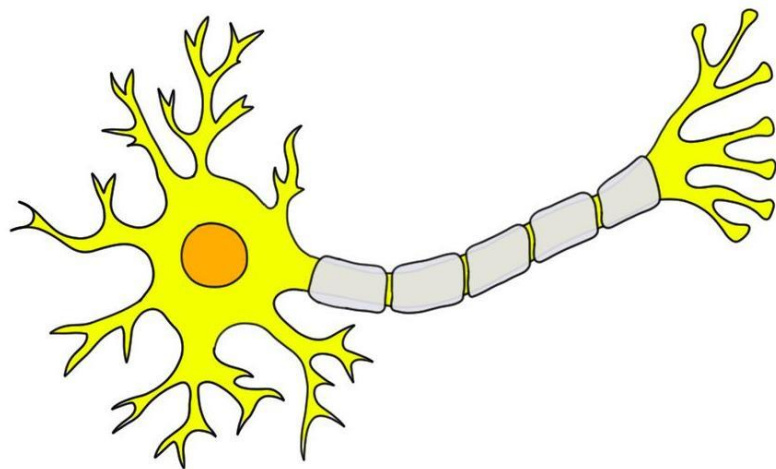
□ 基本调试：迭代次数，learning rate，模型结构，误差对比

提纲

- 1. 深度学习：传统到现在
- 2. 深度学习应用特点
- 3. 深度学习框架比较
- 4. TensorFlow 介绍
- 5. 一些深度学习基本概念

基本概念

□ 神经元



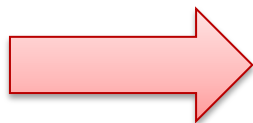
基本概念

卷积核 - 图像处理基本算子

□ 边界算子

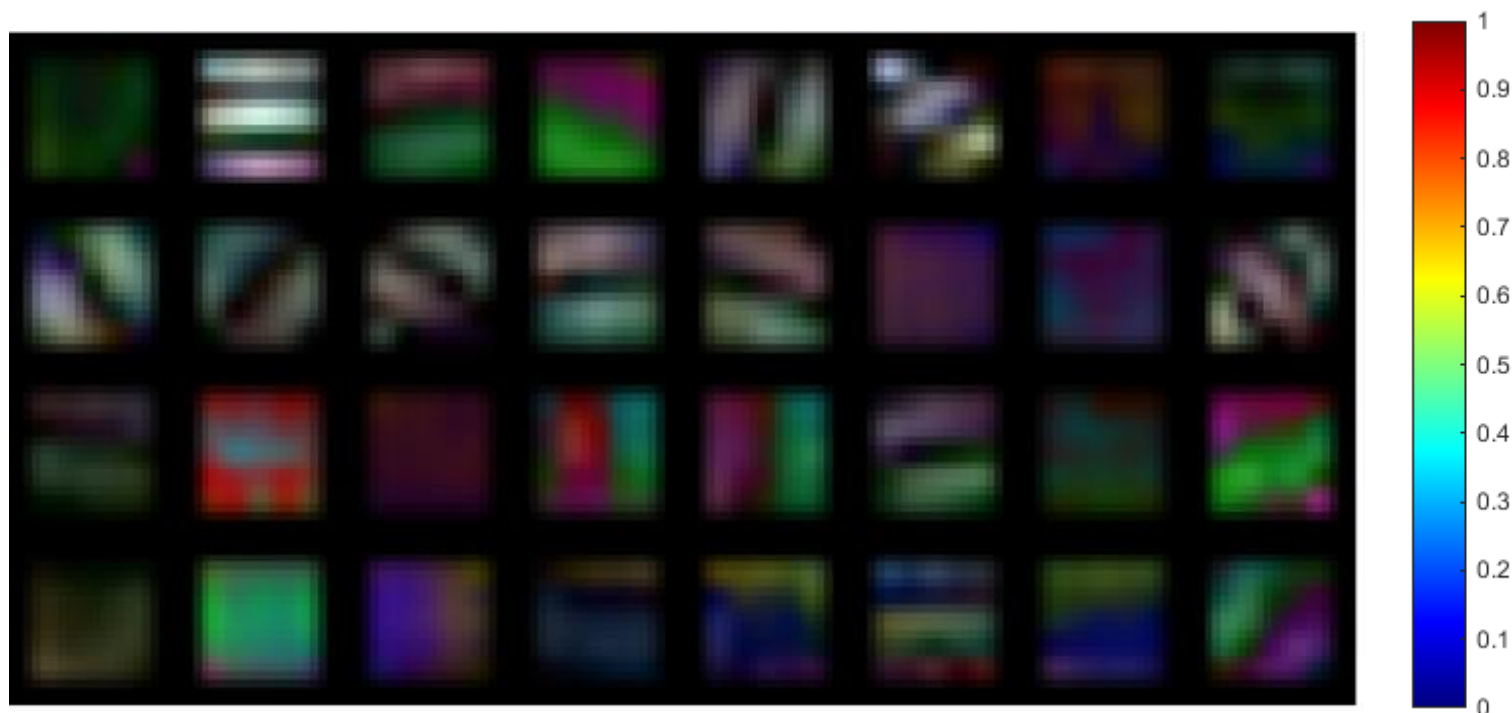
1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1



基本概念

卷积核 - CNN 卷积核Plot

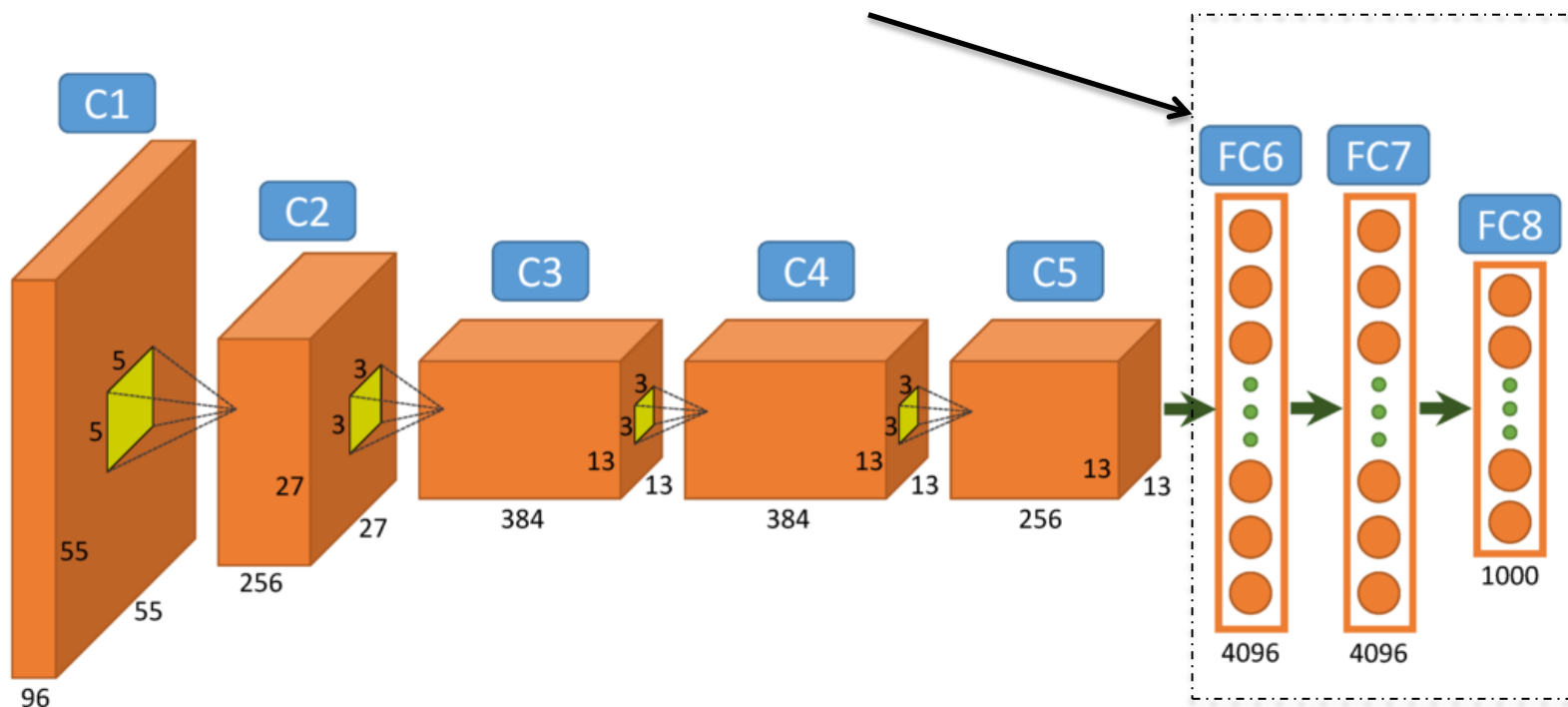


From Li, Wei, Min Li, Zhong Su, and Zhigang Zhu. "A deep-learning approach to facial expression recognition with candid images." In Machine Vision Applications (MVA), 2015 14th IAPR International Conference on, pp. 279-282. IEEE, 2015.

基本概念

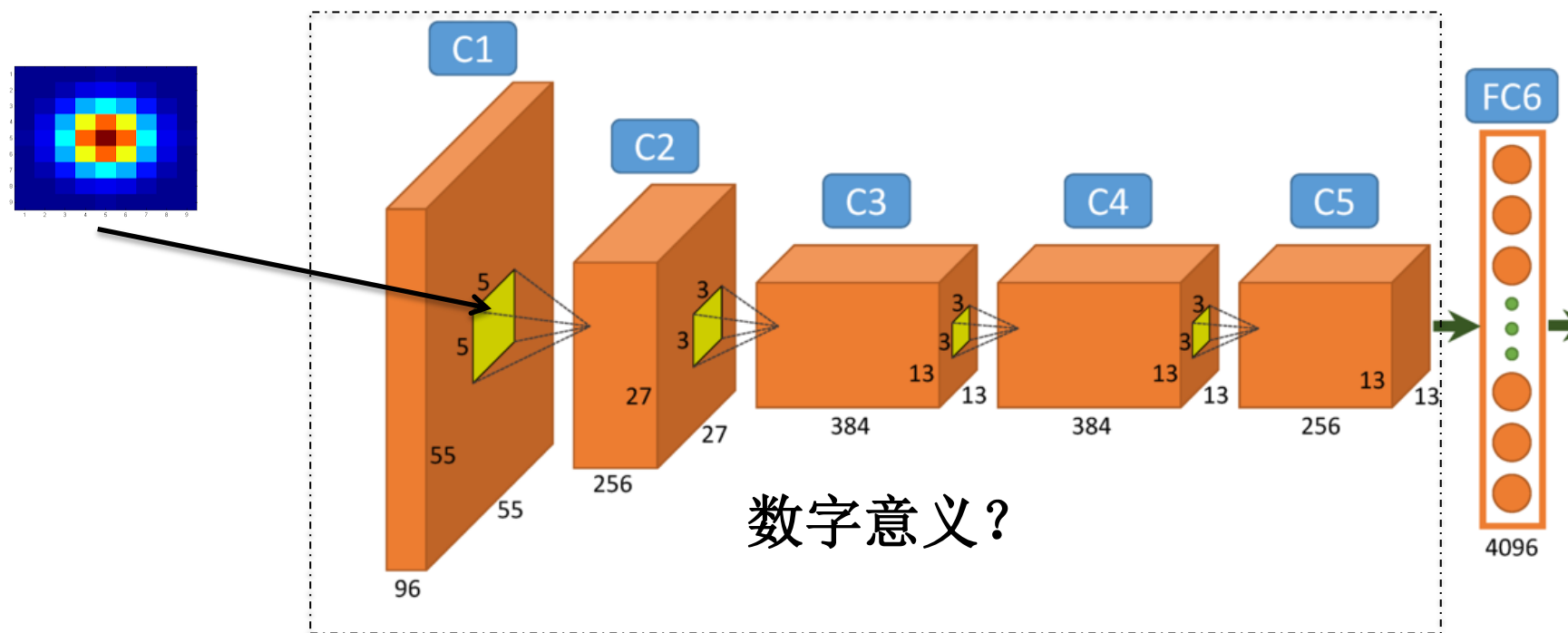
□ NN, ANN, DNN, CNN, RNN

□ NN – ANN – DNN – FC



基本概念

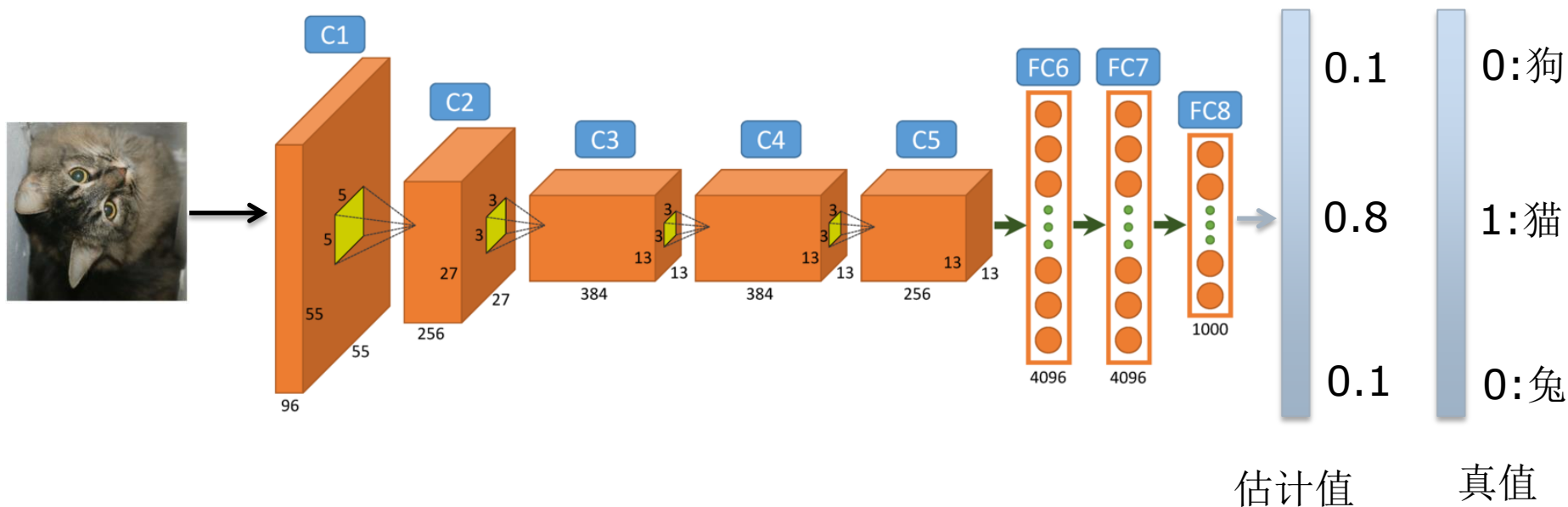
□ CNN-卷积神经网络



基本概念

分类：

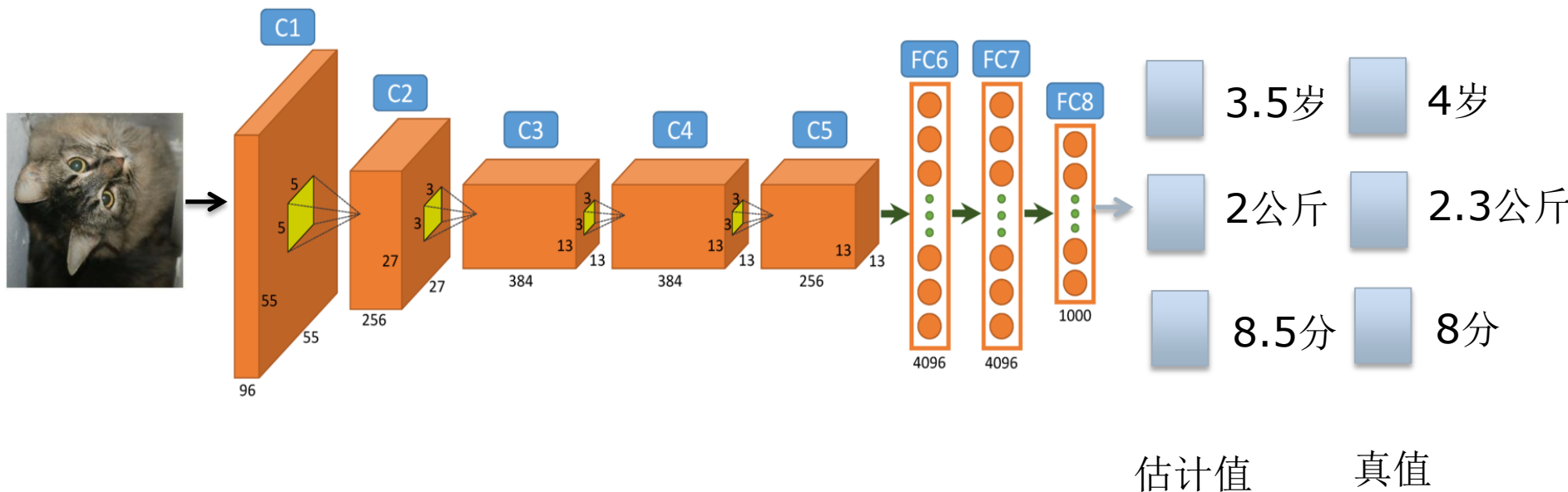
☐ 是猫，狗，兔子？



基本概念

回归：

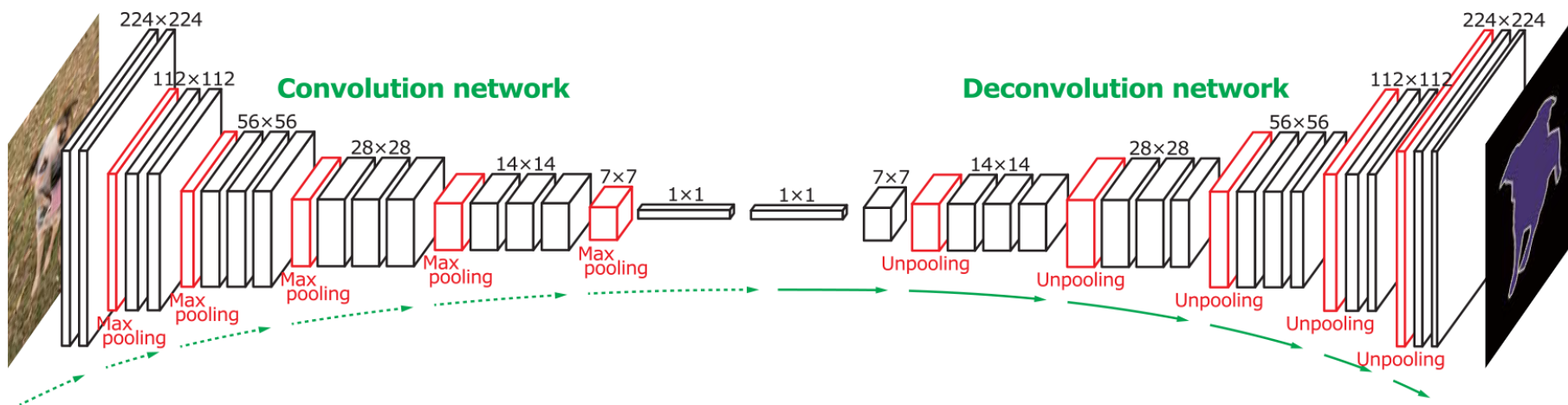
猫几岁了，看起来多重，给颜值打个分？



基本概念

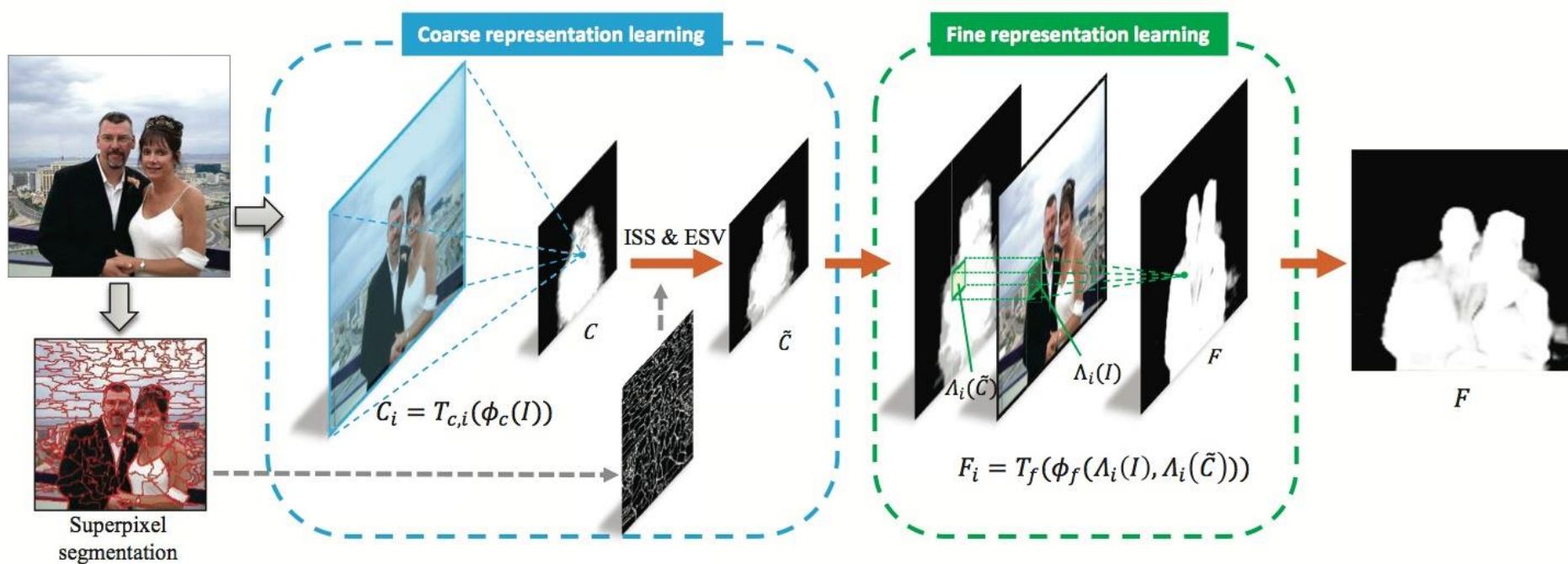
生成

□ 根据原始图片，得到相应的特征图



基本概念

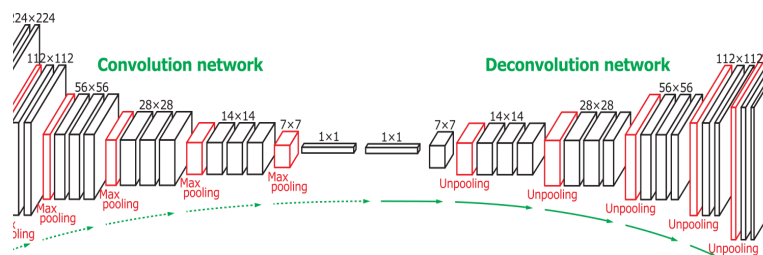
生成-注意力图



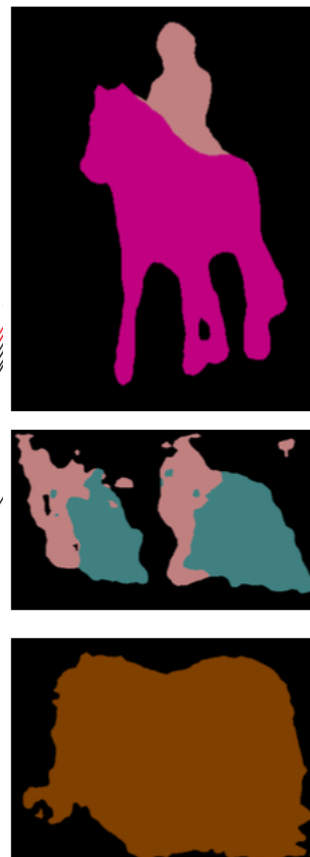
From Tianshui Chen et al, "DISC: Deep Image Saliency Computing via Progressive Representation Learning", IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems (T-NNLS)

基本概念

生成-分割图



生成图



真值图



基本概念

生成—艺术风格



本节总结

- 1. 了解深度学习发展
- 2. 清楚深度学习能力范围
- 3. 知道常见深度学习框架
- 4. 会安装 / 运行 / 简单更改 TensorFlow
- 5. 了解：神经元，卷积核，分类，回归等基本概念

总结

□ 有问题请到课后交流区

□ 问题答疑：<http://www.xxwenda.com/>

■ 可邀请老师或者其他人回复问题

□ 课堂QQ群452946104，微信群

□ 讲师微博：weightlee03，每周不定期分享DL资料

□ 课程代码：

<https://github.com/wiibrew/DeepLearningCourseCodes>