# 云端图像技术的深度学习模型与应用

李东亮
360 人工智能研究院
lidongliang@360.cn
2017.10.20

# 中国最大的互联网安全公司

360电脑安全产品

月活跃数达到4.42亿

360手机安全产品

移动端用户总数已达约1.49亿

360浏览器

月活跃用户数量为3.03亿

360导航

日均独立访问用户为8900万人
日均点击量约为4.51亿次

360搜索

稳定拥有35%以上的市场份额

360智能硬件

智能摄像头超400万，儿童手表超350万，行车记录仪超300万

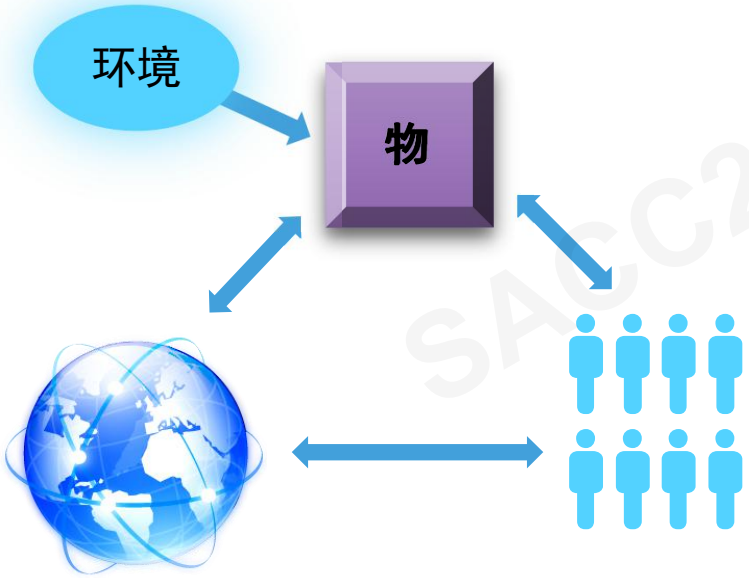
奇虎360

# 安全——360的基因

# 新时代的奇虎360

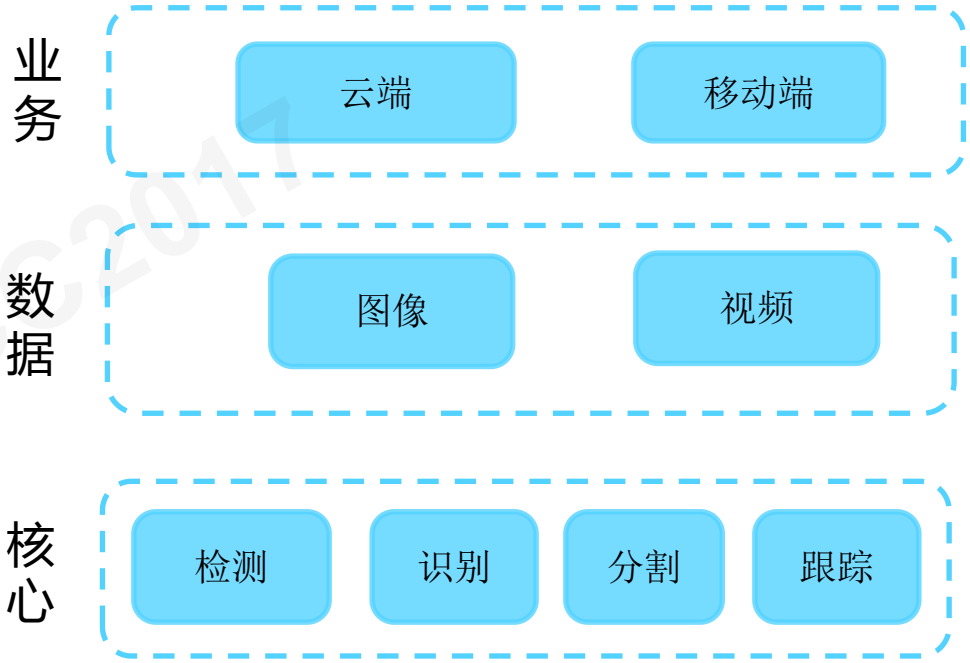
# 万物互联的新时代

# 万物互联的核心技术




- 视觉感知
- 语音感知
- 语义理解
- 大数据分析
- 人工智能

# 视觉感知模型

# 视觉感知核心问题

核心

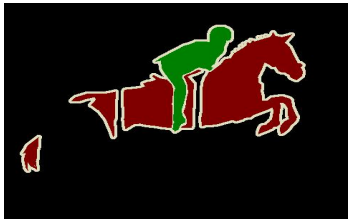
检测 | 识别 | 分割 | 跟踪

Object Classification

Person, Horse, Barrier, Table, etc

Object Detection

Object Segmentation



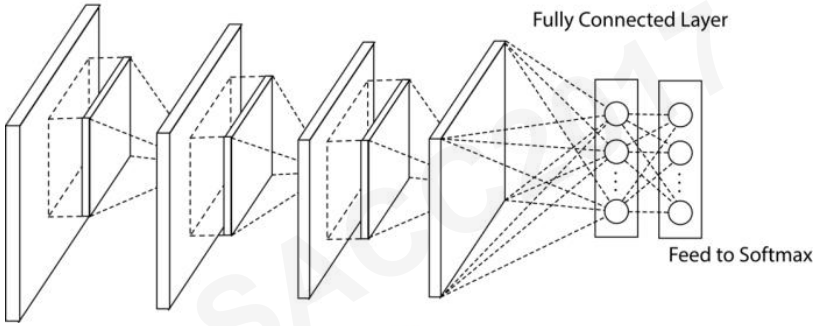
# 图像技术的三个核心难点>>小、快、准

小模型

Frequent remote upgrade

线上速度快

CPU-constrained, real-time

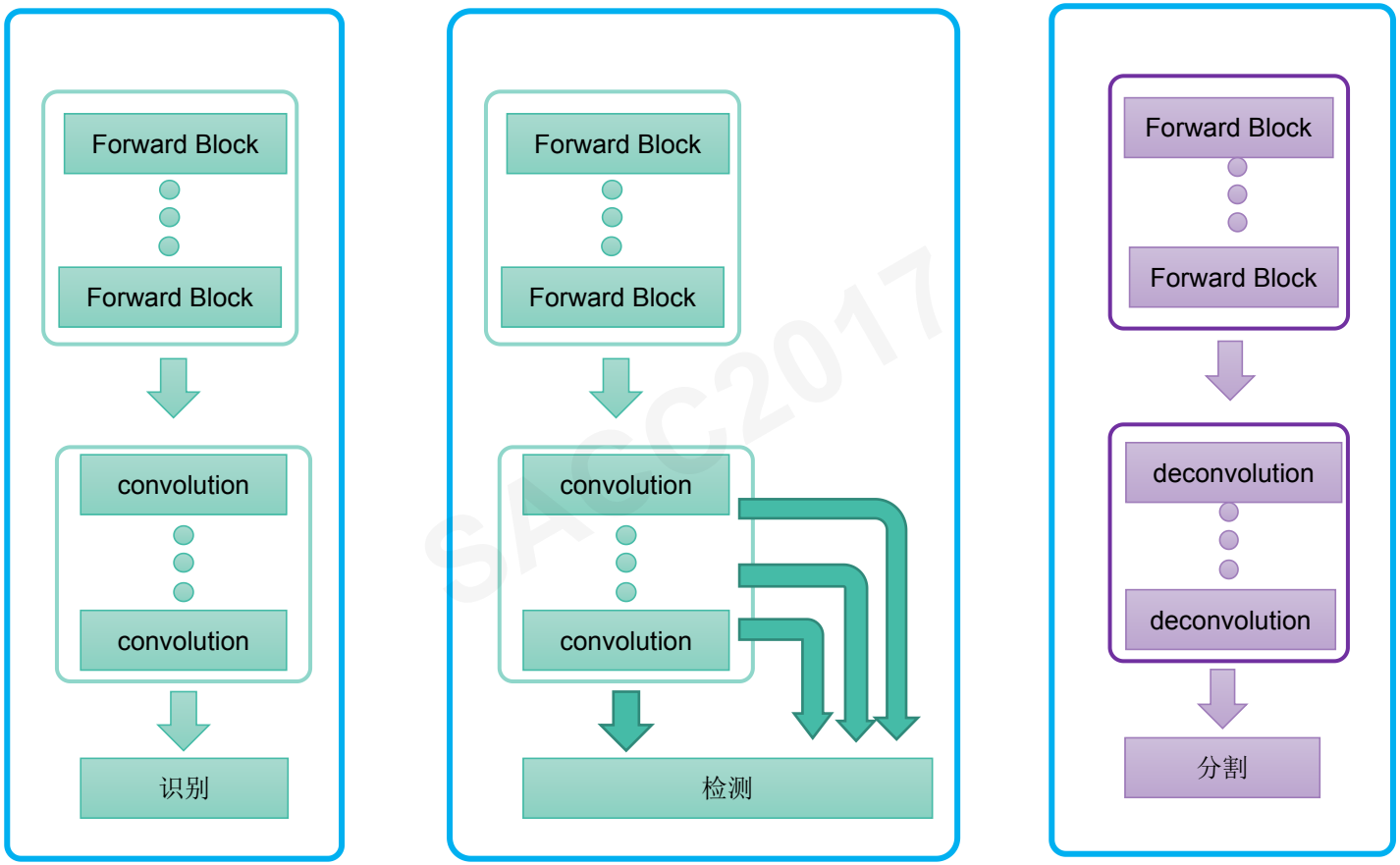



Cloud processing

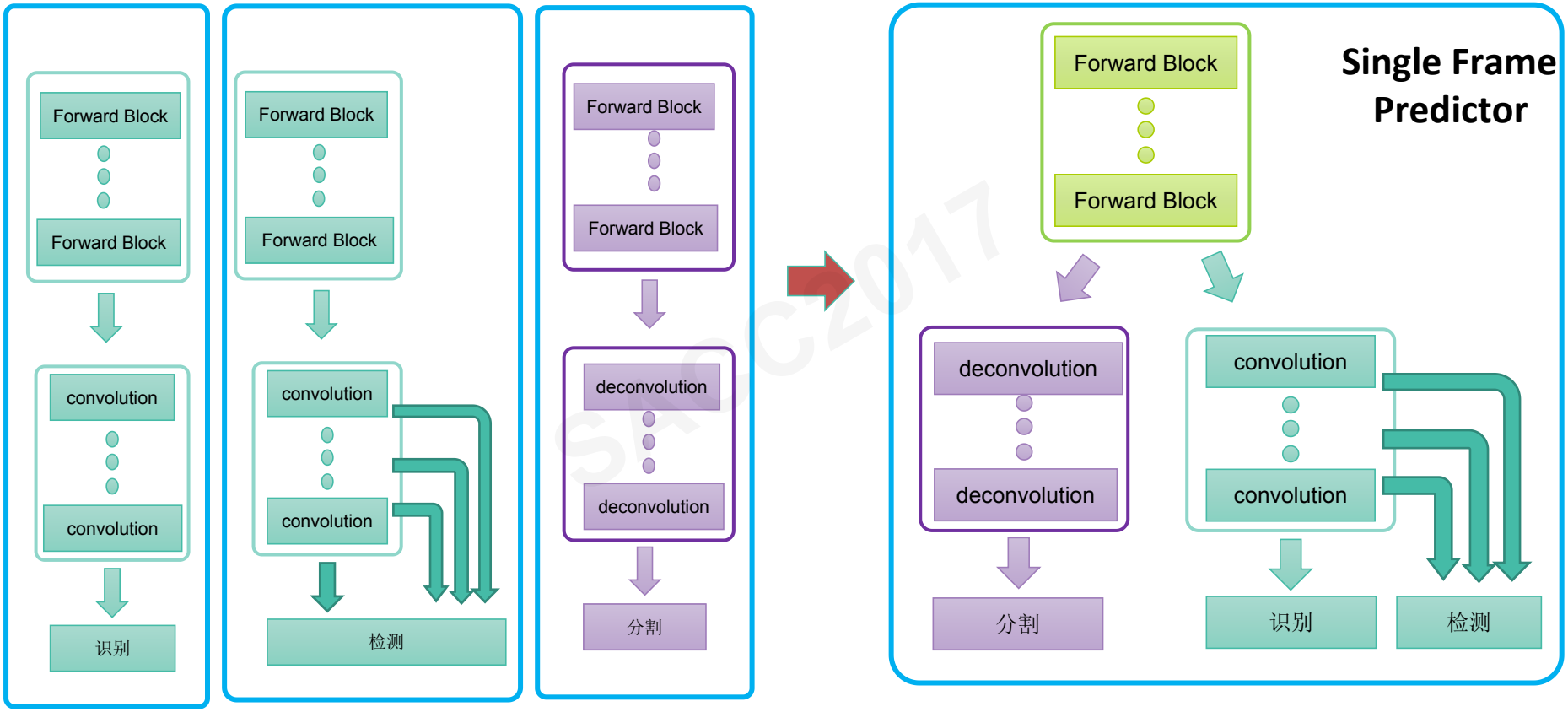
预测准

**深度学习已经逐步取代各领域的传统方法**

# 视觉感知模型

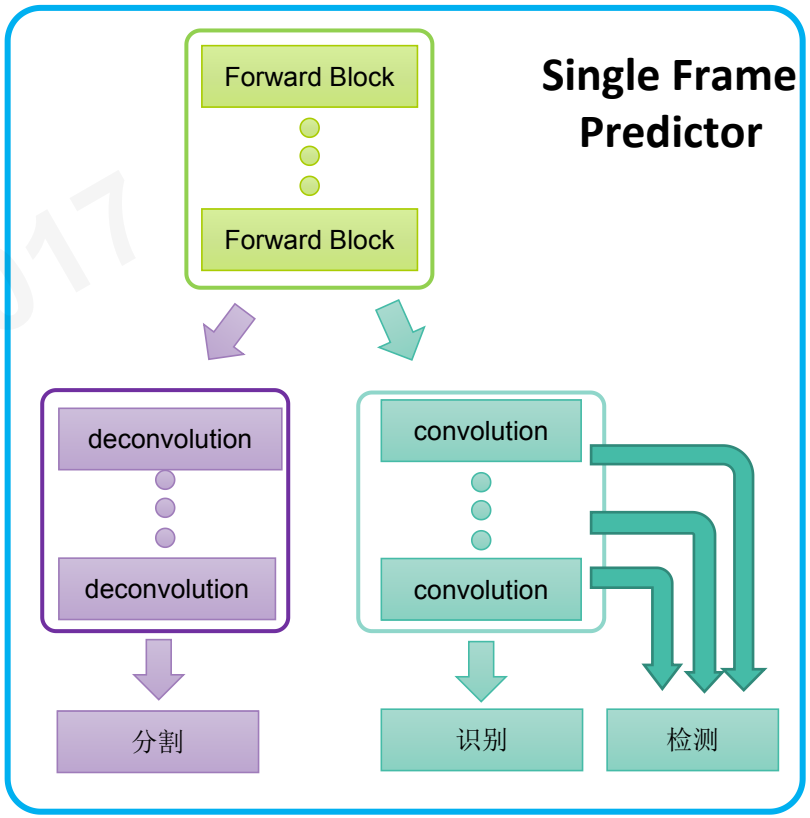


# 视觉感知模型-融合



# 视觉感知模型–融合

核心

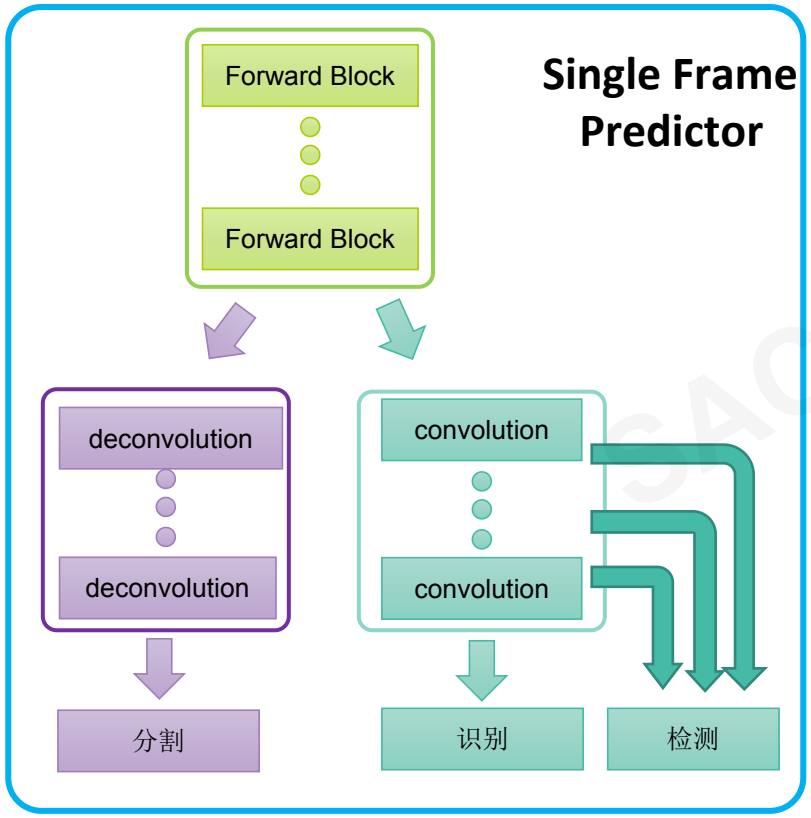



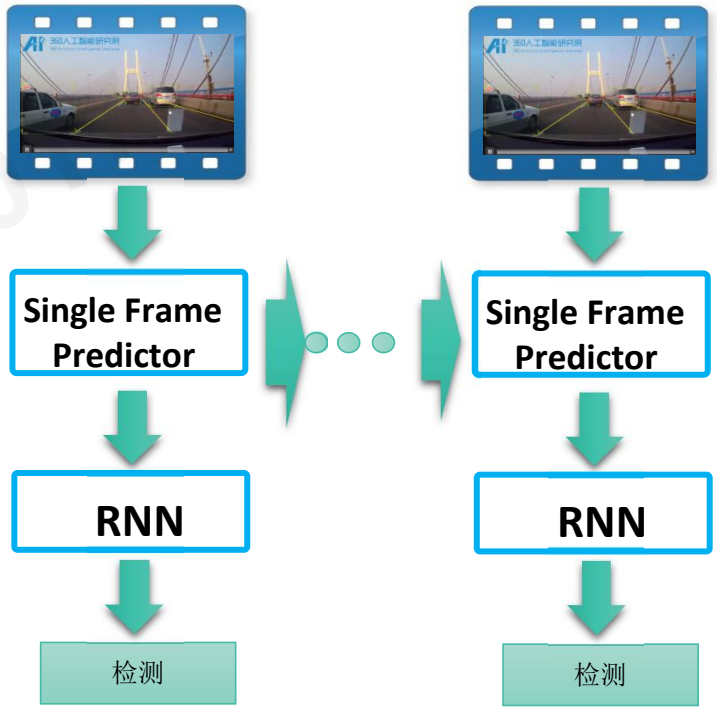

- 完全基于深度学习

- 统一分类，检测，分割，跟踪
  - ✓通过共享计算提高算法效率
  - ✓通过多个相关任务共同学习提高算法性能

- 稀疏标注
  - ✓在节省标注工作量的的同时，充分利用视频数据

# 视觉感知模型–视频



# 360小水滴摄像机：视觉大不同

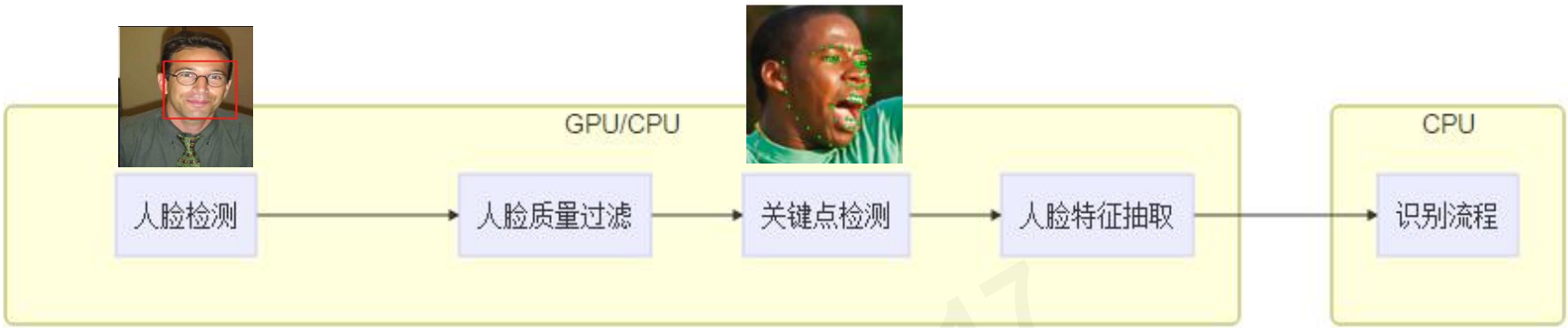
小水滴·360智能摄像机

**视觉大不同**

你不在家时有它在
通过语音人工智能实现求救与留言功能


Cloud-API 每天调用1.5亿次!2000QPS!

# 系统框架




- 根据业务需求，对图像人脸进行识别，将结果推送到业务端
- 基于深度学习的准确的人脸检测、特征抽取
- 人脸检测占用95%计算资源
- 峰值时会达到1500 QPS

# 检测-人脸检测/人形检测

场景多样、人脸小、位置边缘


本页图片均来自公开摄像头

# 检测-人脸检测/人形检测


| | 手机 | 服务器 |
|---|---|---|
| 可缩小尺寸 | 240P | 720P |
| CPU | ARM（千元机） | E5-2630 |
| 时间 | 50ms | 120ms |
| GPU | | 2-5ms(K40) |

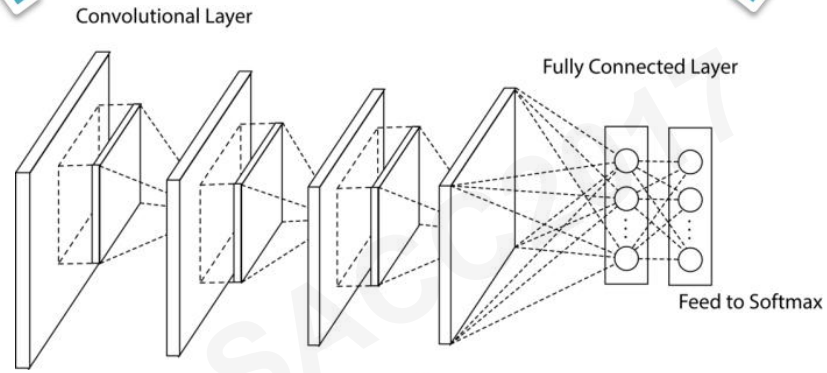
# 图像技术的三个核心难点>>小、快、准

小模型

Frequent remote upgrade

线上速度快

CPU-constrained, real-time




Cloud processing

预测准

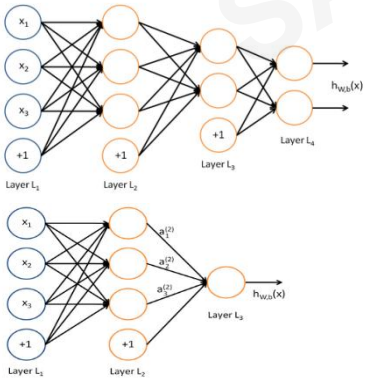
# 图像技术的三个核心难点>>小、快、准

数据

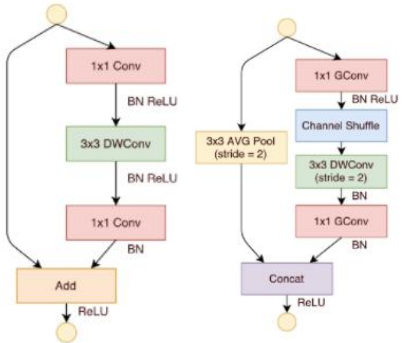
工程

模型

模型缩减

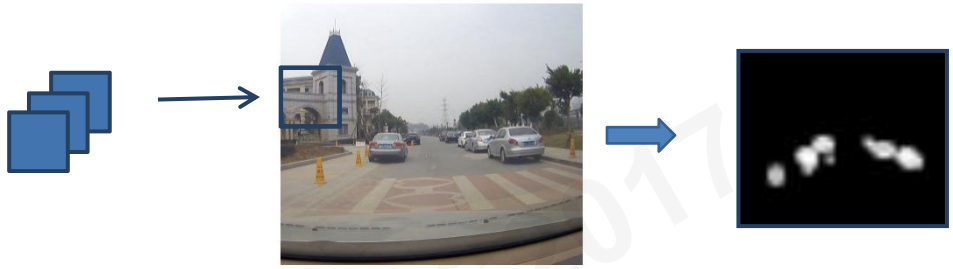



结构演进



# 视觉感知的三个核心难点>>小、快、准

## Inception结构

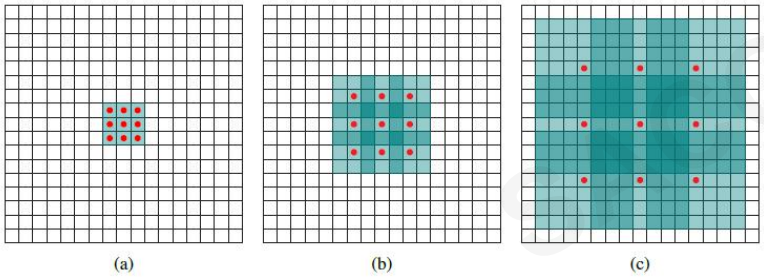


单尺度卷积核

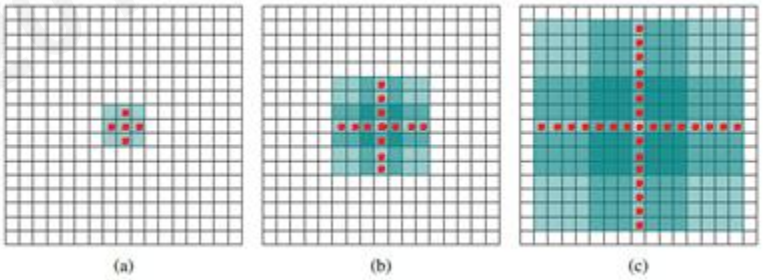
多尺度卷积核

# 视觉感知的三个核心难点>>小、快、准

## 稀疏卷积核




Hole algorithm



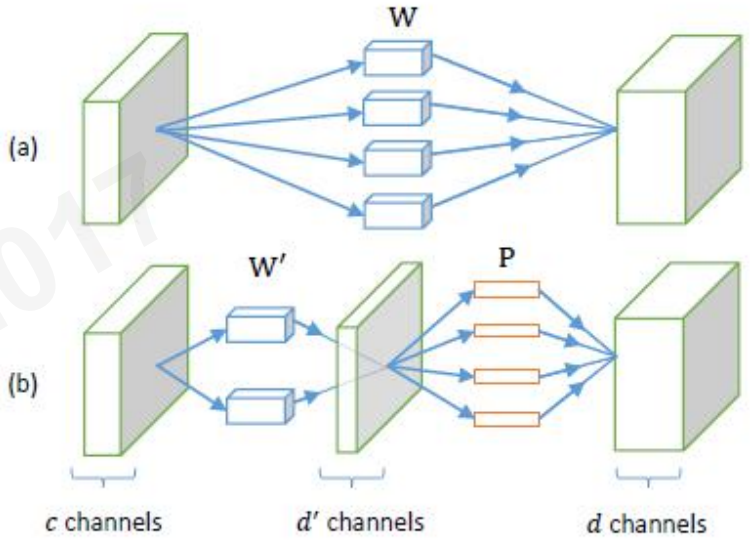

Cross-convolution

# 视觉感知的三个核心难点>>小、快、准

## 低秩矩阵分解

- 复杂度分析

| | |
|---|---|
| $y = Wx$ | $y = PW'x + b$ |
| $O(dk^2c)$ | $O(d'k^2c) + O(dd')$ |




- 问题求解

$$\min_M \sum_i \|(y_i - \bar{y}) - M(y_i - \bar{y})\|_2^2,$$
$$s.t. rank(M) \leq d'$$

**家人/陌生人识别**
**疲劳监控**
**萌拍、换脸等娱乐/游戏功能**

**准确、稳定、鲁棒、低功耗**
**人脸检测、定位、识别多项世界前沿的性能**

最早在人脸标准库上LFW达到99.7%的团队之一!

# GPU服务框架-图像特点

通用计算（Caffe/Tensorflow/Mxnet）

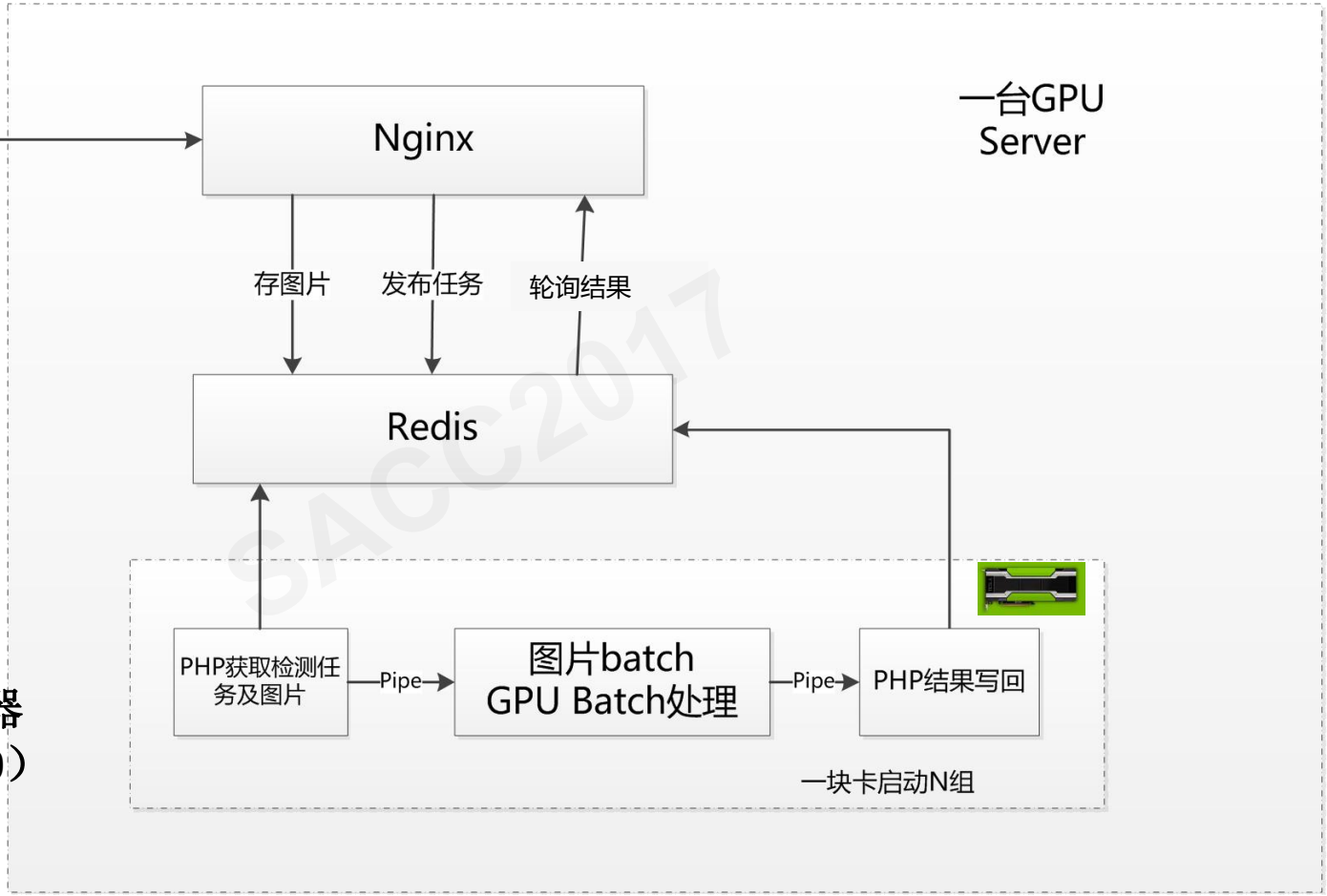
输入输出固定，无状态

计算量大、响应->GPU

多任务串联

传输、存储压力

# GPU服务框架




**100台-> 10台服务器**
**300QPS/台（4*k40）**


THANKS