



# AI 助力基于 FPGA 的实时应用视频转码

Presented By



姓名 廖玉峰博士

职位 CEO

日期 2018 年 10 月 16 日



1. 视频市场展望
2. 基于 FPGA 的 Aupera 解决方案
3. Aupera 开发框架

## 视频无处不在



**2.45 亿**  
监控摄像头



**400 亿美元**  
视频点播市场



**3.44 亿**  
直播观众



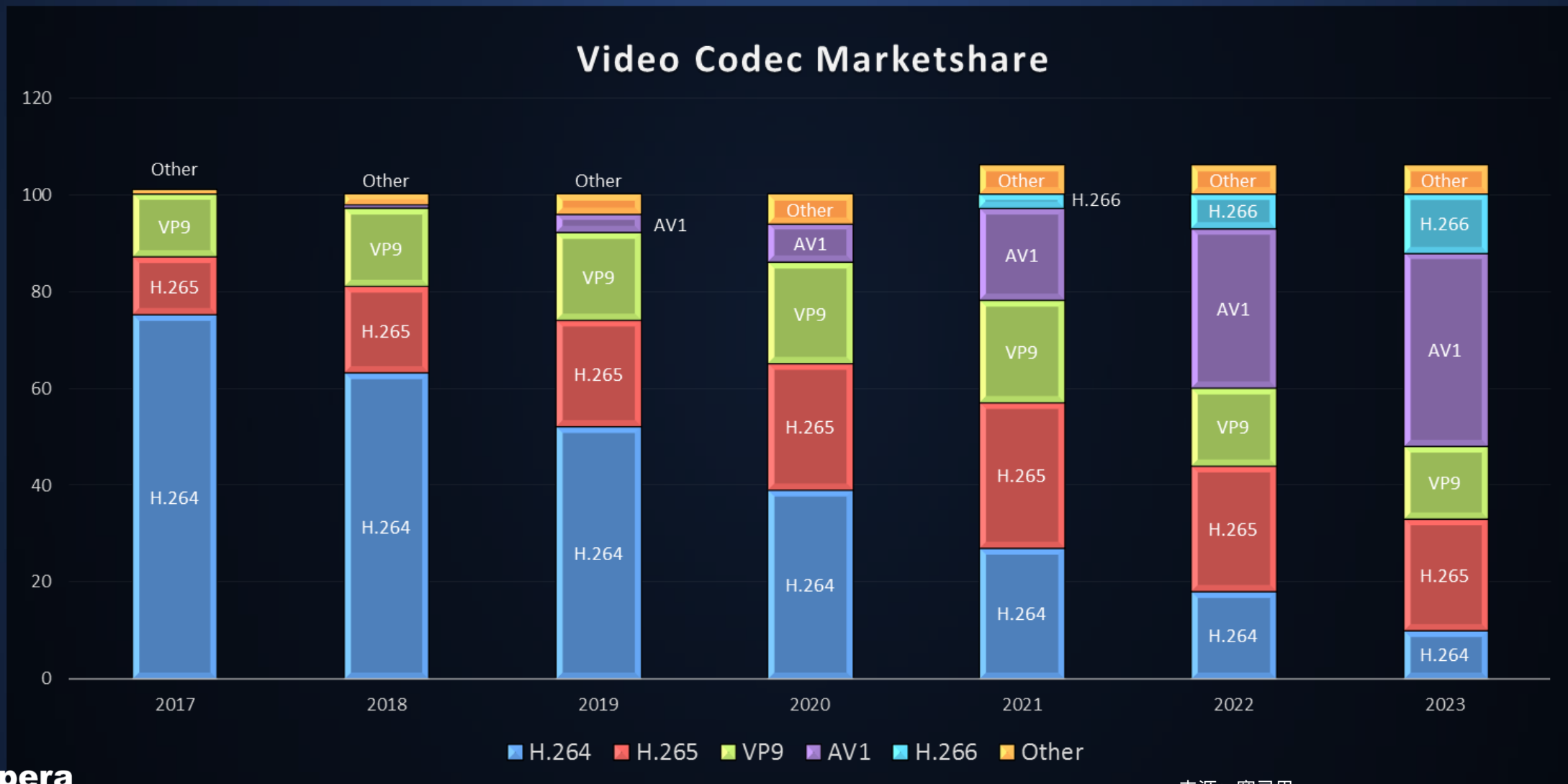
**82%**  
的互联网流量到  
2021 年将被视频占据



**80%**  
的数据中心将为  
视频数据

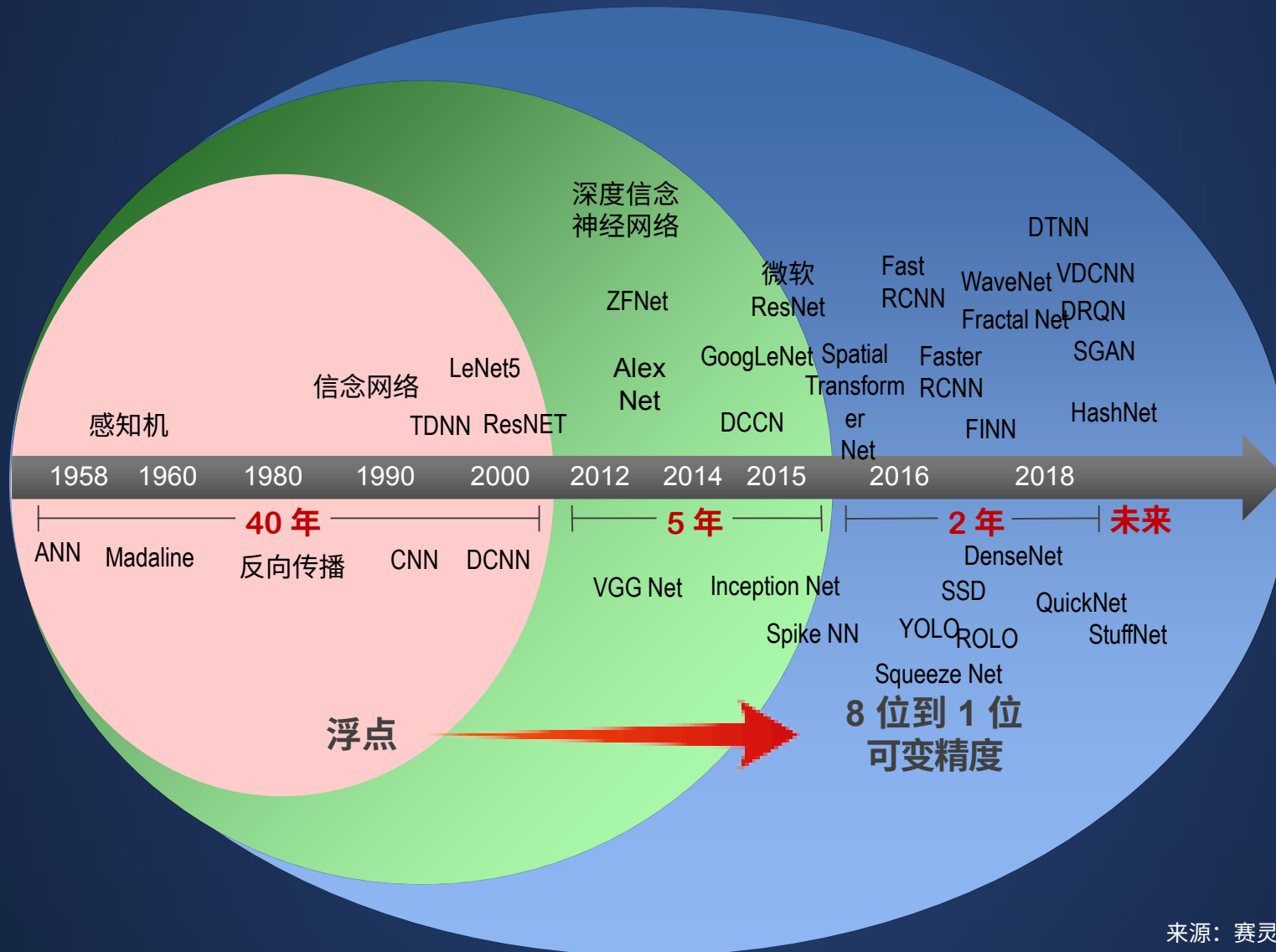
来源：思科、IDC、IFSEC、IBM 报告

# 日益增加的计算复杂性



来源：赛灵思

# 快速变化的网络



来源：赛灵思

# 视频挑战与 Aupera 解决方案

## 视频处理挑战

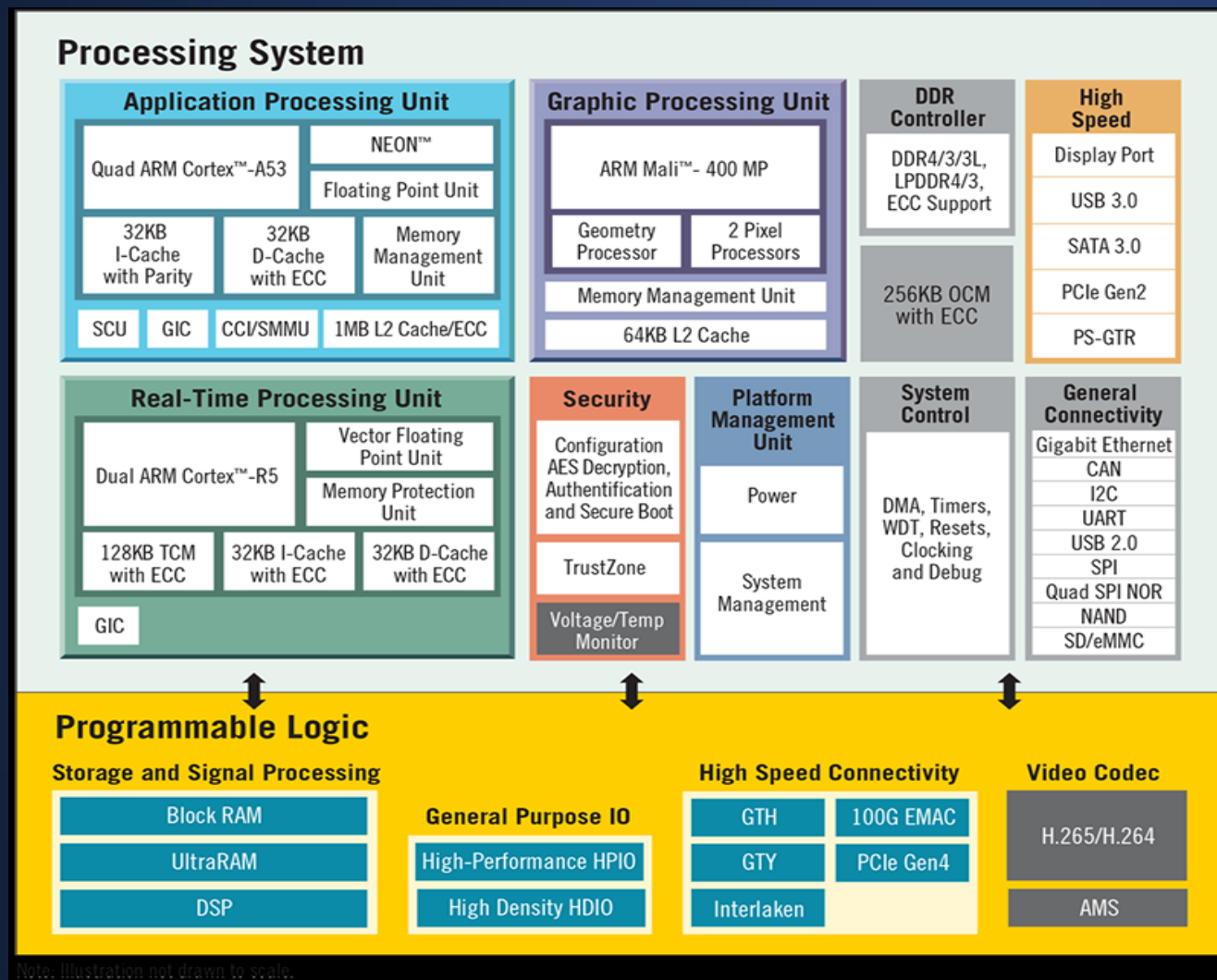


- 带宽成本
- 计算复杂性
- 能源成本
- 视频内容实时分析
- 各种消费者终端设备



- 垂直系统优化:
  - 算法 → FPGA → HW → SW
- 基于 FPGA 的高密度视频转码
  - 3U 机架中的 380 通道 1080p30
- FPGA 内置 CV/ML 引擎
  - 实时对象检测与分类
- FPGA + Arm 可节省 90% 的能源

# 赛灵思 MPSoC 架构



OpenVX Vision Acceleration

Caffe

OpenCV

reVISION

SDSoC Environment

DNN  
CNN  
GoogLeNet  
SSD  
FCN ...

# Aupera 架构

视频 + AI 应用

流媒体框架

(FFmpeg、Gstreamer 等)

Aupera 加速堆栈

(xfOpenCV、CHaiDNN、DPU、VPM)

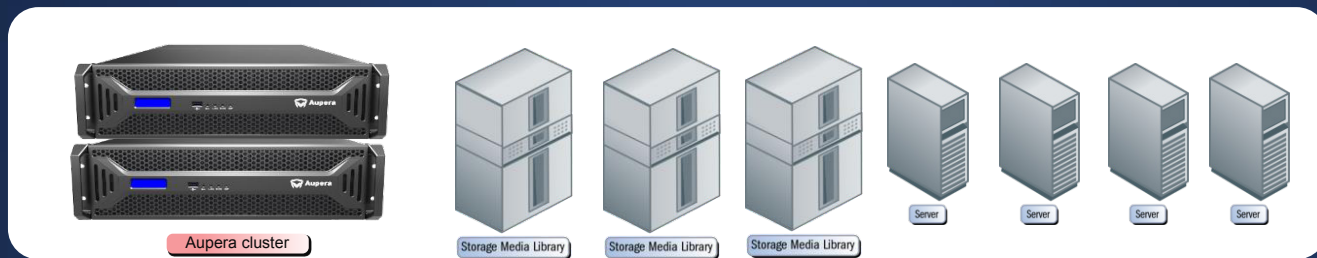
硬件平台-AUPV205、AUP2600



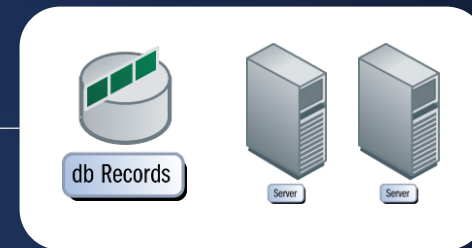


# 视频转码应用

操作中心

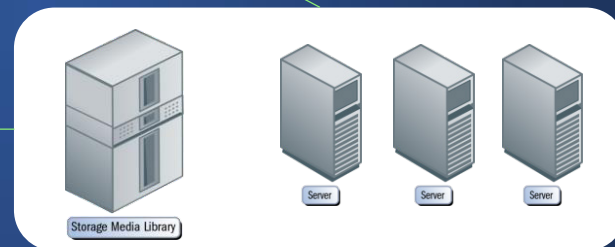
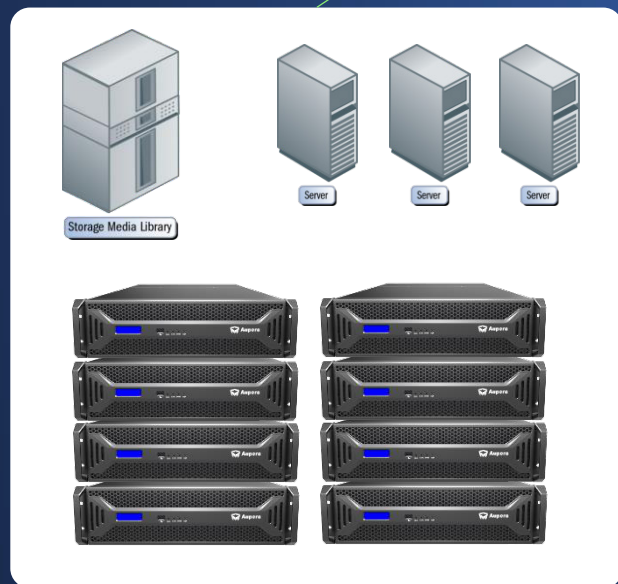


OSS



私有 RTN

边缘节点



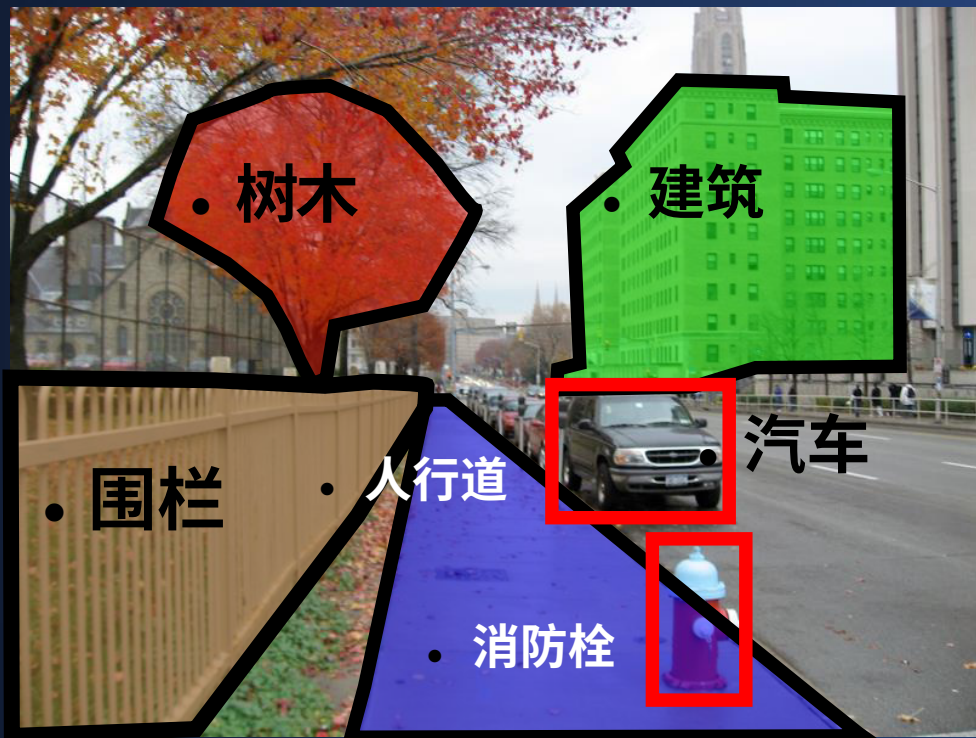
RTMP/HLS



RTMP/HLS



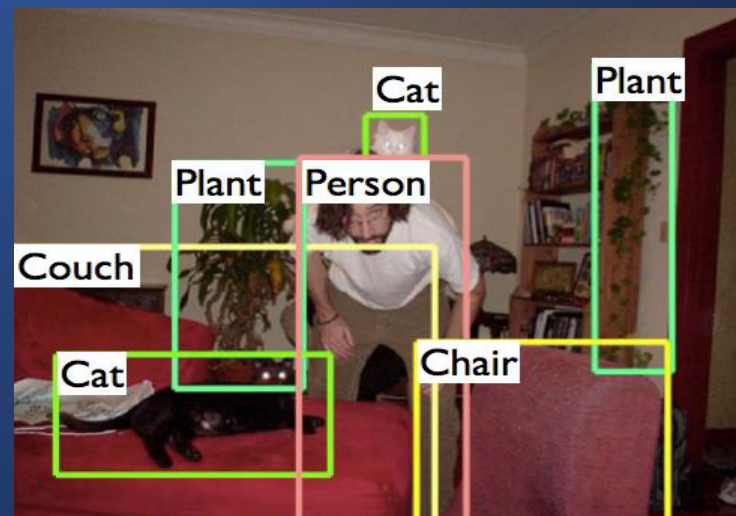
# 视频 + AI 应用



场景理解



行人分割

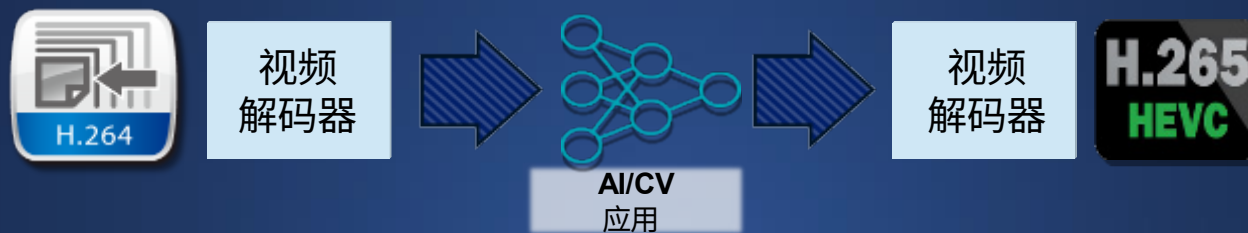


对象分类  
与检测

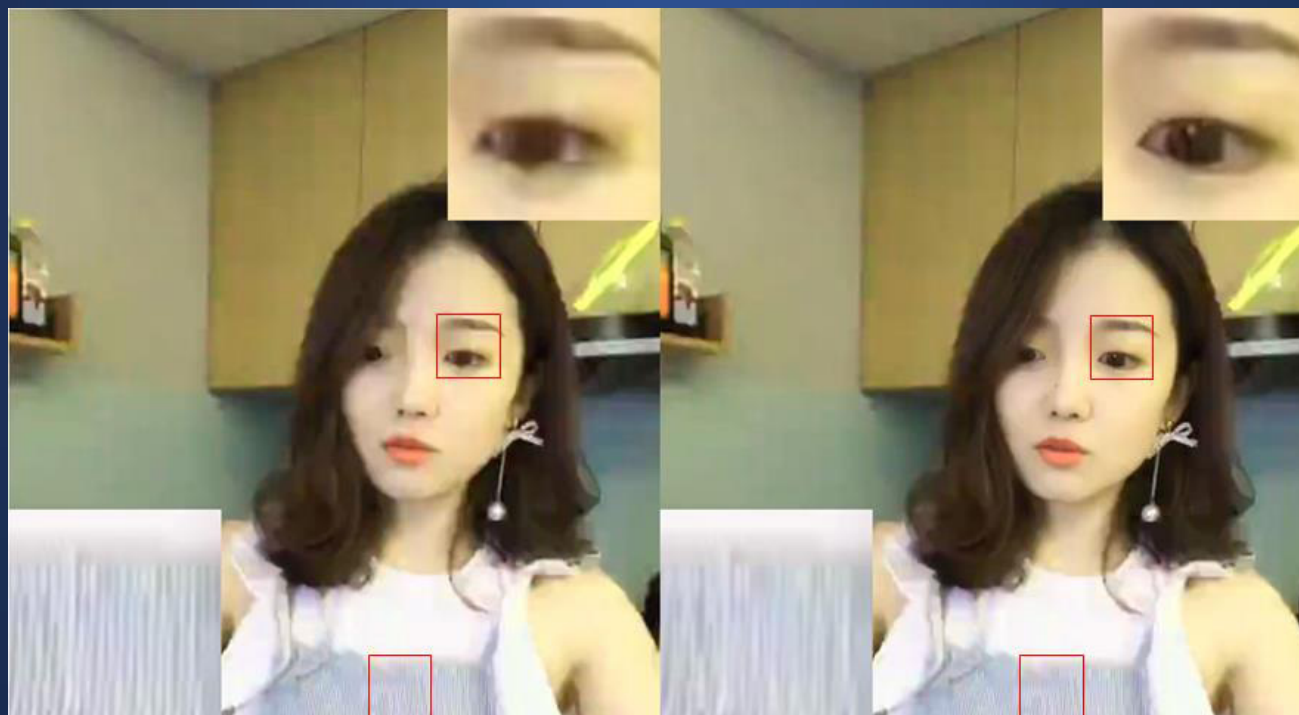
# ROI 增强视频

```
$while true; do gst-launch-1.0 filesrc location=/gstreamer/data/live-004.mp4 ! qtdemux ! h264parse ! omxh264dec ! auperadetector !  
queue ! omxh265enc gop-length=30 periodicity-idr=30 control-rate=1 target-bitrate=120 quant-i-frames=40 qp-mode=0 ! h265parse !  
queue ! rtph265pay ! udpsink host=10.53.170.117 port=50000 max-latency=-1 qos-dscp=60 async=false max-bitrate=50000000; done
```

Gstreamer 插件



120Kbps



ROI 优化  
120Kbps

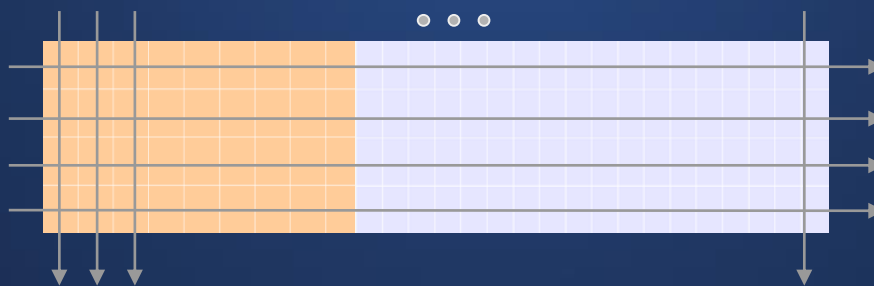
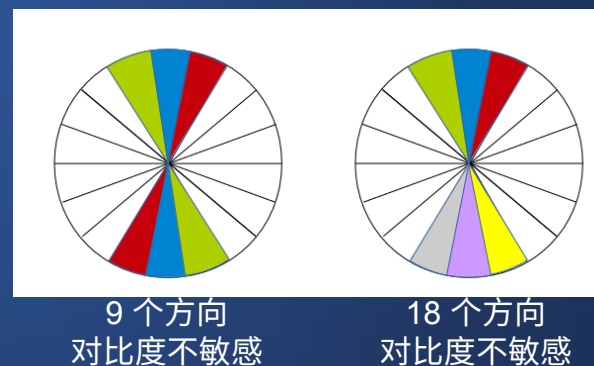
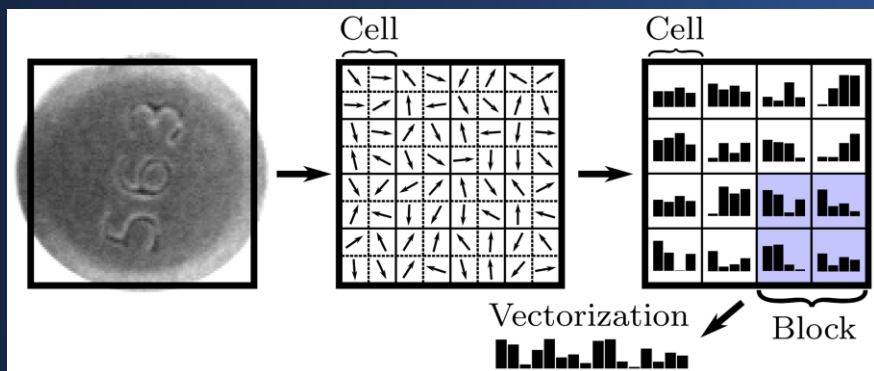


# 对象检测



# FHOG

- 方向梯度直方图的空间案例
- 在不丢失信息的情况下减小特征尺寸
  - 36 维常规 HOG → 31 维 FHOG
  - 9 个方向 → 对比度不敏感特征
  - 18 个方向 → 对比度敏感特征



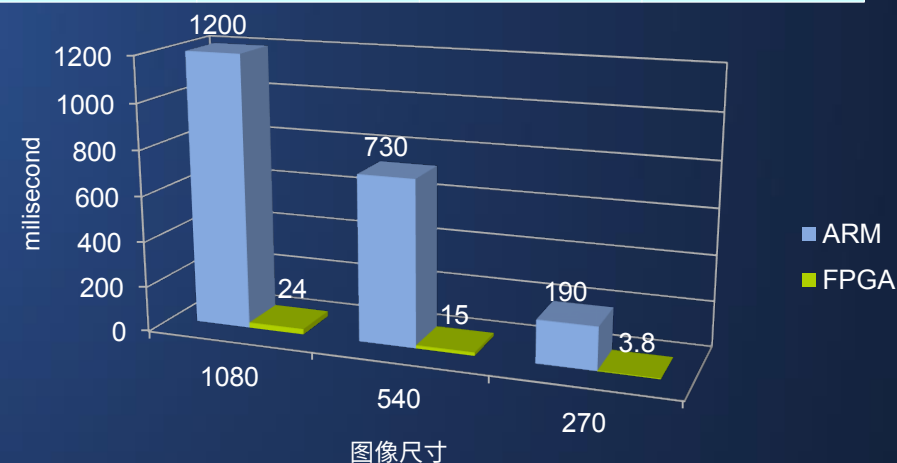
$$4+9+18 = 31$$

# FPGA 加速结果

- 在 Aupera v205 上实现
- FHOG 金字塔特征提取
- **加速 50 倍**

## FHOG

|      | 1080  | 540    | 270    |
|------|-------|--------|--------|
| ARM  | 1.2 s | 730 ms | 190 ms |
| FPGA | 24 ms | 15 ms  | 3.8 ms |



# Aupera 开发框架

## 跨越视频 + AI 应用创意与部署之间的鸿沟



- 专注于视频
- 以应用为导向
- 优化的加速器
- 位于赛灵思 SDSoC 顶部

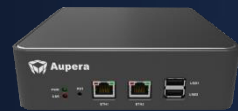
□ Aupera 开发框架  
■ 赛灵思现有环境

注释\*: VPM 代表 Aupera 视频处理模块

# 硬件/软件平台生成器

## 加速视频应用开发

- 单击一次即可生成可运行的图像与应用模板
- 定制应用
- 在线评估



Search Within Results

| Manufacturer             | Hardware Model | SDSoC SDK | Function   | Boot Device |
|--------------------------|----------------|-----------|--|-------------|
| Aupera Technologies Inc. | *              | *         | *  | *           |
| Xilinx Inc.              | V205-A0-Z7EV-1 | 2018.2p3  | VCU,VPM(2scl+1pm), Peta de fault, MGMT agent, VLAN   | QSPI-1      |
|                          | V205-A1-Z4EV-1 | 2018.2p2  | VCU,VPM(1scl), CV(ROI-HOG), Peta de faut, MGMT age   | QSPI-2      |
|                          | V205-A1-Z7EV-1 | 2018.2p1  | VCU,VPM(1scl), DL(ChaiDNN MobileNet), Peta defaut,   | eMMC        |
|                          | V205-A1-Z7EV-2 | 2018.1    | VCU,VPM(1scl), DL(DPU), Peta de faut, MGMT agent, VL | TF Card     |
|                          |                | 2017.4    | VCU,VPM(2scl+2mixer+2pm), Peta default, DHCP, VLAN   |             |

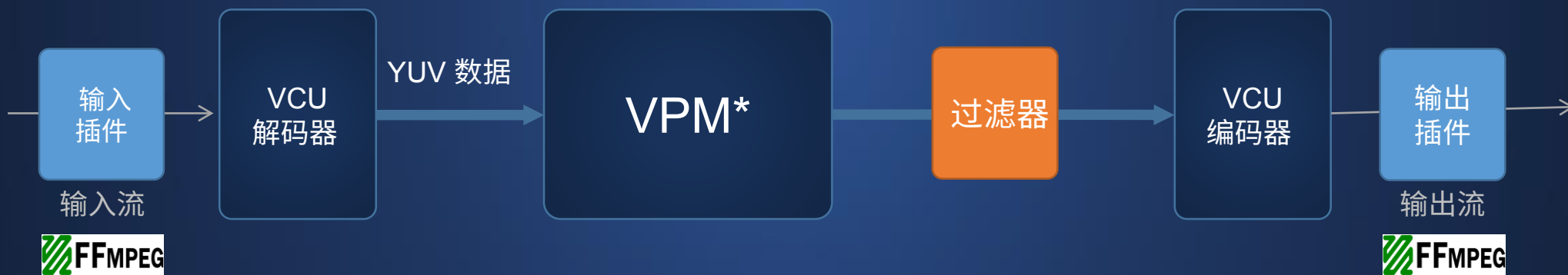
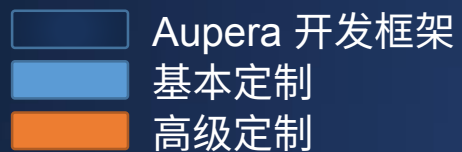
Clear

More Filters ▼



# 视频应用模板

## 流混合器



注释\*: VPM 代表 Aupera 视频处理模块

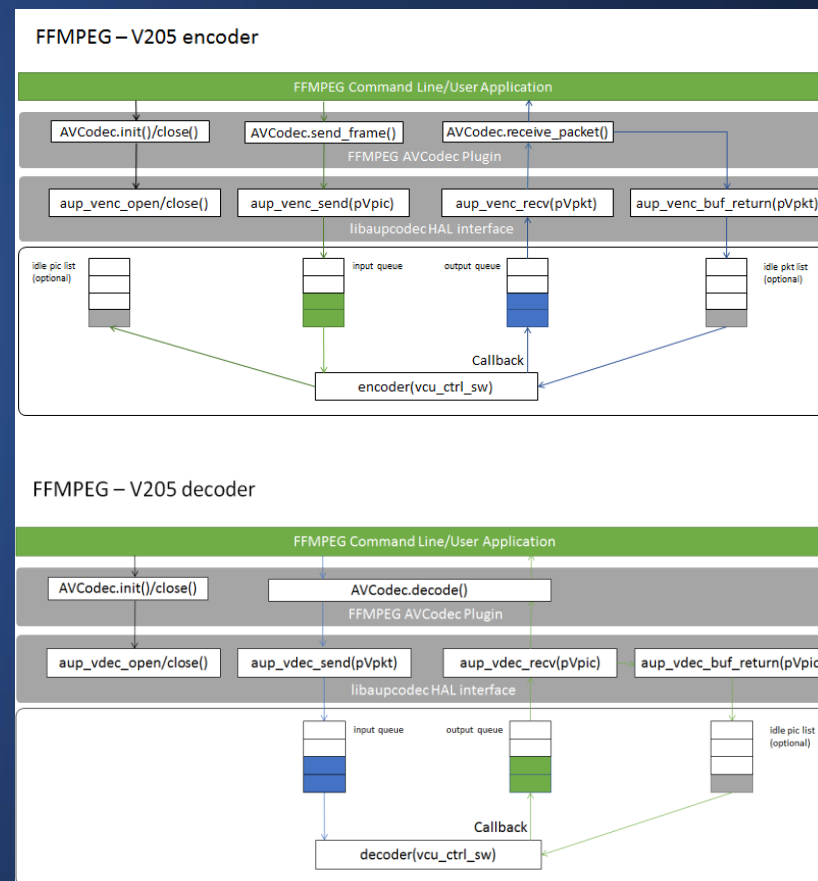
# Aupera 硬件/软件平台亮点

- ❖ 380 通道 1080p30 视频流
- ❖ H.264、H.265 内置 AI 转码
- ❖ 标准插件
- ❖ 兼容 API
- ❖ 易于部署
- ❖ 平滑扩展
- ❖ 远程更新



AUP2603  
19 英寸 3RU

## FFmpeg 插件 GStreamer 插件



# Aupera 硬件/软件平台亮点

采用 ZU7EV 可将单位功耗性能优势提升 33 倍

1 ↑

Aup2603  
(48 ZU7EV)



## 视频转码 + AI 分析

30 ↑

Intel E5 Server

Aupera™ 解决方案

Intel E5 解决方案

能耗成本



10倍

转码成本/馈送



3.3倍

空间



10倍



# 灵活应变， 万物智能

