



华为FPGA技术演进之路

胡浩

LEADING NEW ICT

厚积薄发

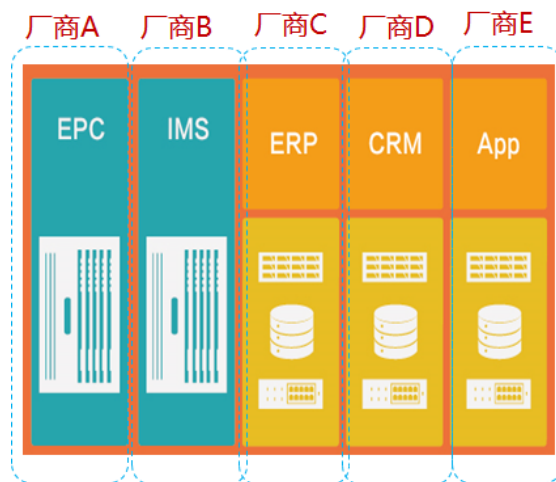
Focus Persevere Breakthrough

电信设备演进：NFV使得FPGA加速成为性能提升的关键

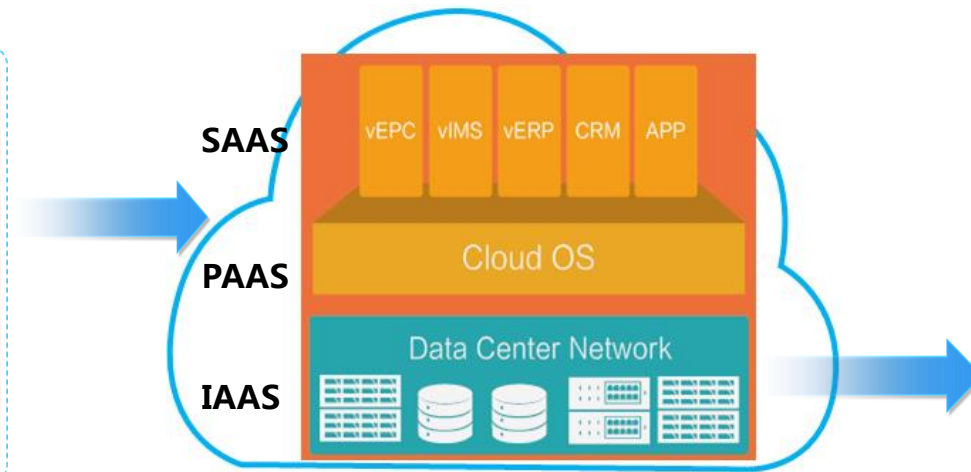


痛点

NFV与传统模式对比存在3~5X的性能差距



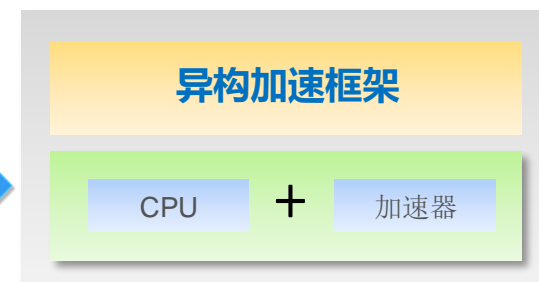
传统烟囱式结构：软件和硬件合一



软件和硬件解耦：采用COTS

加速价值

数据面性能提升2x 以上



厚积薄发：FPGA加速解决方案领导者+异构生态的构建者

价值创造

产品竞争力

FPGA加速解决方案构建华为产品的核心竞争力

生态建设

积极领导及推动异构领域标准、开源社区项目进展

能力积累

设计资源

丰富的公共模块、参考设计、IP

平台

成熟的流程、完善的仿真验证平台以及方法论

团队

1000+专业的FPGA开发团队，丰富的实践经验



Telecom
199x~

Hardware and Software
Integrated Solutions



NFV
2011 ~

COTS



Cloud
2016 ~

HUAWEI CLOUD

独善其身：华为提供领先FPGA加速解决方案构筑产品竞争力

IT



CT



兼济天下：华为积极领导及推动异构领域标准、开源社区项目进展

OpenCL

华为为标准组织Promoter会员，联合Xilinx共同规划、定义及开发标准特性

Promoter Members



生态贡献

- FP1通用性实例遵循OpenCL标准，用户可跨平台移植
- 开放合作，多次提交提案，定义未来API标准

NFV ETSI

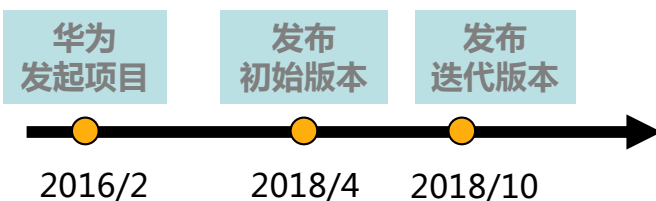
加速器算子及API推入标准，推动NFV加速生态

IFA002已定义需求的接口

Common interface
Crypto
IPSec Offloading
TCP Offloading
Storage (NVMe)
Reprogrammable Computing ?
Dynamic Optimization of Packet Flow Routing
NAT/VxLAN Offloading
Media (video & audio)

OpenStack 开源社区

华为领导社区Cyborg项目，持续推动业界统一云化异构加速框架



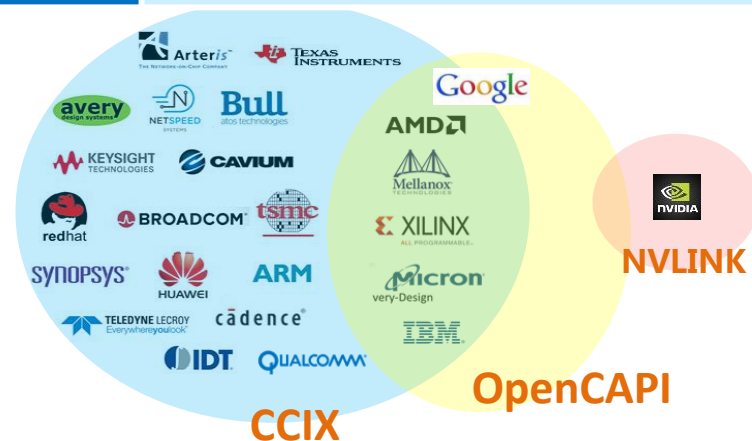
IBM、mellonax、Lenovo、Redhat等6家参与

项目目标

- 提供通用的硬件加速管理框架。
- 加速的硬件包括加密卡，GPU，FPGA，NVMe/NOF SSDs，DPDK/SPDK。

CCIX联盟

构建ARM + FPGA 基于CCIX互联的核心竞争力

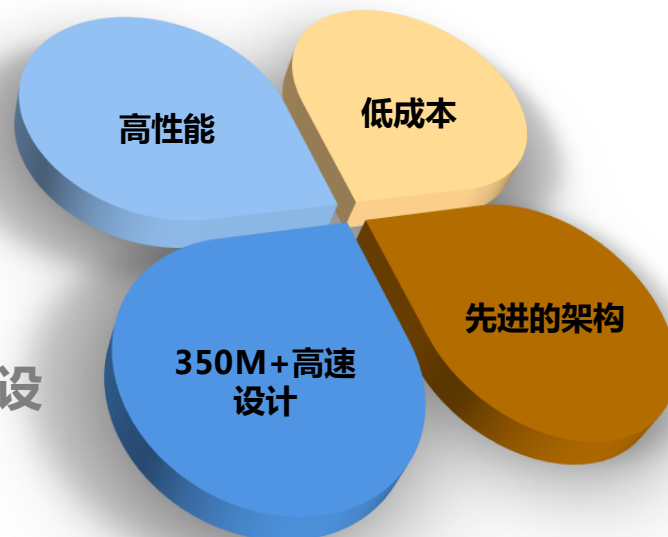


优秀实践一：FPGA支撑OTN推出支撑业界首个400G板卡

200G、400G大容量OTN FPGA支撑产品推出支撑业界首个400G板卡、在多次大容量比拼测试中全面压制对手，巩固华为在OTN领域的持续领先地位。

❑ 单片FPGA实现200G集成OTN线路、FIC功能

❑ 业界首个可商用350M+高速设计FPGA项目，



❑ 成本最优的FPGA解决方案，

❑ 实现架构归一。一套架构支持支路、线路模式；200G、400G共架构。节省大量人力投入。



200G (1slot)
线路板



400G (2slot)
线路板

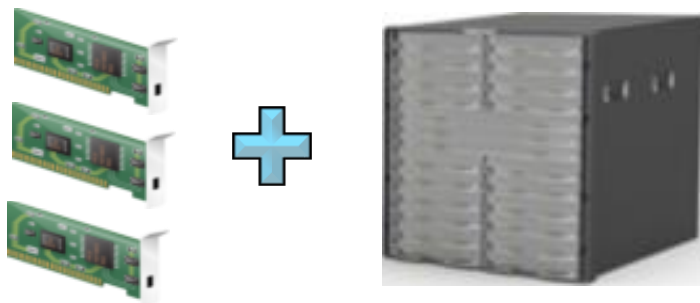
故事还将延续.....

Multi-Acceleration Type

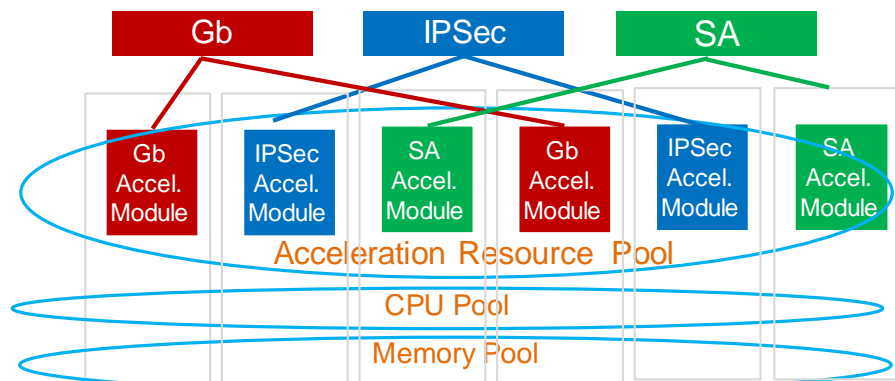
IPSec
Accelerate daughter card

SA
Accelerate daughter card

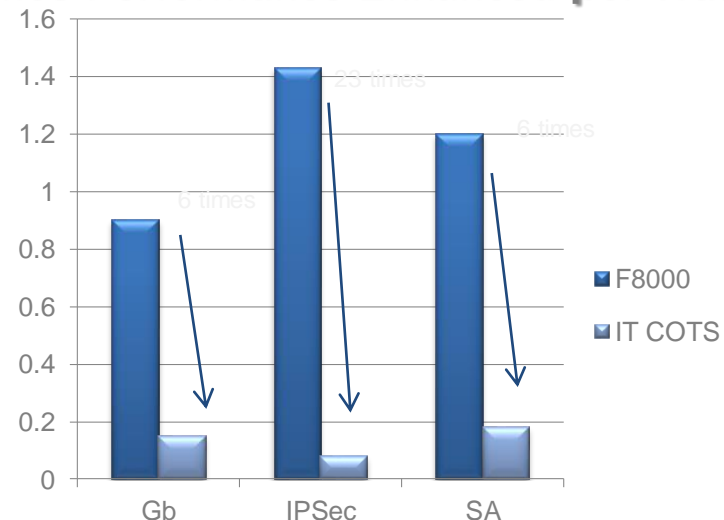
Gb
Accelerate daughter card



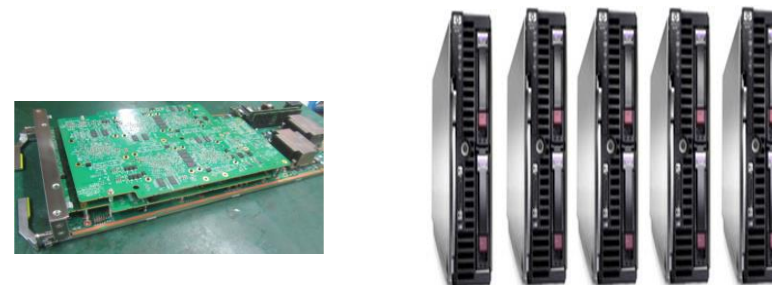
Acceleration Resource Pool



23 Times Performance Enhanced per Watt



5 Times Performance Enhanced per Card



Under 200 SAU + 40Gbps Service Module

1 Accelerate Daughter Card = 5 Blades

上一刻的突破，只是下一个故事的开始

The last breakthrough can only pave the way
to the start of a greater tomorrow

IT基础设施演进：FPGA加速满足数据中心高性能/高能效比的需求

变革动力：TCO/TTM

典型案例：金融行业去IOE

变革动力：DC运维、APP开发部署、大数据/ML/DL等超高性能需求

典型案例：大型互联网

1. 软硬件一体机阶段

IBM大型机/
小型机



2. 分层解耦 COTS阶段

通用服务器
刀片 机架



3. "DC As a Computer" 阶段

Google数据中心：
高能效，低容积，
模块化



Google：
定制硬件满足
模块化部署



Facebook：
定制硬件，降
低成本



天蝎3.0：
面向资源池化
架构



OCP：
开源存储资源
池



Azure：
Catapult V2



AWS：
自研网络芯片



Google：
自研ML芯片
TPU



3.1 整机形态重构，定制
化服务器，按需配置

3.2 硬件资源池化，自动
编排，提升资源利用率

3.3 软硬结合，异构
加速广泛应用

传统IT关键业务、
传统CT数据面

虚拟化/NFV/
早期公有云

Baidu、Ali、
Tencent、FB

MS、Amazon、
Google

性能挑战：摩尔定律的放缓以及新业务类型的出现

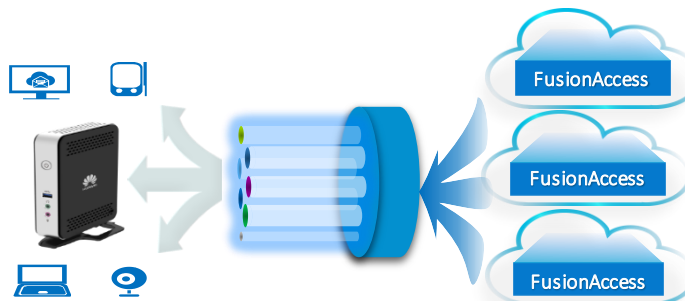
Deep Learning

终端云EMUI图片分类加速



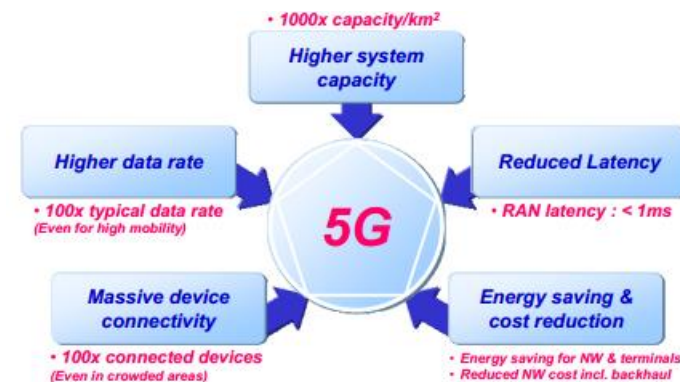
Video Process

视频协议加速



Wireless Communication

5G无线



Storage



KV存储：时延**10x~100x**下降
Secure socket：加密速率提升 **10x**

Genomics Research



基因测序加速可获得比Intel AVX优化方案
5~60倍性能提升。

Financial Analytics



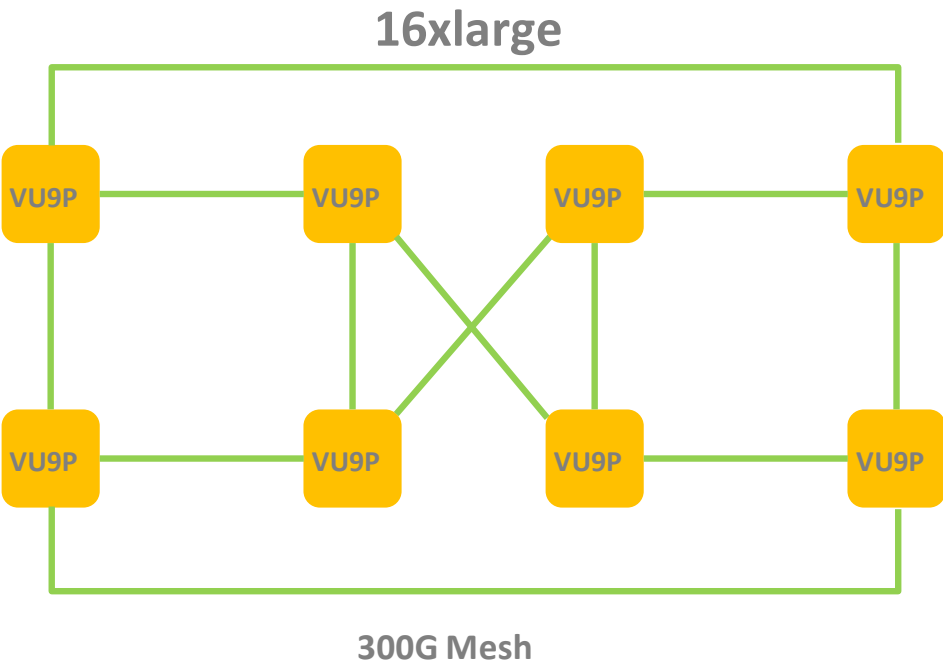
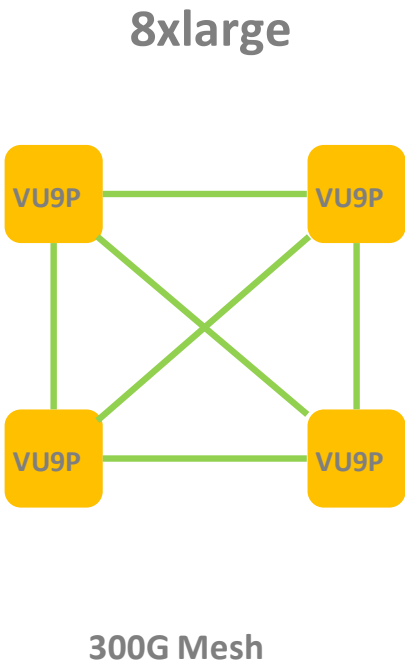
FPGA加速对比传统X86计算，可获得**30倍**以上性能提升。

业界最高硬件规格：充分发挥DPDK框架的高性能

Xilinx VU9P FPGA CARD



- ✓ Xilinx Ultrascale+ 16nm VU9P
- ✓ 2.58 Million System Logic , 6800 DSP
- ✓ PCIe3.0 x16
- ✓ 64GB DDR4 2133MHz SDRAM ECC
- ✓ 3*300G Mesh



名称	实例规格					
	vCPU	FPGA	内存	NVMe	InterLink	网络
fp1.2xlarge	8	1	116G	1*800G	NA	10GbE
fp1.8xlarge	32	4	464G	4*800G	300G MESH	
fp1.16xlarge	64	8	928G	8*800G	300G MESH	

公测申请



FPGA Accelerated Cloud Server



线下销售

FACS FP1
DPDK实例

FACS FP1
OpenCL实例



FACS
高性价比实例

2017-09-06

2017-10-19

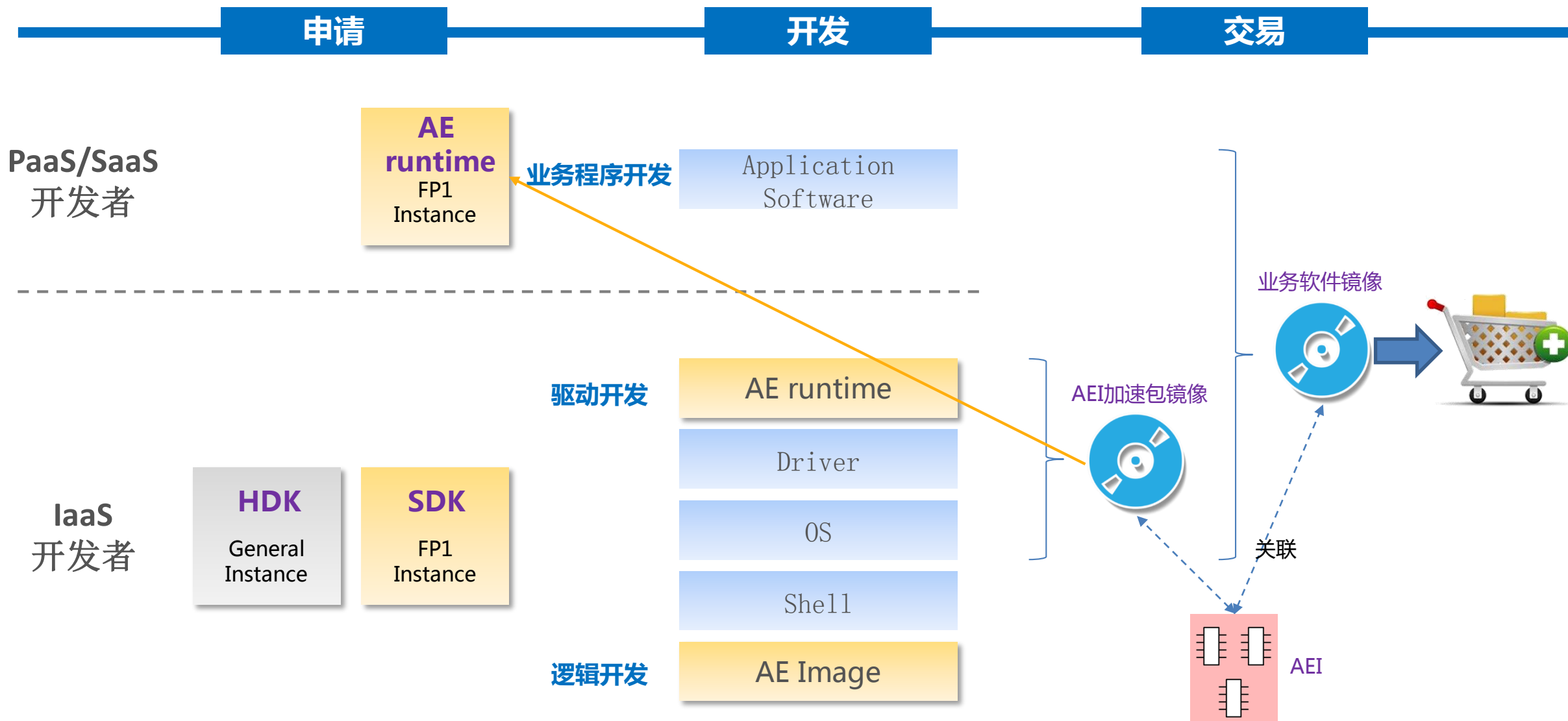
2018Q1

TBD

HUAWEI
CONNECT
2017

华为全联接大会

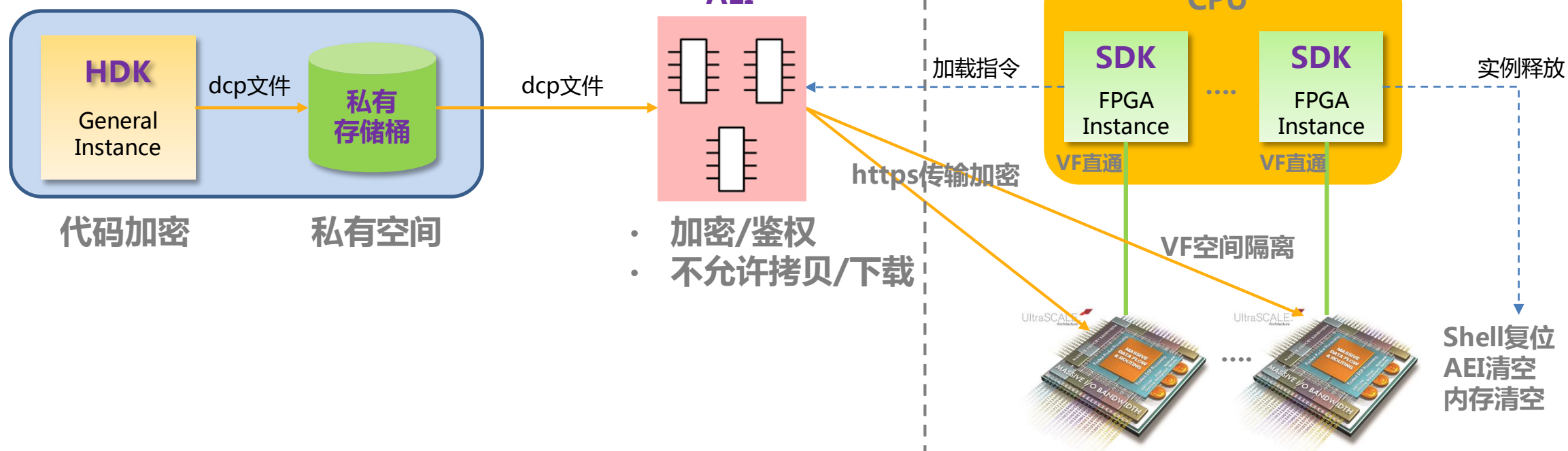




FPGA开发

AEI管理

实例运行



**未来如何存在？
答案，就藏在问题里**

**How did tomorrow begin?
The answer lies in the question**

以客户为中心，聚焦客户痛点，助力客户业务成功

业务加速应用客户

问题

- 性能不能满足要求
- 无FPGA开发能力
- 业务的不确定性大

行业
用户

互联网

平安城市

视频直播

基因行业

FPGA培训赋能



设计服务公司

具备开发能力的客户

问题

- 购买困难
- 部署维护困难
- 成本高

教学科研

自动驾驶

AR/VR

华为团队：咨询服务/方案设计/移植开发

平台
合作伙伴

Web媒体

深度学习

视频处理

大数据

HUAWEI CLOUD (Marketplace)

华为云



FPGA



Develop Kit



Server



Accelerator



Huawei
TestBench

THANK YOU

Copyright©2016 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.