



深圳国际电子展
ELEXCON 2017

欢迎参观
Welcome To ELEXCON

12.21-23

深圳会展中心

同期展会：



第六届深圳国际嵌入式系统展
EMBEDDED EXPO 2017



深圳国际先进制造与智能工厂展
MECHATRONICS CHINA 2017



深圳国际电动汽车及技术展
EV & AUTOTRONICS CHINA 2017



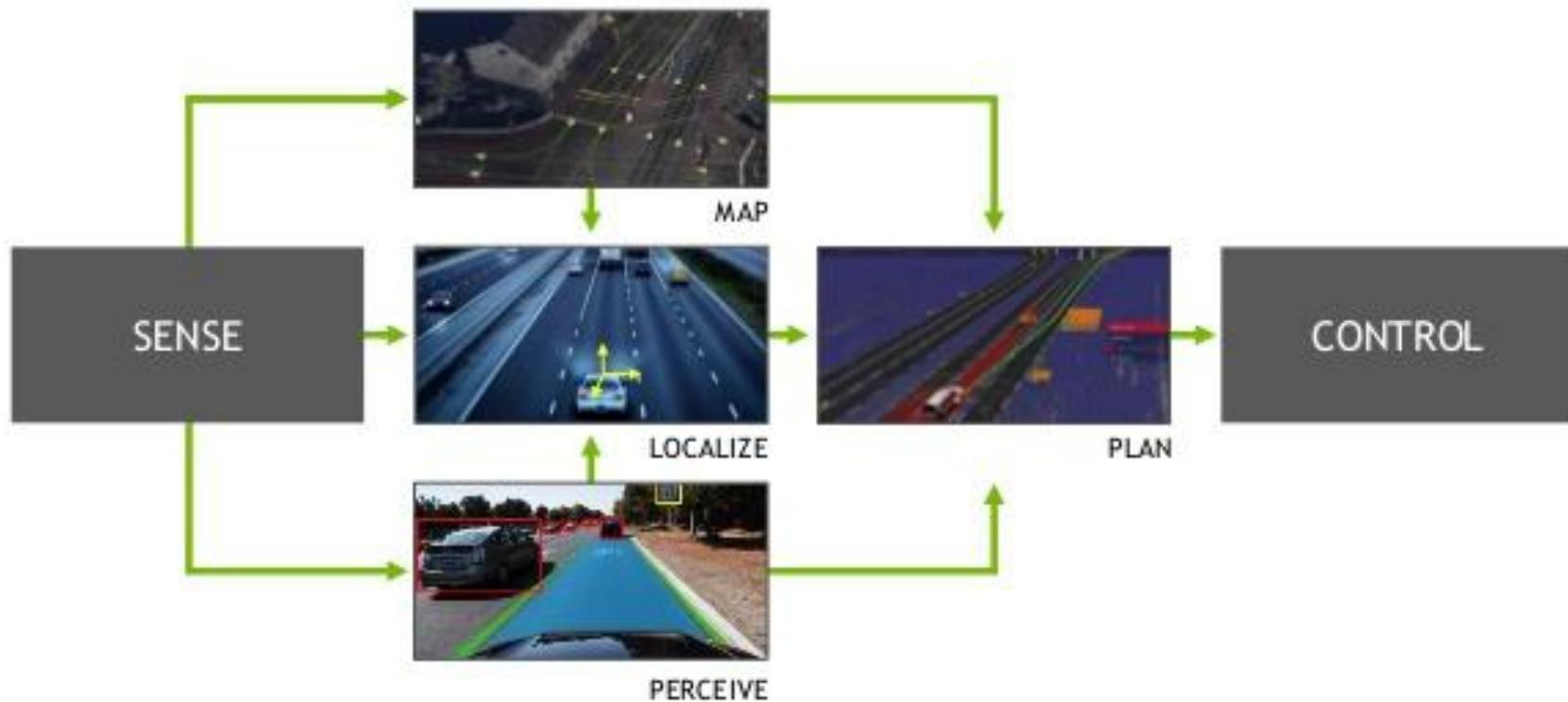
无人驾驶



Dec 2017

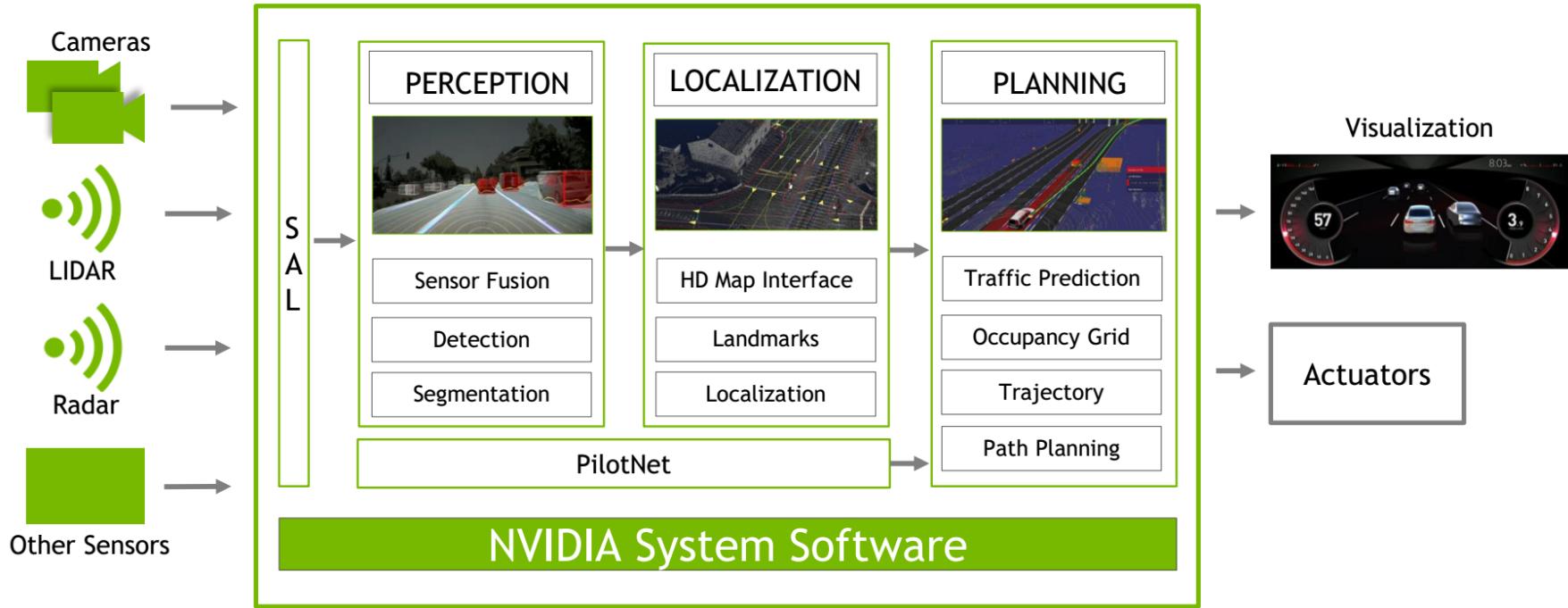
无人驾驶的架构在60年前就已经确定了

THE BASIC SELF-DRIVING LOOP



DRIVEWORKS PROCESSING PIPELINE

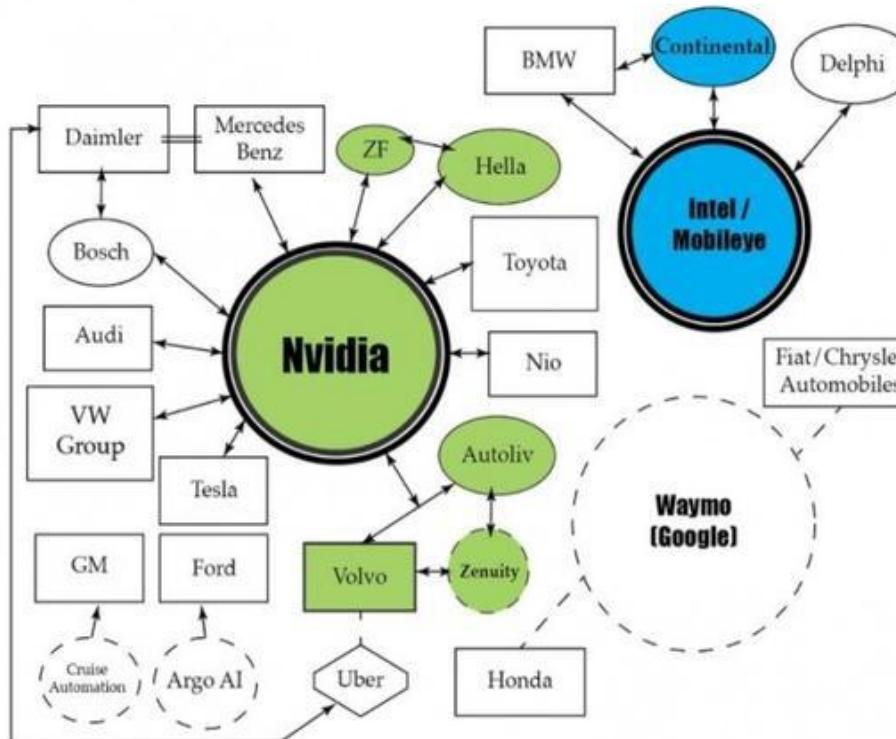
End-to-End processing for Autonomous Driving



IT企业独立造车根本不可能

互联网巨头	结盟对象	备注
Waymo	FCA	FCA为Waymo提供定制版的克莱斯勒大捷龙混动版，2017年底要达到500辆
Uber	沃尔沃	2016年8月，沃尔沃和Uber宣布联合投资3亿美元研发无人车
LYFT	通用	2016年1月，通用5亿美元收购了Lyft约9%的股权，但近期传言两者合作破裂，通用转而与Uber合作
LYFT	福特	2017年9月，福特表示将与打车服务公司Lyft合作，计划在2021年通过接入Lyft的网络在美国公路上投放大量自动驾驶汽车。福特和Lyft的团队将合作设计软件，让福特汽车能够与Lyft的智能手机应用程序进行通信。福特通过Lyft打车网络部署的自动驾驶汽车将使用由Argo AI开发的软件。今年2月份，福特曾向人工智能公司Argo AI投资10亿美元成为大股东。这笔投资将分5年内分步发放，用以发展其在无人驾驶领域的技术。
滴滴	国能新能源	22万辆订单中，80%面向如滴滴打车、宝驾租车这类运营公司，20%面向个人消费者。
百度	北汽	双方宣布在自动驾驶方面，将以百度Apollo开放平台与北汽集团车辆平台为基础，借助百度人工智能核心技术，于2019年前后实现L3级别自动驾驶车辆量产，2021年前后实现L4级别自动驾驶车辆量产。
腾讯	广汽	双方将在车联网服务、智能驾驶、云平台、大数据、汽车生态圈、智能网联汽车营销和宣传等领域开展业务合作，同时探讨在汽车电商平台、汽车保险业务以及移动出行和新能源汽车领域开展资本合作，以共同推动双方业务的共同发展。
阿里	上汽	互联网汽车，主要推YunOS

越上游企业话语权越足，越需要拉拢

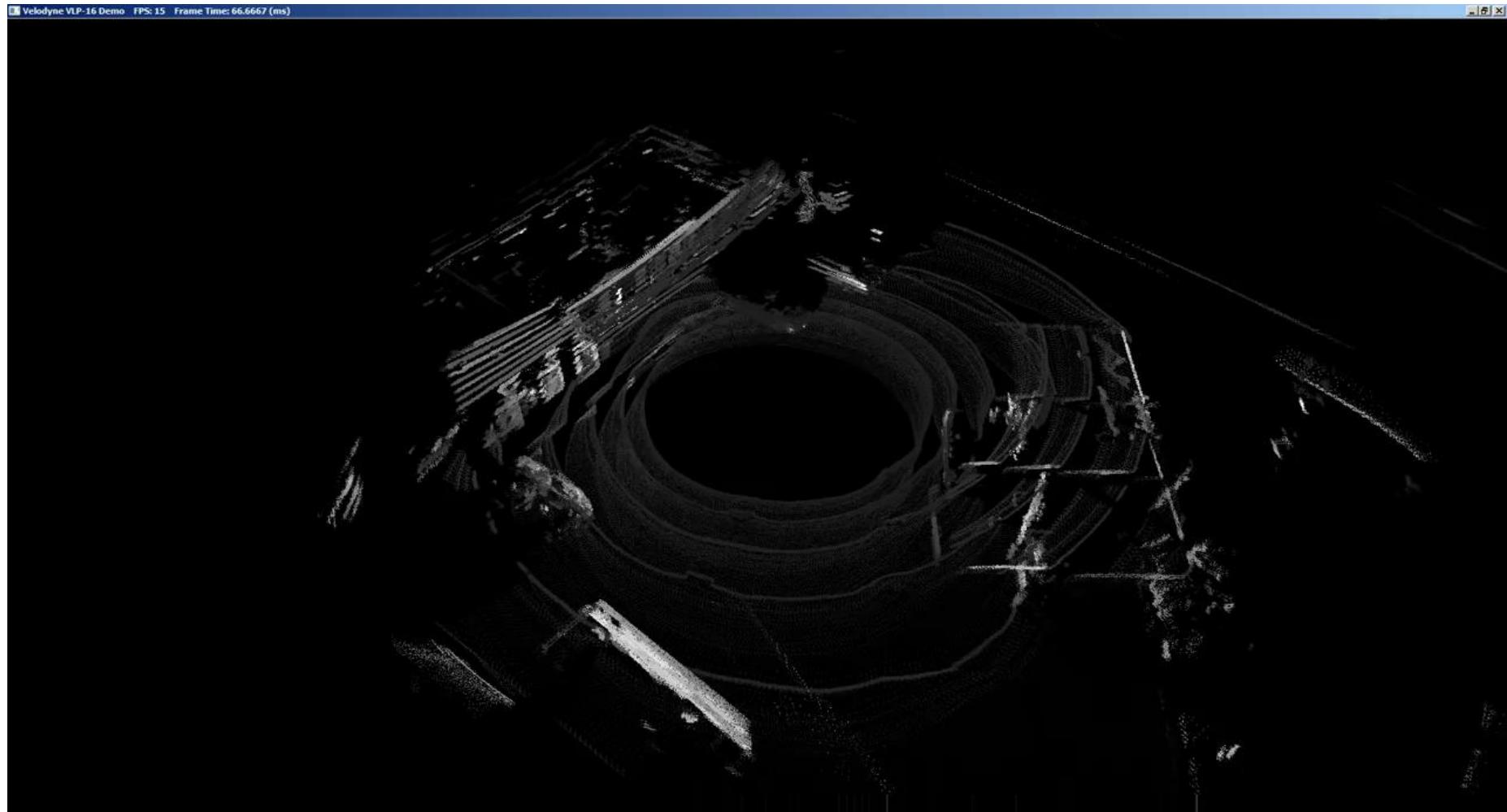


汽车行业	结盟或合作对象	时间	备注
奥迪	英伟达	2017 年 1 月	2020年合作开发的无人车上路
特斯拉	英伟达	2016 年 9 月	之前是与Mobileye
博世	英伟达	2017 年 3 月	与英伟达 (NVIDIA) 公司开展合作，共同开发一款人工智能自动驾驶系统
采埃孚	英伟达	2017 年 1 月	ZF ProAI超级运算自动驾驶系统
丰田	英伟达	2017 年 5 月	使用Drive PX2
沃尔沃	英伟达	2017 年 6 月	使用Drive PX
Autoliv	英伟达	2017 年 6 月	使用Drive PX
Hella	英伟达	2017 年 6 月	
宝马	英特尔	2016 年 7 月	
大陆汽车	英特尔	2017 年 6 月	
德尔福	英特尔	2017 年 5 月	

激光雷达是无人车环境感知核心，没有唯一

投资方	被投资公司	时间	投资额	备注
德国大陆汽车	ASC	2016年3月	收购	固态激光雷达
日本电装	TriLumina	2016年4月		固态激光雷达相关技术
招商资本领投,如山资本跟投	镭神科技	2016年7月	0.9亿	单线激光雷达
百度、福特	Velodyne	2016年8月	1.5亿美元	
Sensata、德尔福汽车公司、三星风投	Quanergy	2016年8月	0.9亿美元B轮	光学相控阵固态激光雷达
英飞凌	Innoluce	2016年10月	收购	固态激光雷达
ADI	Vescent Photonics		收购	固态激光雷达波束方向控制技术
博世、三星与鸿海	TetraVue	2017年1月	0.1亿美元	固态激光雷达
丰田	Luminar	2017年3月	0.36亿美元	固态激光雷达
Pagoda Investment领投,将门创投、磐谷创投及远瞻资本跟投	禾赛	2017年5月	1.1亿人民币	旋转扫描激光雷达
国科瑞华领投,国中创投、信中利跟投	思岚科技	2017年7月	1亿人民币B轮	
欧司朗OSRAM	Leddartech	2017年8月	买下1/4的股份	固态激光雷达技术
德尔福、麦格纳、360	Innoviz	2017年9月	0.65亿美元	固态激光雷达
德尔福、麦格纳	Leddartech	2017年9月	1亿美元	固态激光雷达技术
通用汽车	Strobe	2017年10月		
Argo.ai	Princeton Lightwave	2017年10月		单光子激光雷达技术,收购方的母公司为福特

激光雷达可以满足99%的工况



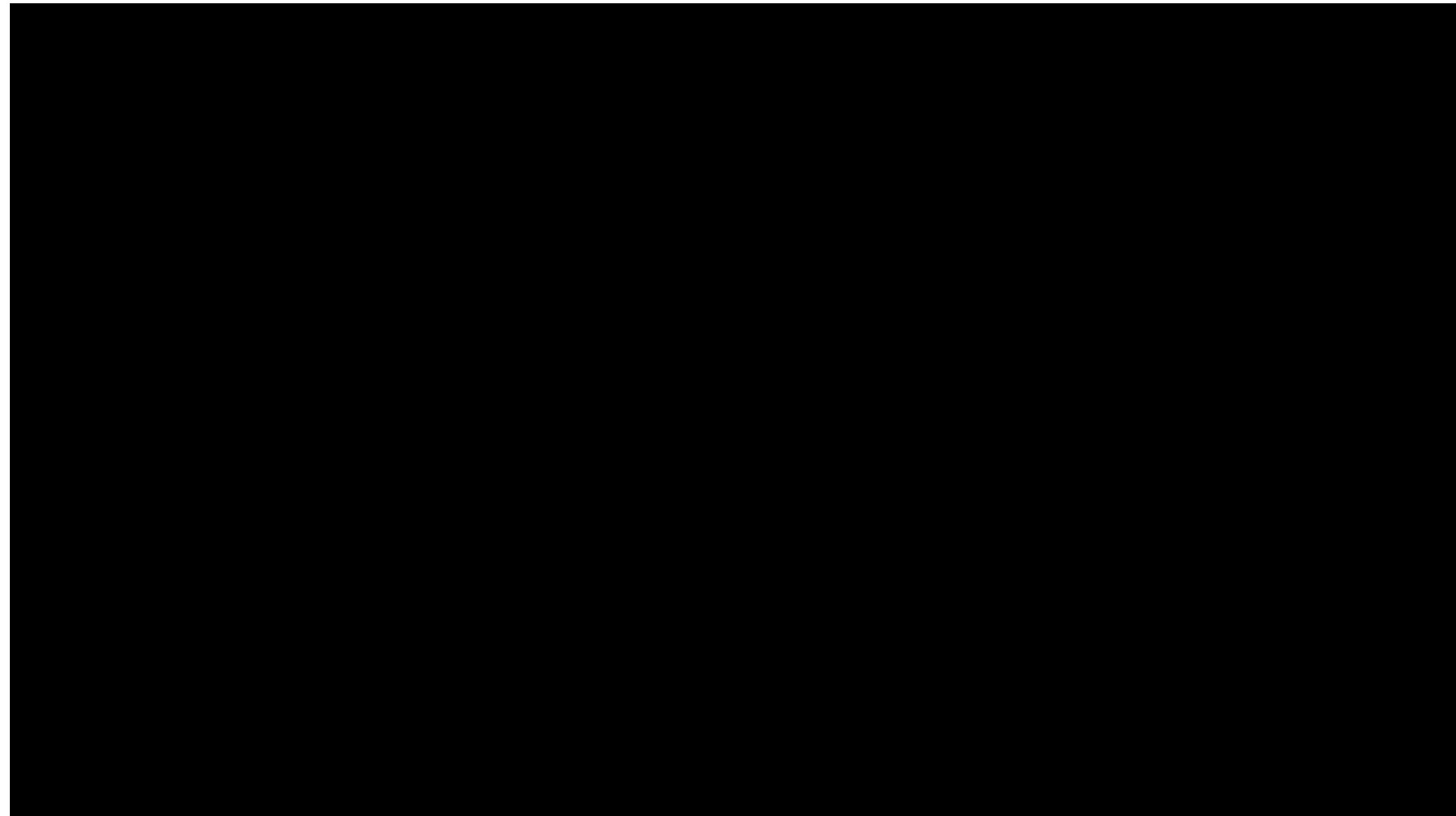
激光雷达就是一种兼具毫米波雷达与摄像头优点的传感器



固态激光雷达就是一种3D图像传感器



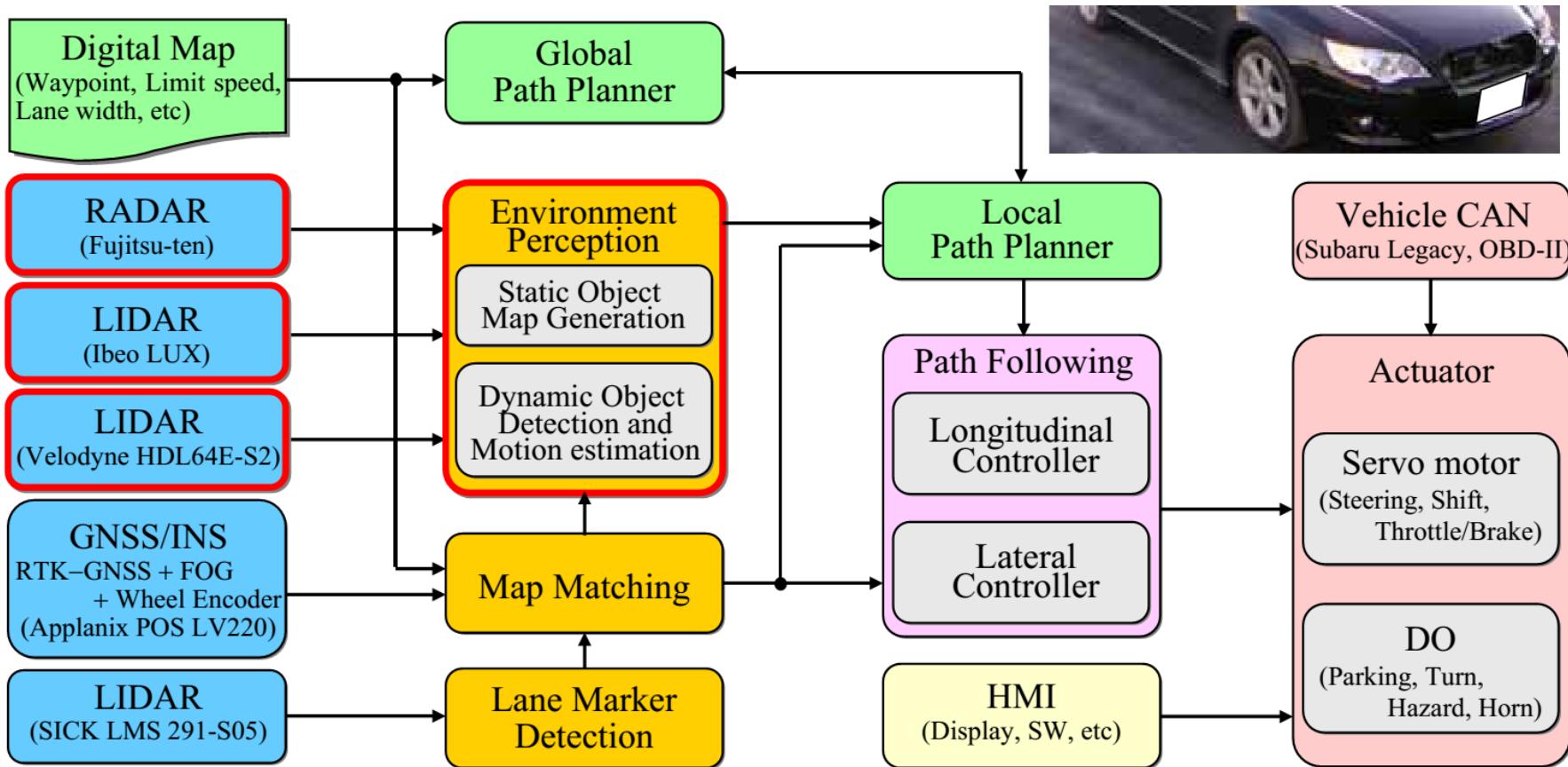
全天候，全天时的3D图像传感器就是固态激光雷达



激光雷达可以检测车道线和红绿灯

- 基于视觉系统的车道线检测有诸多缺陷，首先是视觉系统对背景光线很敏感，诸如阳光强烈的林荫道，车道线被光线分割成碎片，致使无法提取出车道线。其次，视觉系统需要车道线的标识完整，有些年久失修的道路，车道线标记不明显，不完整，有些刚开通几年的道路也是如此。再次，视觉系统需要车道线的格式统一，这对按照模型库识别车道线的系统尤其重要，有些车道线格式很奇特，比如蓝颜色的车道线，很窄的车道线，模型库必须走遍全国将这些奇特的车道线——收录，才能保证顺利检测。再次，视觉系统无法对应低照度环境，尤其是没有路灯的黑夜。再次是速度，一般LKW要求时速在72公里以上才启动，原因之一是速度比较高时人不会轻易换道，另一个原因就是比较低的车速意味着视觉系统的取样点不足，拟合的车道线准确度较低。而激光雷达的有效距离一般是视觉系统的4-5倍，有效的采样点比较多，车速较低时检测准确度远高于视觉系统。最后，如果车道线表面被水覆盖，视觉系统会完全无效。视觉系统最大的优点就是成本低。
- 目前激光雷达检测车道线主要有四种方法，一是根据激光雷达回波宽度。二是根据激光雷达反射强度信息形成的灰度图，或者根据强度信息与高程信息配合，过滤出无效信息。三是激光雷达SLAM与高精度地图配合，不仅检测车道线还进行自车定位。四是利用激光雷达能够获取路沿高度信息或物理反射信息不同的特性，先检测出路沿，因为道路宽度是已知，根据距离再推算出车道线位置。

日本金泽大学（日本排名第九）2011年无人车就不用摄像头

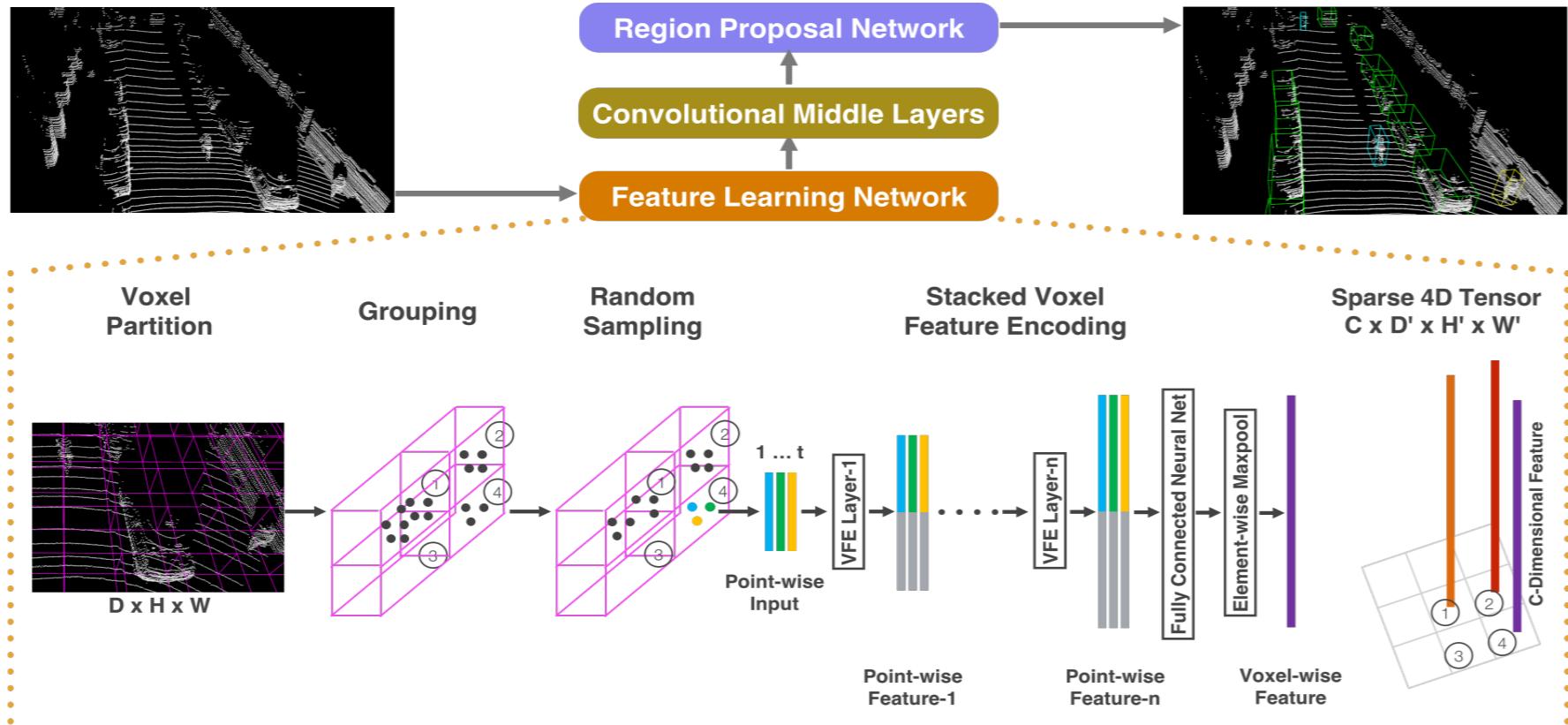


激光雷达越多越好，苹果用12个16线激光雷达

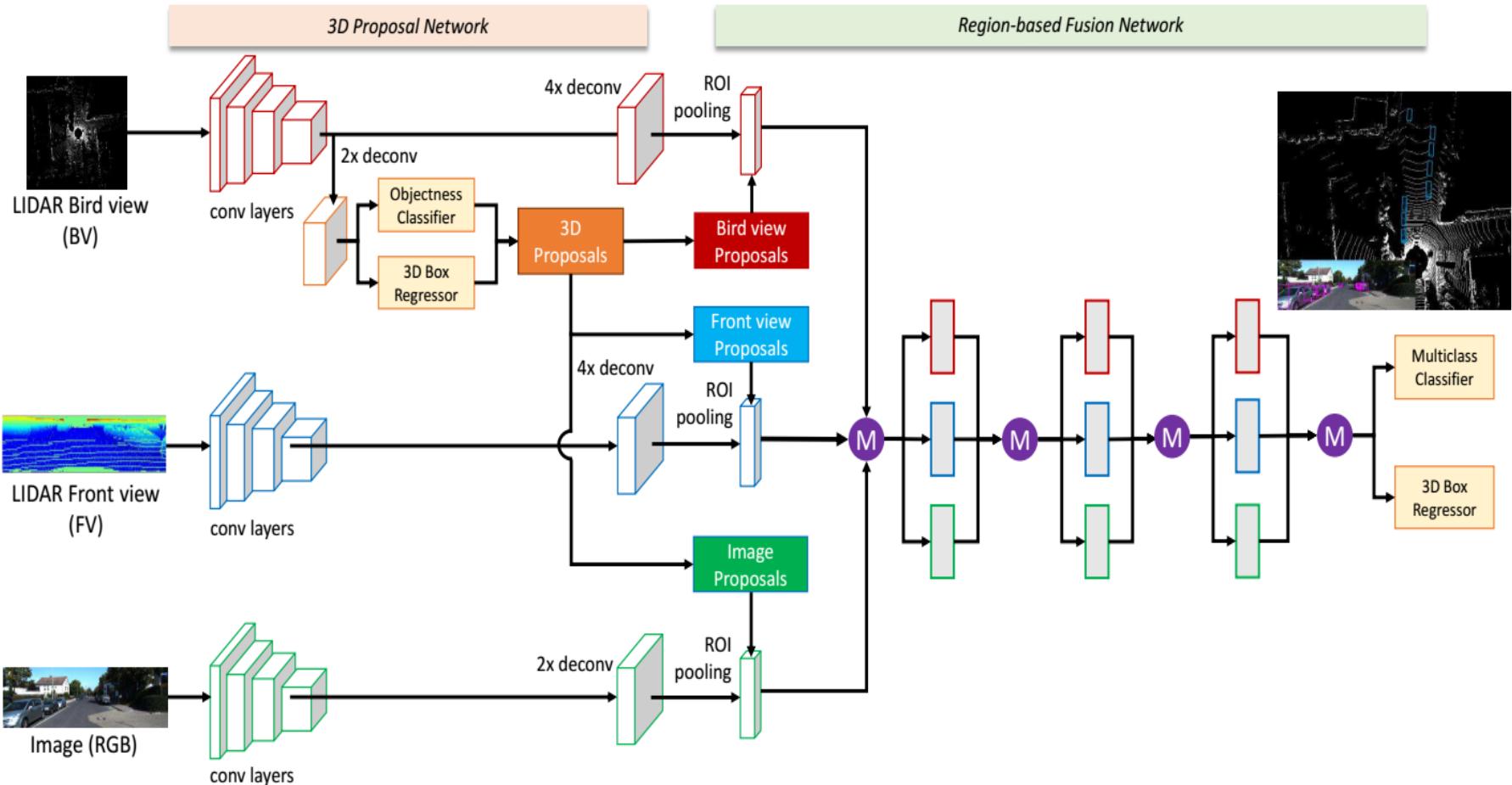


苹果第一次发表有关无人车的论文，激光雷达识别物体

■ VoxelNet: End-to-End Learning for Point Cloud Based 3D Object Detection



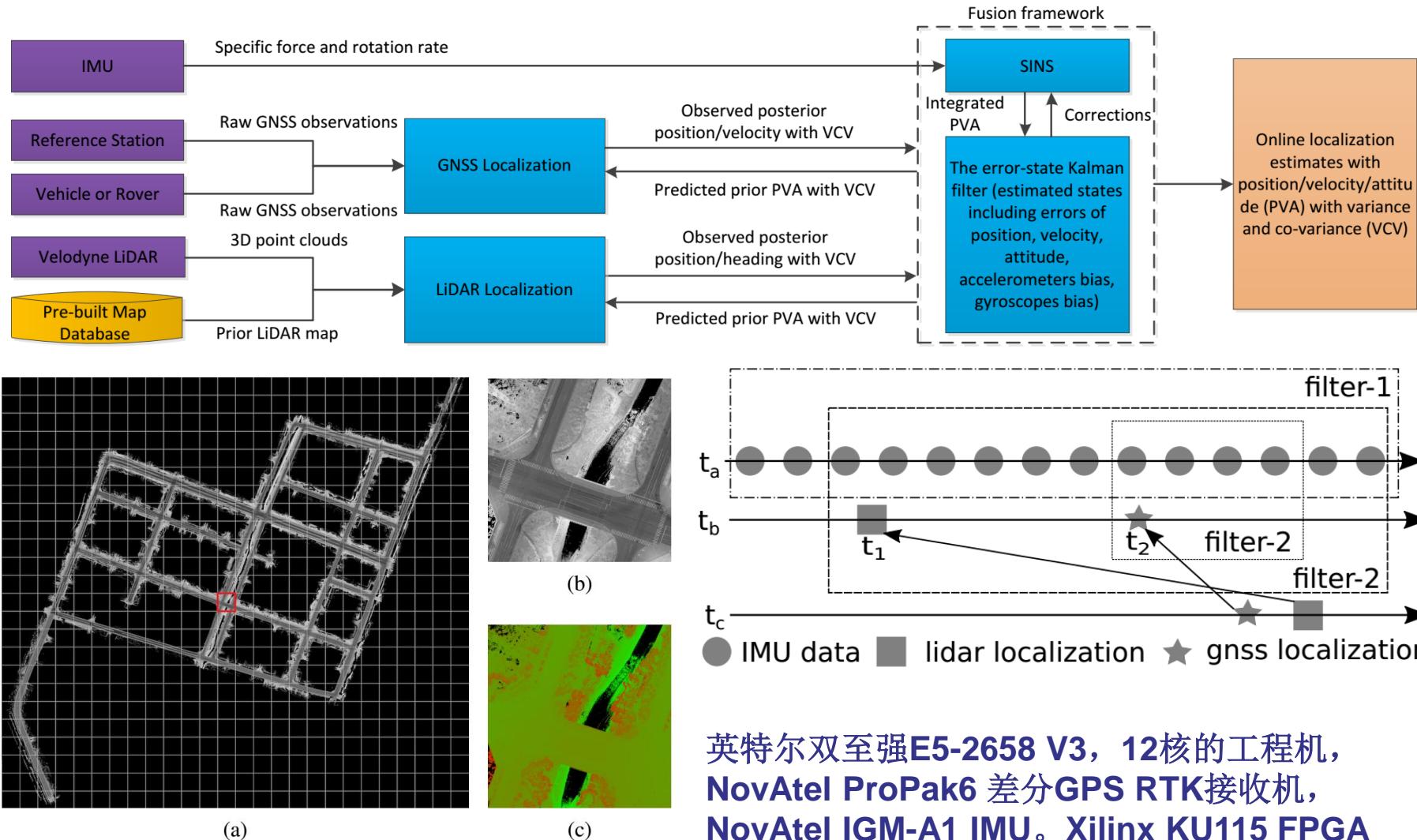
百度与清华合作的第一篇论文，激光雷达识别物体



百度无人车定位

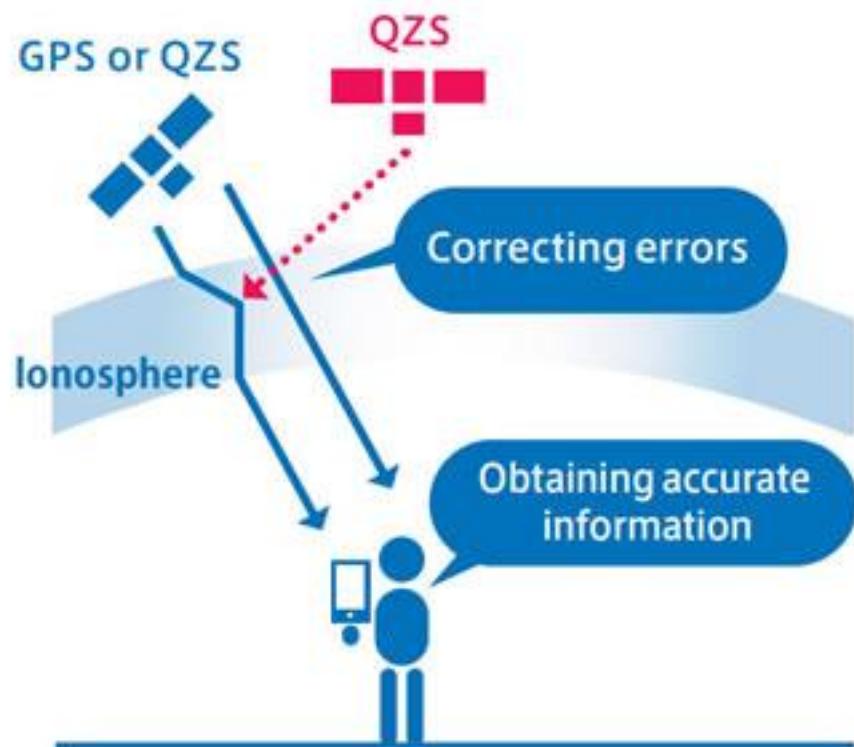


百度无人车定位，必须有提前制作好的激光雷达地图



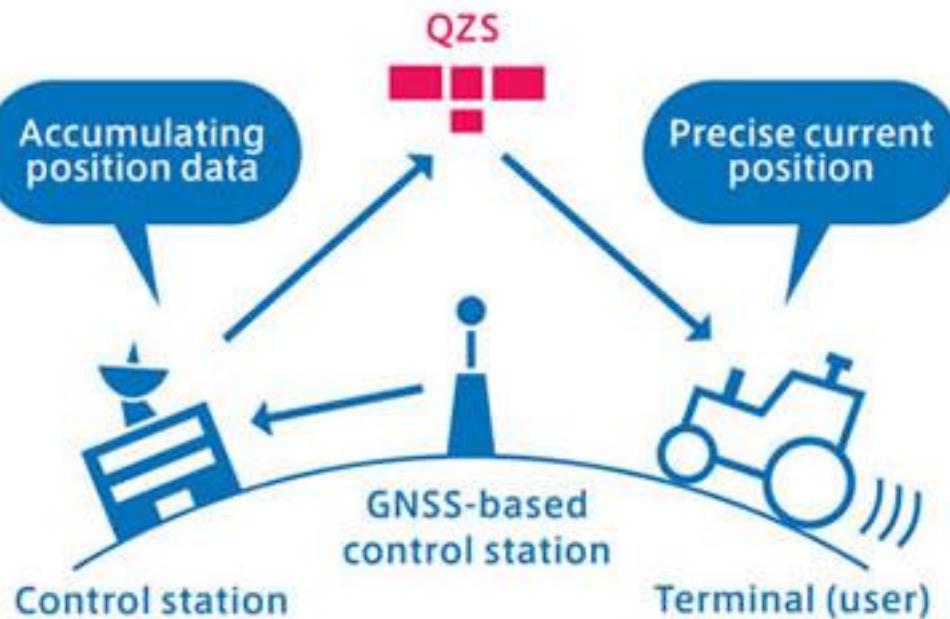
只有日本人能玩真正的无人驾驶，因为日本有QZSS

在无需地基增强的情况下，QZS可以实现亚米级定位



Sub-meter Level Augmentation Service

在地基增强下，可以实现厘米级定位



所有高精度地图都是无意义的，人为加了干扰



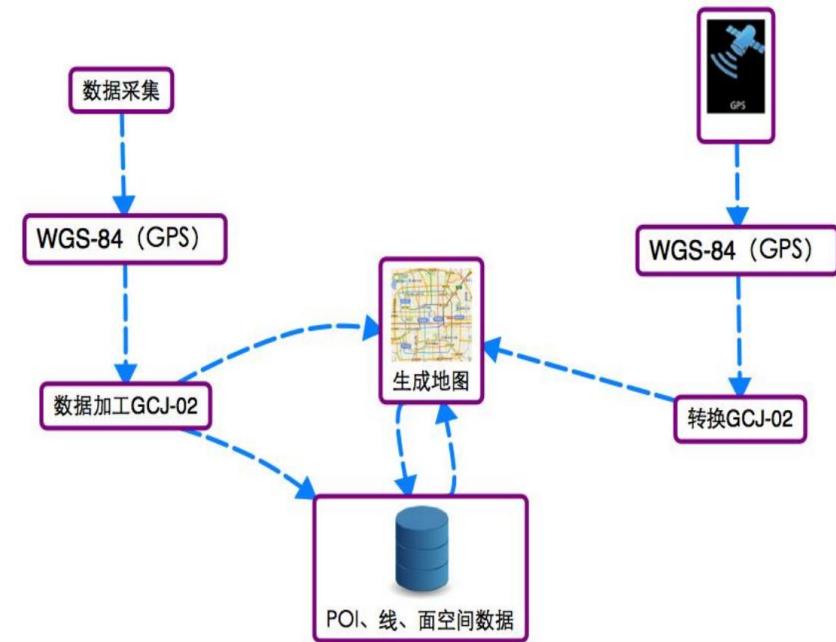
WGS-84坐标系

WGS84:World Geodetic System 1984，是为GPS全球定位系统使用而建立的坐标系统。

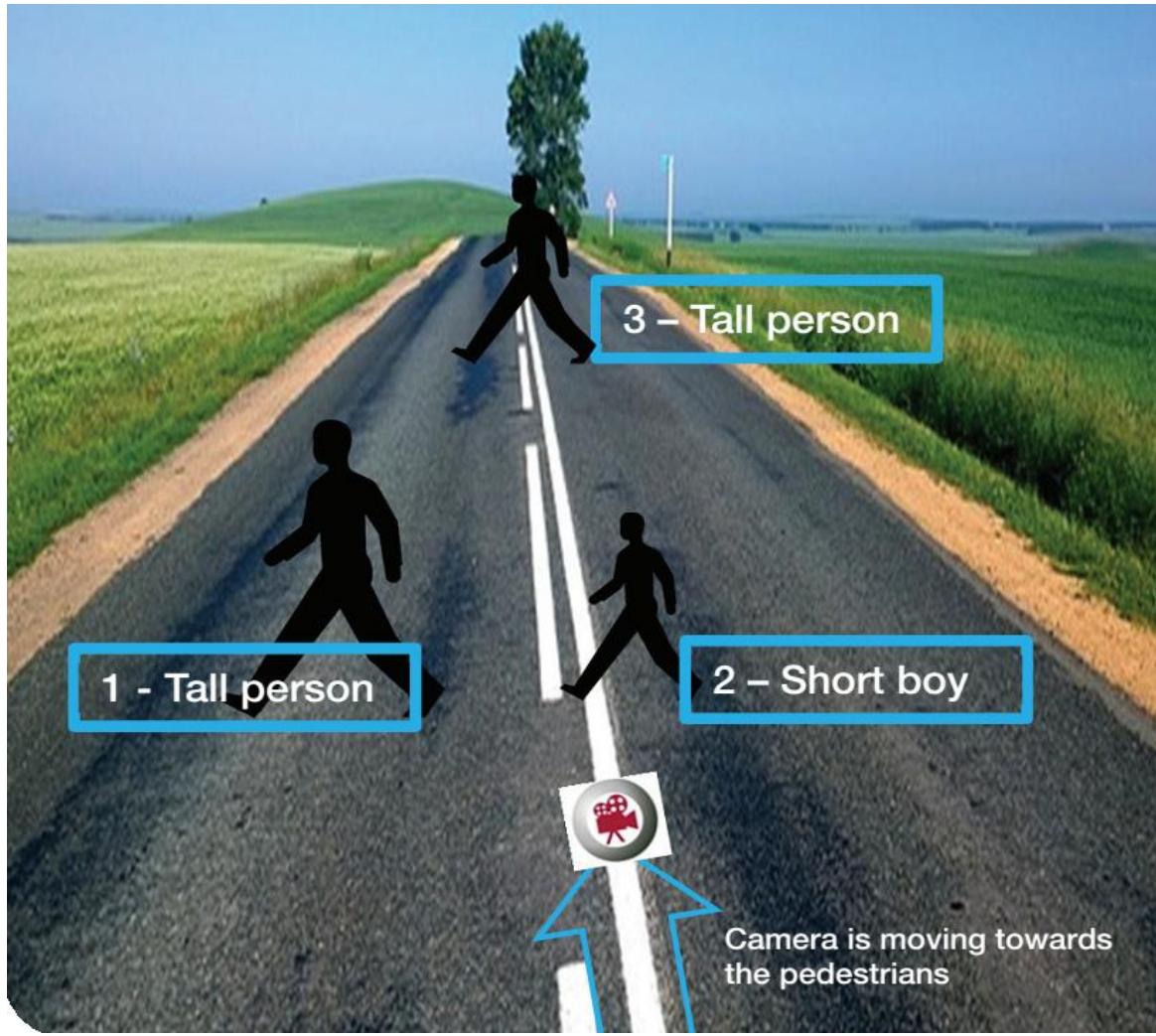


国测局的坐标加密(GCJ-02):

GCJ-02是由中国国家测绘局（国测局）制订的地理信息坐标系统。他是由一种对经纬度数据的加密算法，并加入了随即偏差。国内出版的各种地图系统（包括电子形式），必须至少采用GCJ-02对地理位置进行首次加密。



Mobileye的REM只能做冗余或补充



Mobileye那种众包式的离高精度地图相去甚远。因为单目摄像头对距离的计算是完全是2D的，平面的，其距离是根据像素大小估算的，误差可达数米以上。由于距离因素，行人3和行人2的像素大小是非常接近的，但行人2和行人3与车辆距离距离差别很大，单目无法得出准确的距离。完全达不到高精度地图所需要的精度，更不要说不能在夜晚和光线变化较大的场合（林荫道或隧道）使用了。

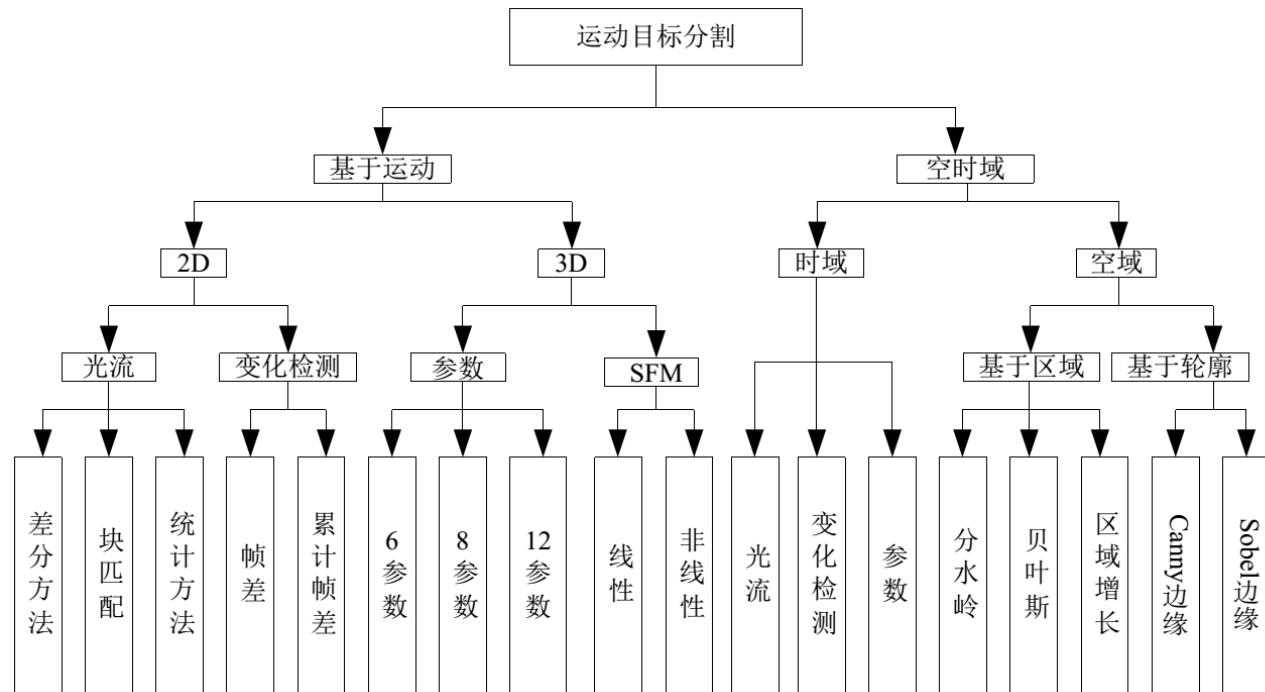
做ADAS适用范围很窄

1.3.1 FCW - Forward Collision Warning

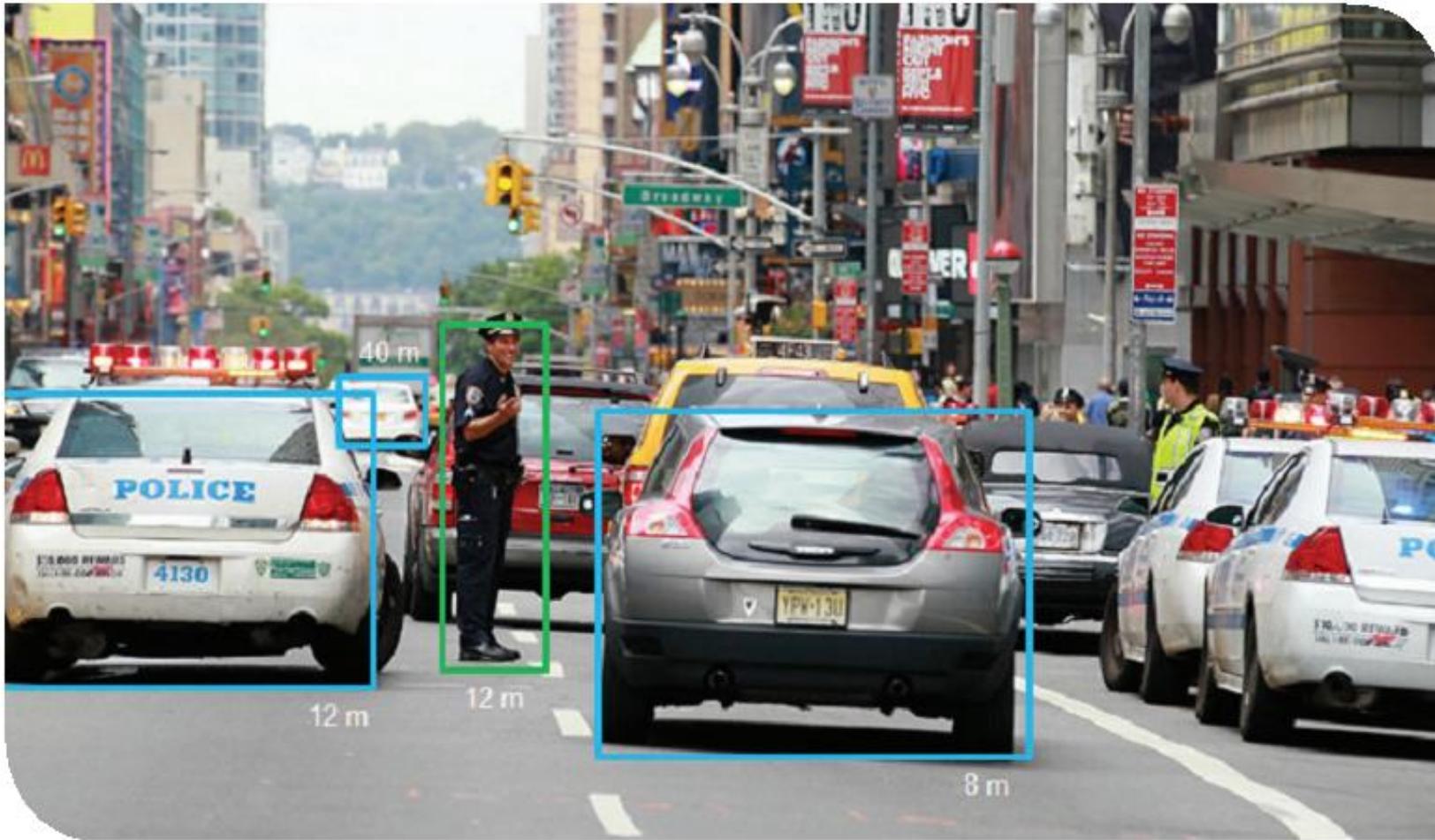
FCW Alerts the driver of an imminent rear end collision with a vehicle or motorcycle in front of him. Studies show that 1.5 seconds of early warning can prevent almost 90% of all rear-ends collisions. FCW alerts the driver up to 2.7 seconds before a collision occurs, allowing enough time to react.

- As long as the system is turned on, FCW is active.
- Speed – FCW operates when the vehicle is operating at 30-200 Km/h (18-124 M)

摄像头系统特别是单目系统，在车辆本身低速和相对低速情况下表现很差，对突然出现的静止目标或缓慢移动目标（一般是行人）基本无效。一般纯视觉的FCW系统最低运行速度是时速30公里，Mobileye的说明书有明确指出。

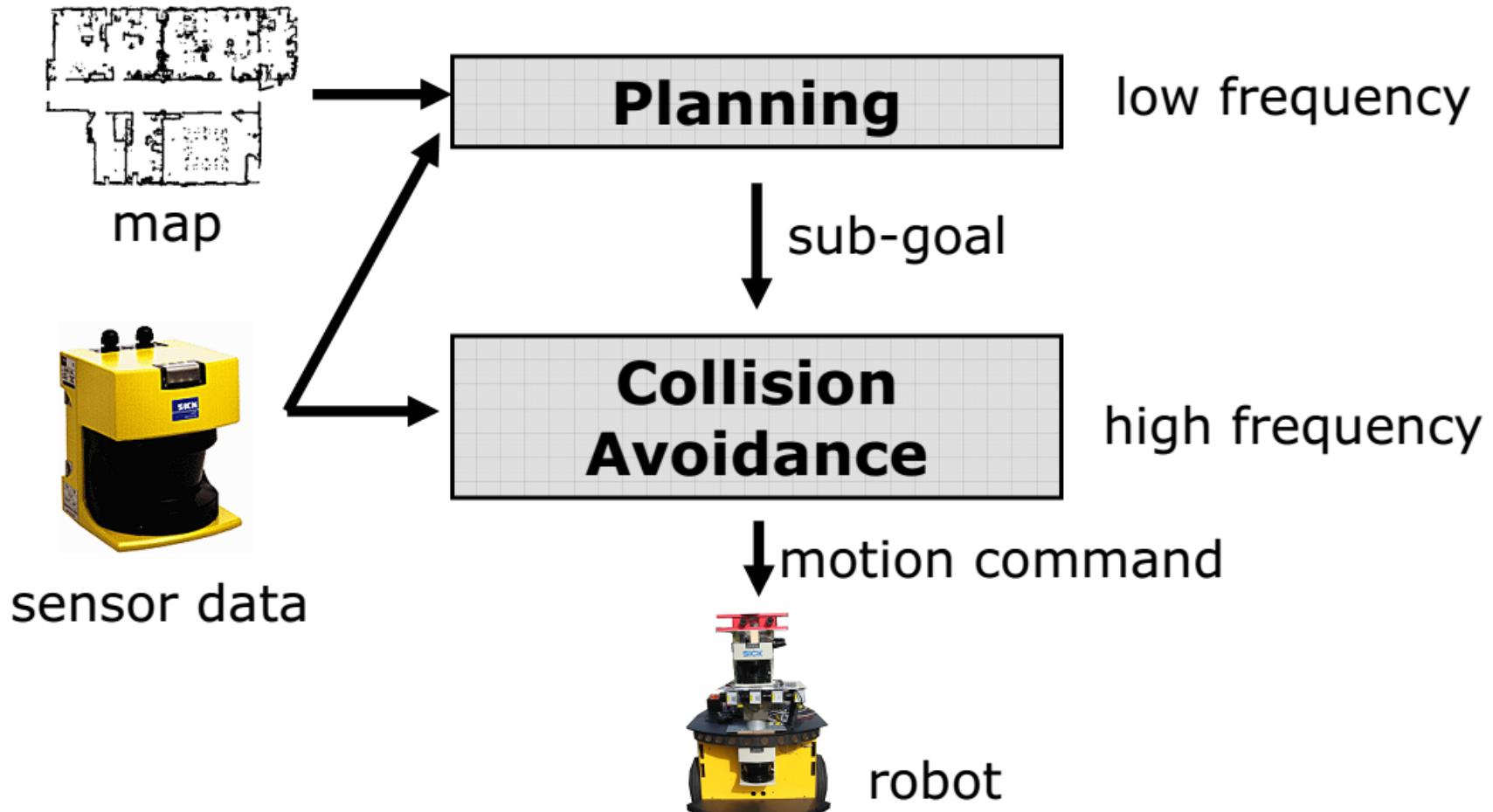


不需要识别，只需要距离，单目的深度学习是个大泡沫

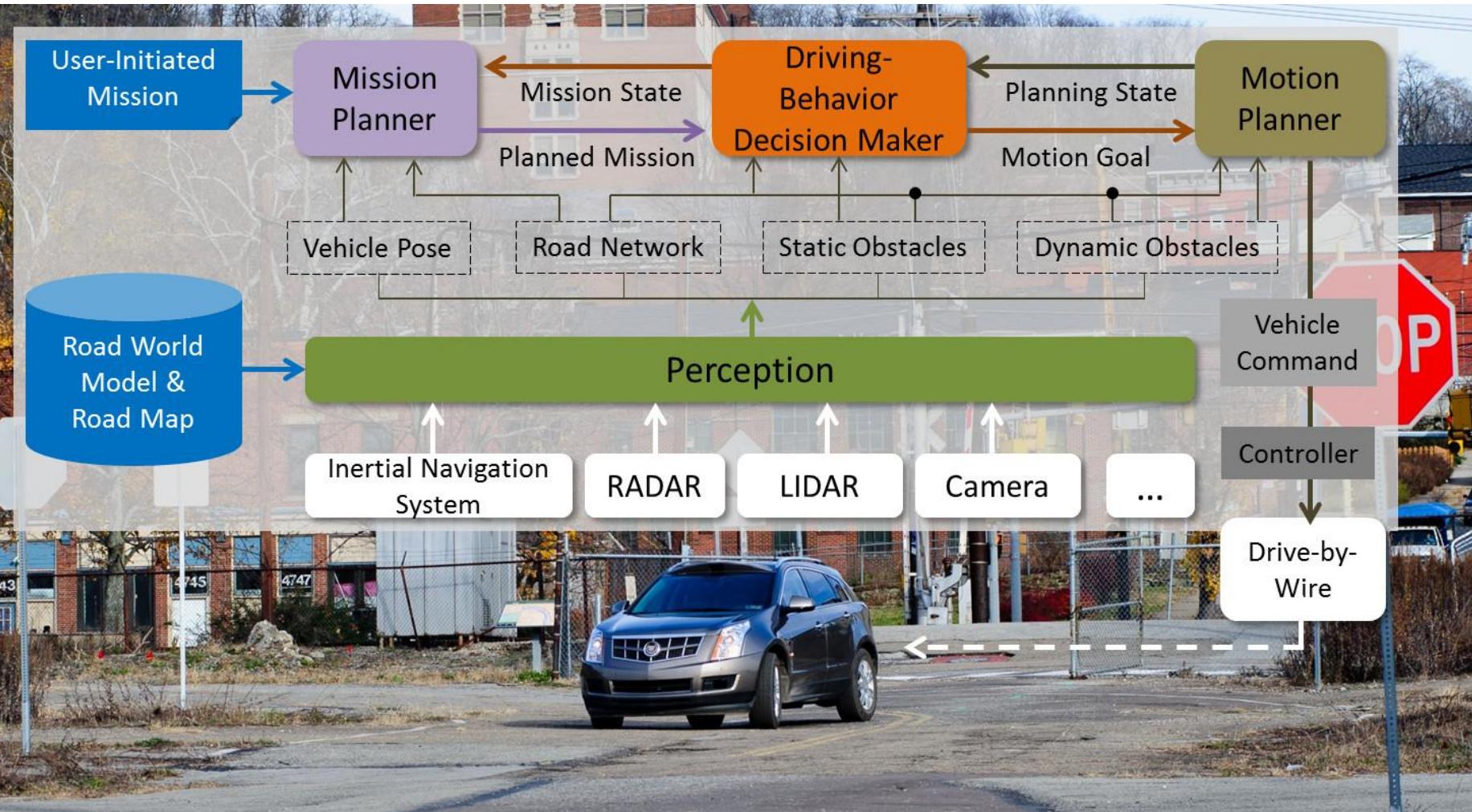


先识别再估算距离，耗时长纯平面，误差大，意义甚微。

规划（决策）是无人车算法核心



复杂的行为决策



各种决策方法令人眼花缭乱

- 行为预测，三种预测模型，分别是物理模型，主要基于恒速和加速，一是利用高斯概率或开曼滤波器来实现，最简单直接。二是用Monte Carlo仿真。基于操控（Maneuver）的模型，就是基于某种独立的操控，如变道或转向，有隐藏Markov模型，贝叶斯分类模型或支持向量机SVM三种常见模型。三是基于Interaction的模型，如动态贝叶斯网络。
- 行为决策，第一种方法为人为编程法（Manual Programming），包括FSM(Finite State Machines)有限状态机，Rule Based，HSM (Hierarchical State Machines)，层次状态机，奔驰曾使用，谷歌也可能使用。第二种，Optimisation最优法，包括CCO(Chance Control Optimisation)。第三种Graph 搜索法，包括A+法（宝马），RRTS（快速扩展随机树法）。第四种Model Predictive Control (MPC)法，例如Interactive Multi Model-Extended Kalman Filter (IMM-EKF)。第五种Partially Observable Markov Decision Process (POMDP)，部分可观察马尔科夫决策过程法，降低对传感器的依赖性。第六种，深度学习法。
- 层次状态机法，冗余度最高，消耗运算资源最多，冗余度其次为POMDP。

芯片的三个层次

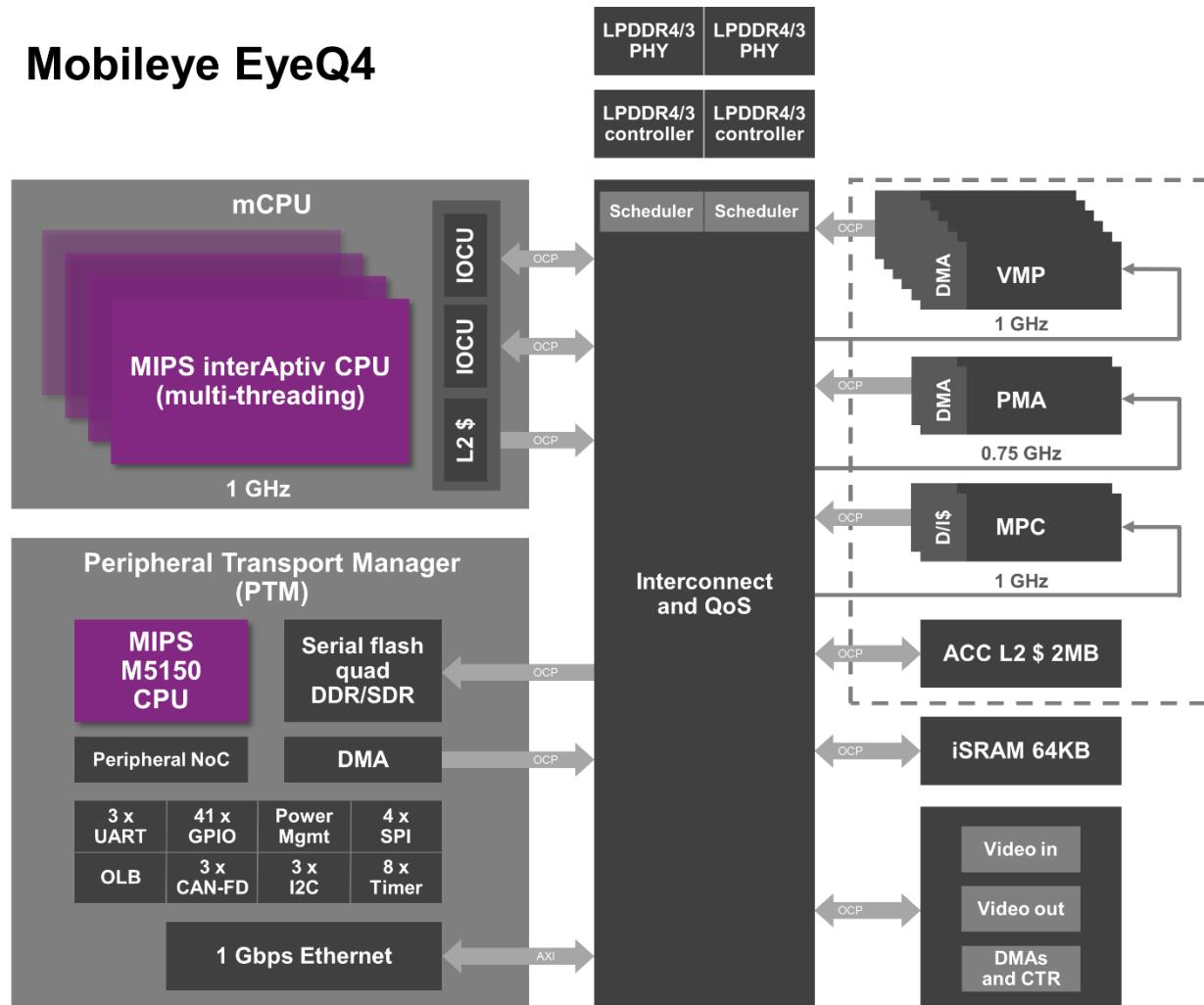
- 目前集成电路设计基本上都是用IP核搭积木的形式。IP核分为行为（Behavior）、结构（Structure）和物理（Physical）三级不同程度的设计，对应描述功能行为的不同分为三类，即软核（Soft IP Core）、完成结构描述的固核（Firm IP Core）和基于物理描述并经过工艺验证的硬核（Hard IP Core）。软核就是我们熟悉的RTL代码；固核就是指网表；而硬核就是指经过验证的设计版图。ARM还是以软核为主的。
- IP软核（Soft IP Core）：通常是用硬件描述语言（hardware Description Language，HDL）文本形式提交给用户，它经过RTL级设计优化和功能验证，但其中不含有任何具体的物理信息。据此，用户可以综合出正确的门电路级设计网表，并可以进行后续的结构设计，具有很大的灵活性，借助于EDA综合工具可以很容易地与其他外部逻辑电路合成一体，根据各种不同半导体工艺，设计成具有不同性能的器件。其主要缺点是缺乏对时序、面积和功耗的预见性。而且IP软核以源代码的形式提供的，IP知识产权不易保护。
- IP硬核（Hard IP Core）是基于半导体工艺的物理设计，已有固定的拓扑布局和具体工艺，并已经过工艺验证，具有可保证的性能。其提供给用户的形式是电路物理结构掩模版图和全套工艺文件。由于无需提供寄存器转移级（Register transfer level，RTL）文件，因而更易于实现IP保护。其缺点是灵活性和可移植性差。IP固核（Firm IP Core）的设计程度则是介于软核和硬核之间，除了完成软核所的设计外，还完成了门级电路综合和时序仿真等设计环节。一般以门级电路网表的形式提供给用户。

ARM与x86

- X86已不是典型的CISC，CISC的问题在于指令集复杂多变，为每一个指令制定专门的硬件优化显然不可能。那么，可不可以换一个思路呢？将那些最常使用的指令集挑选出来，然后为其进行专门优化，就可以大大提高效率；至于不常用的指令，则可以用几个基础指令组合的方式完成——这正是RISC的思想。有所不同的是，RISC让思想完成在指令层面，而CISC将这个思想实现在硬件层面。
- 现在的 x86 体系根本不是cisc，他表面上接受cisc指令，实际上通过译码器转化成risc，然后底层运行的都是risc指令。
- RISC对CISC也有借鉴，但不算太多。RISC指令简单并且相对固定，处理快速，在设计上甚至可以使用更长的流水线来达到高频率，并最终获得更优秀的效能。但RISC的主要问题在于指令集简单，因此在处理一些比较复杂的应用时，存储器需要读入的指令总数耗费时间更多，部分场合下性能表现不理想也是RISC的硬伤。
- ARM目前是嵌入式系统的主流，软核在运行ADAS软件系统时速度很慢。

MIPS与Mobileye

Mobileye EyeQ4

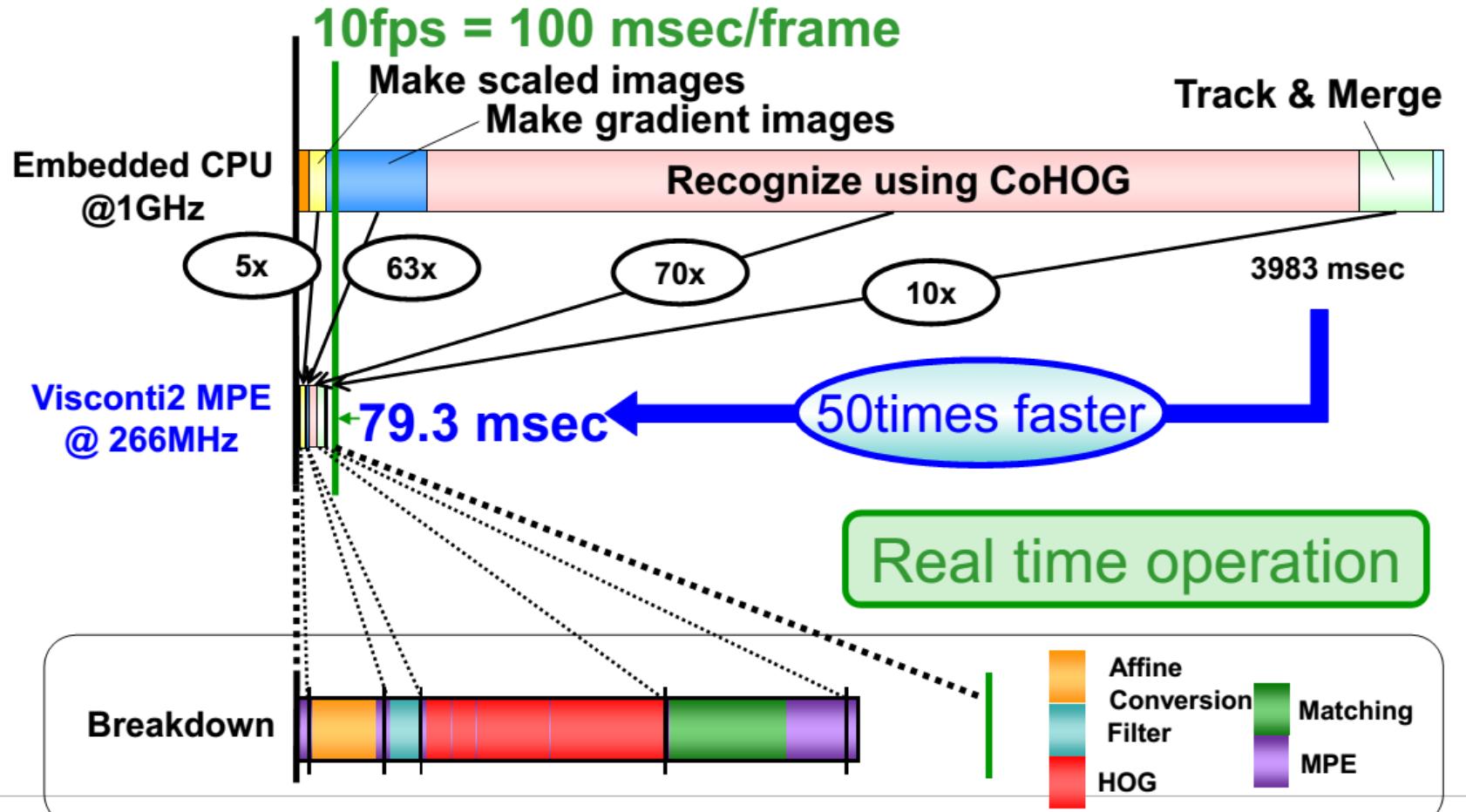


其中用了4个MIPS的大CPU core做主控和算法调度以及一个MIPS的小CPU core做外设控制，集成了10个向量处理器（称为VMP，Vector Microcode Processor）来做数据运算
严格地说还是软核设计，只不过把系统都集成在芯片里了，国内的大多是纯软核，效率很低

o

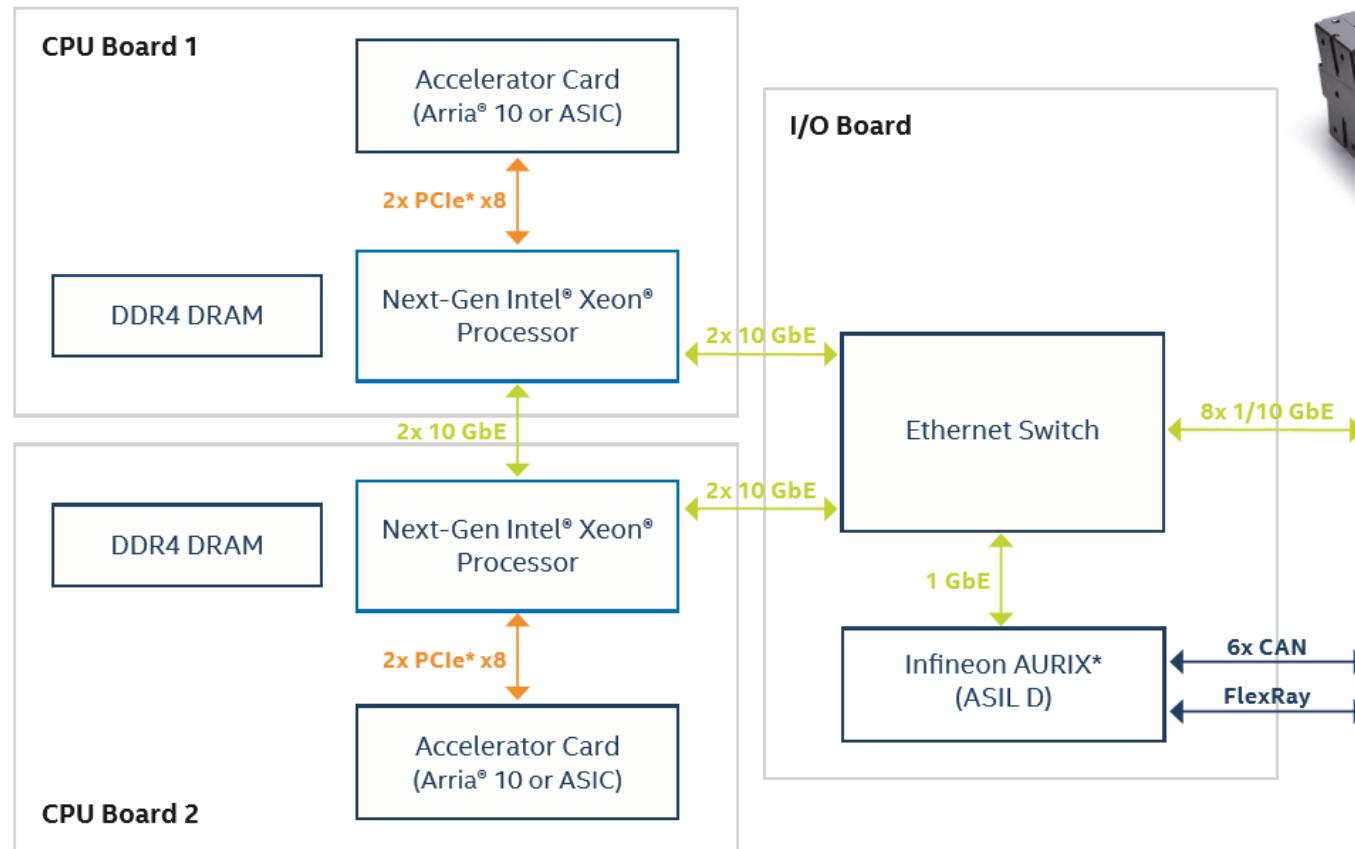
软硬结合才行，软核的运行速度极慢

Recognition process time comparison (1frame)

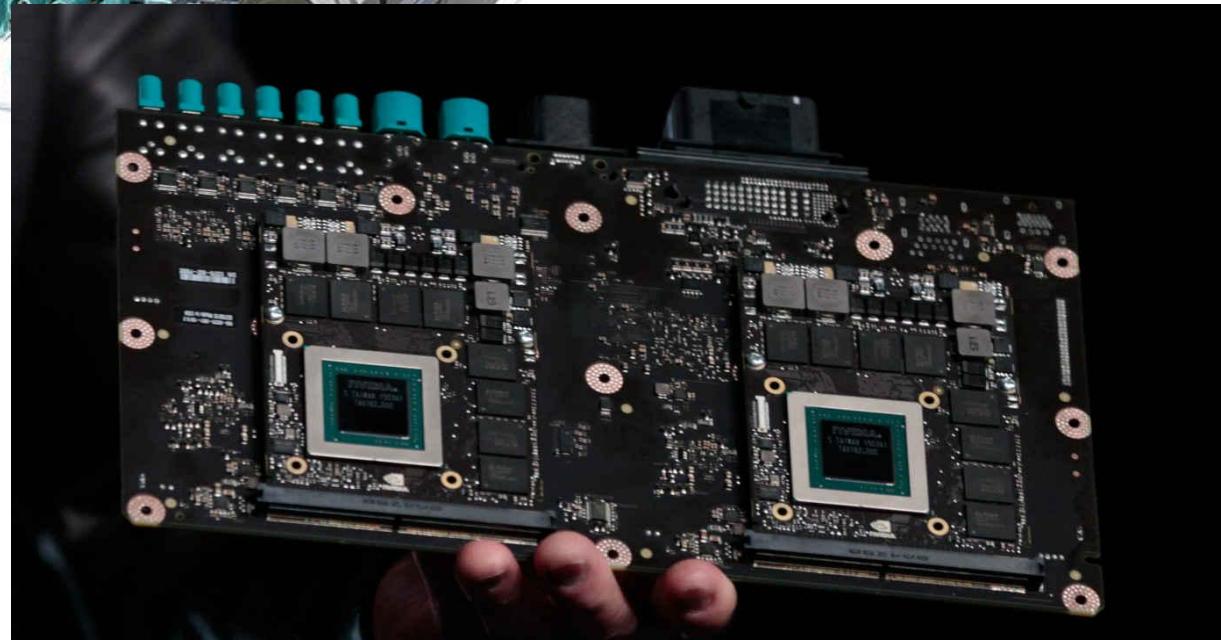
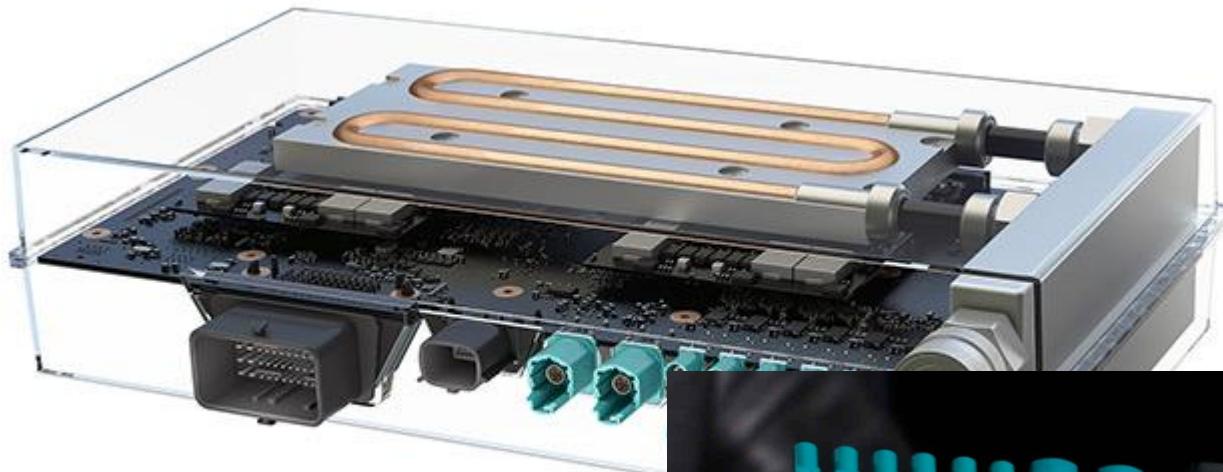


英特尔无人车运算平台，功耗可能高达1000瓦

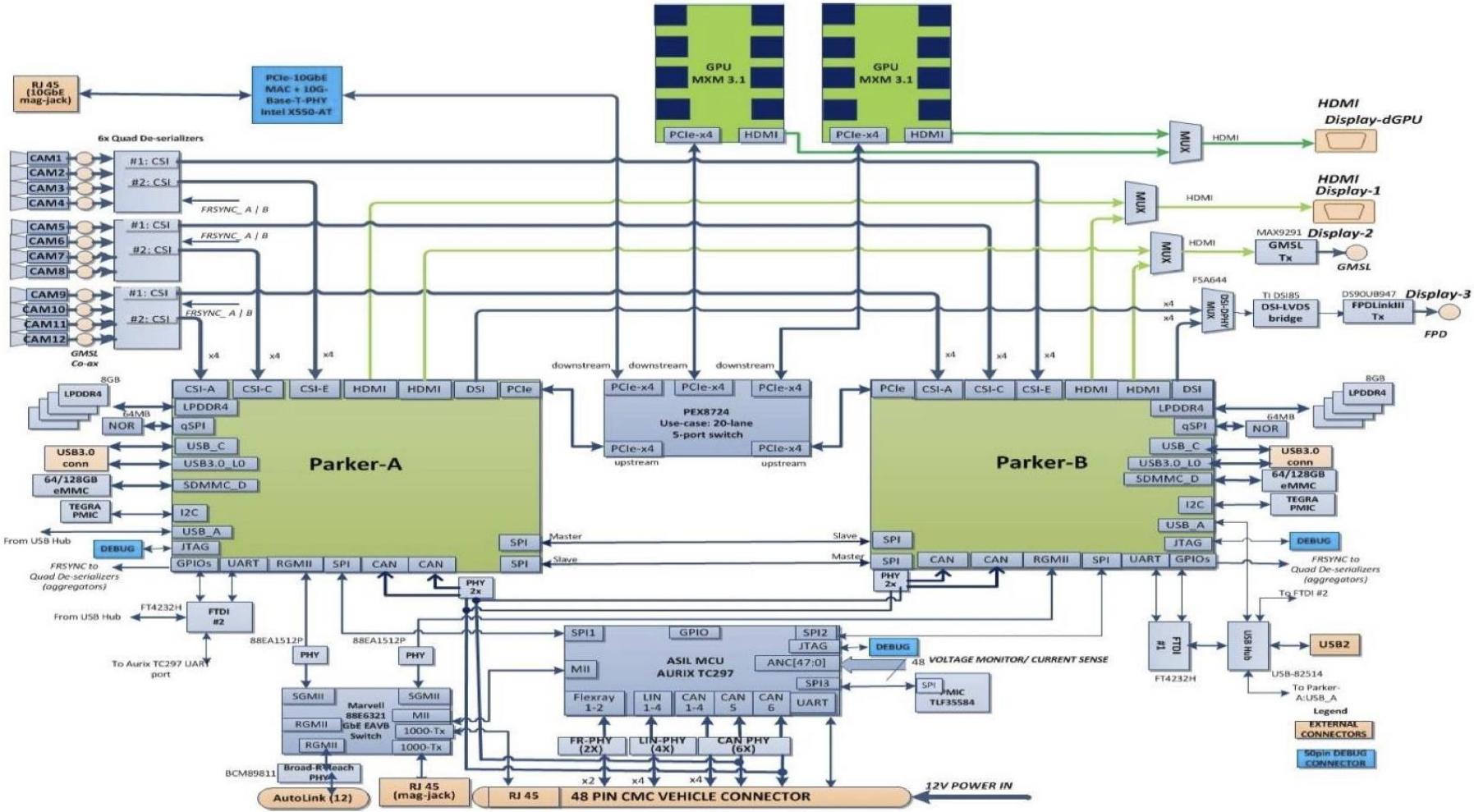
Intel® Xeon® processor version



Nvidia Drive PX2，有钱也买不到



Nvidia Drive PX2

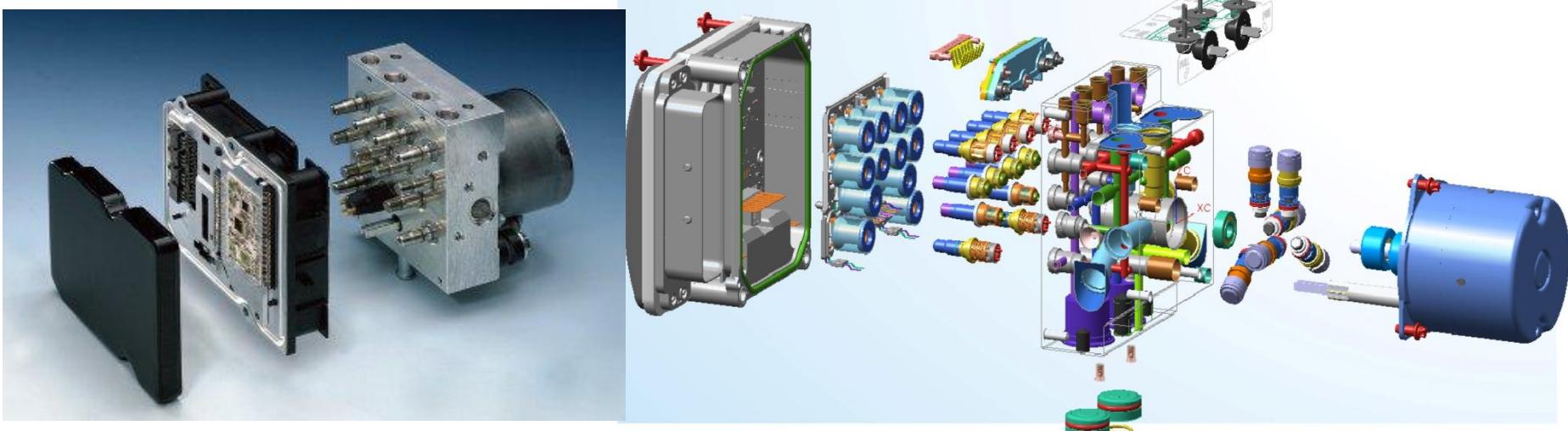


博世、ZF TRW、大陆掌握底层执行器，门槛最高的部分

- 全球7大制动器厂家，爱信对应丰田，日立对应日产，日信对应本田，万都对应现代。其余三家为独立厂家，博世，ZF TRW和大陆。线控制动由这7家掌握，这是无人驾驶门槛最高的部分，最少需要三十年以上的经验积累和测试数据。没有积累，就无法达成。除了日韩厂家，其余汽车厂家，包括奔驰宝马福特通用都无法绕开这三大巨头。博世的iBooster是目前使用最广泛性能最优的线控制动系统。
- 中国没有一个制动系统厂家拥有标准的测试场地，更不要说需要最少连续10年的测试数据。
- 传统的EHB制动系统，制动力达到80%需要大约350毫秒，iBooster只需要大约120毫秒，ESP则需要450毫秒。这才是无人驾驶的关键所在。

ESP(ESC)不能做常规线性控制系统，只能做Demo

- 博世第九代ESP增加了两个特殊功能，一个是ACC，自适应巡航，ESP可以部分控制电子节气门。另一个是AEB，ESP可以部分控制刹车系统。有些认为ESP既可以控制油门又可以控制刹车，是个很好的线控系统，非也。首先，这些特殊功能只有在第九代ESP的白金版上才有，价格昂贵。其次，博世对国内厂家一般只开放ACC和ESP量产接口协议，刹车力度最大大约为0.5g，标准的刹车力度在0.8g以上，0.5g远不够用。再次，在设计之初，ESP控制刹车系统只是在少数紧急情况下使用，可能1年用不了2次，ESP的阀体空间极小，一般泵的容量只有3毫升，频繁使用，会导致阀发热严重，精密度下滑，导致ESP寿命急剧下滑，常规刹车系统1小时就可能使用数次，如果用ESP做刹车系统，可能1个月就报废了。最后即便是不计寿命问题，ESP的泵油功率有限，且缺乏真空助力，反应速度也远不如ibooster，ESP比ibooster慢大约200-350毫秒，这在高速时，差距明显。



任何一个ESP或ESC厂家都不可能开放其完整协议

不开放底层协议，博世垄断中国市场

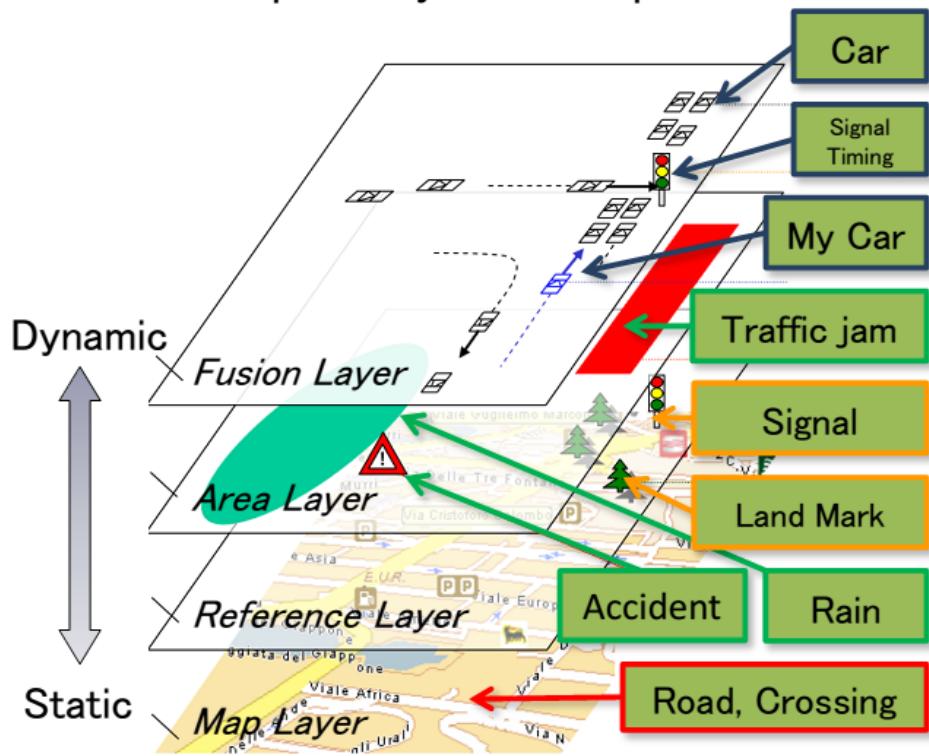
- 任何系统最终都要与底层的制动系统通讯，这就需要制动系统开放协议，而博世，ZF TRW和大陆是不会开放其完整协议的。博世拥有齐全的产品线，包括各种传感器、ECU、算法、ESP和iBooster。能提供整套系统，在ADAS领域已经是处于垄断地位，不仅是自主品牌车，同样包括欧美的合资车。

制动系统的开发完全是基于数据累积的，一个良好的制动系统至少需要连续15年在标准测试场地数万次制动数据累积而成，并且是全球范围，这是最高的门槛，也是博世稳做全球第一最强大的资本。



V2X将来是LDM地图的一部分

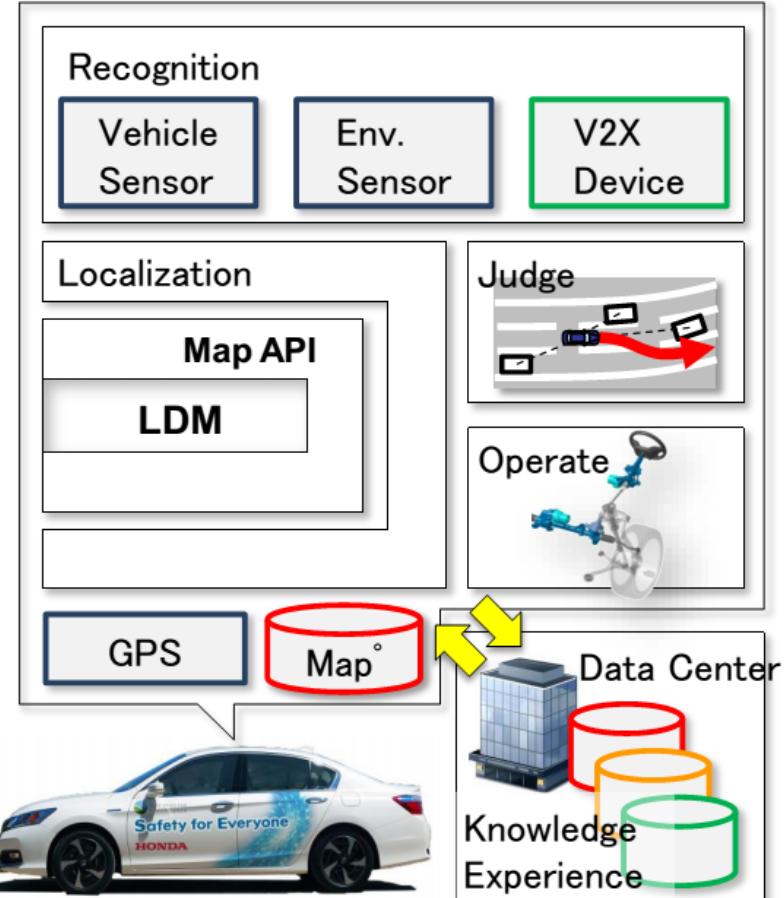
Concept of Dynamic Map



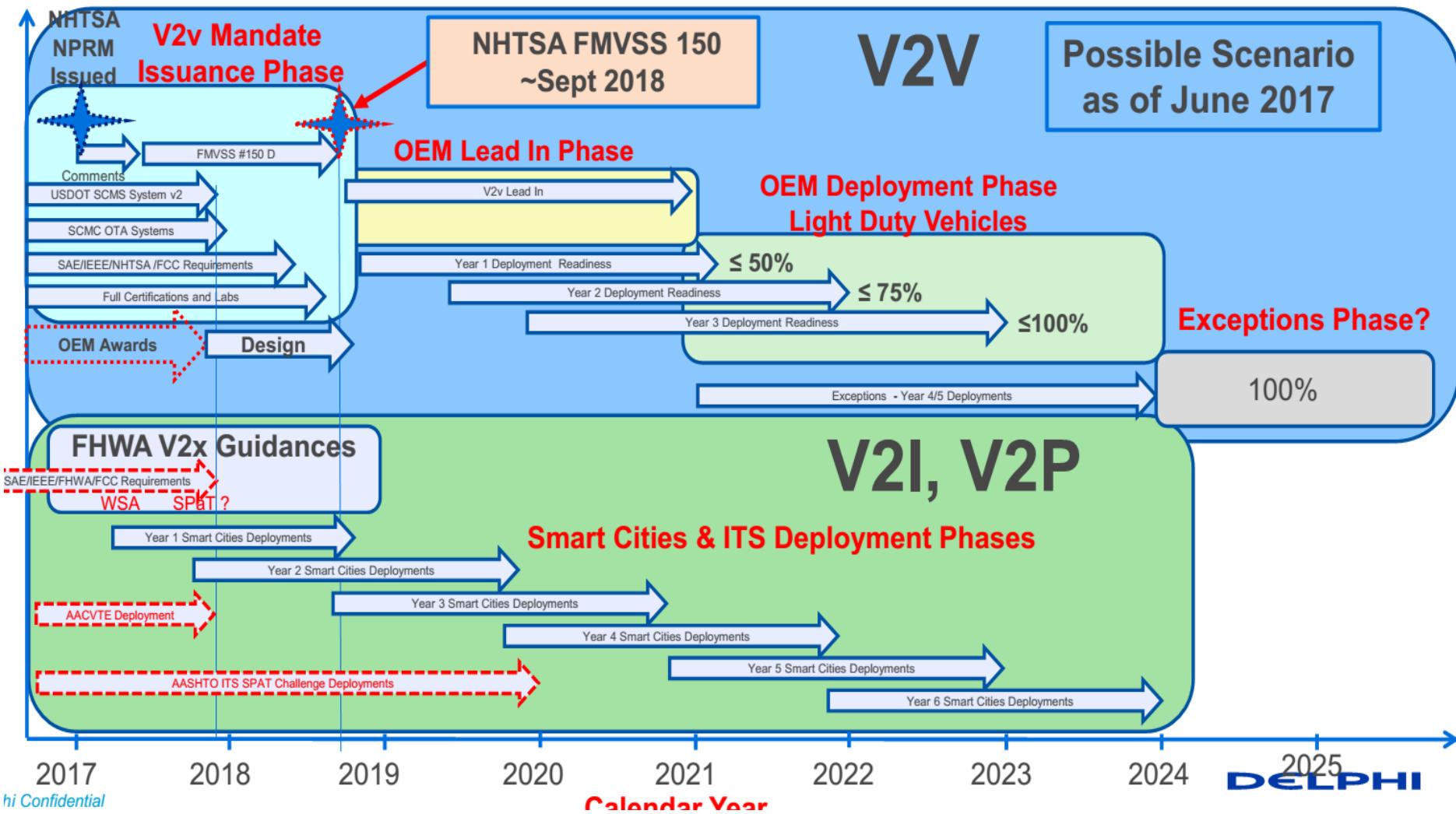
Source: [SAFESPORT Technical Platforms and Local Dynamic Maps](#)

Christian Zott, Robert Bosch GmbH

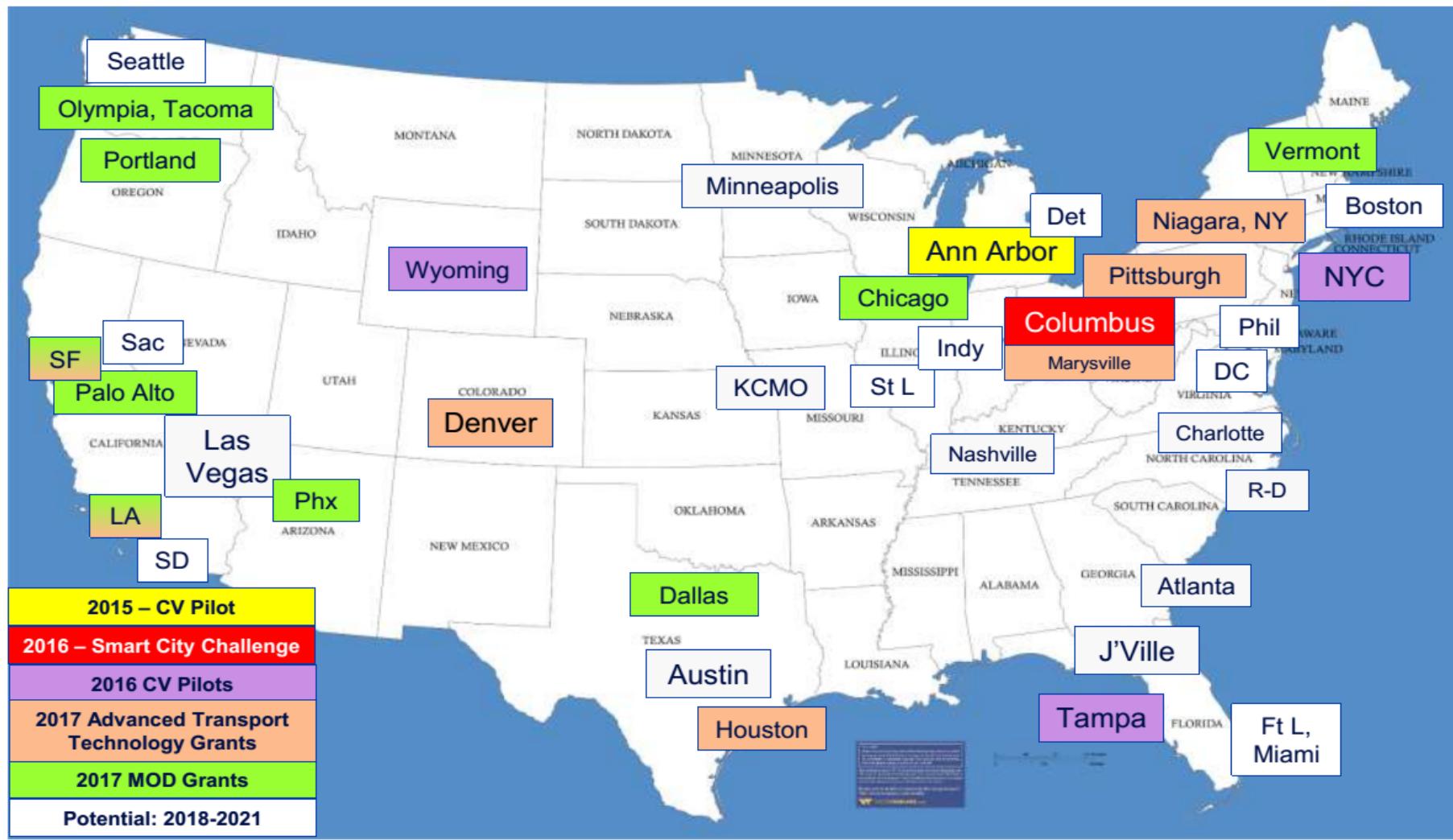
Vehicle System



美国V2X时间表



美国V2X测试分布

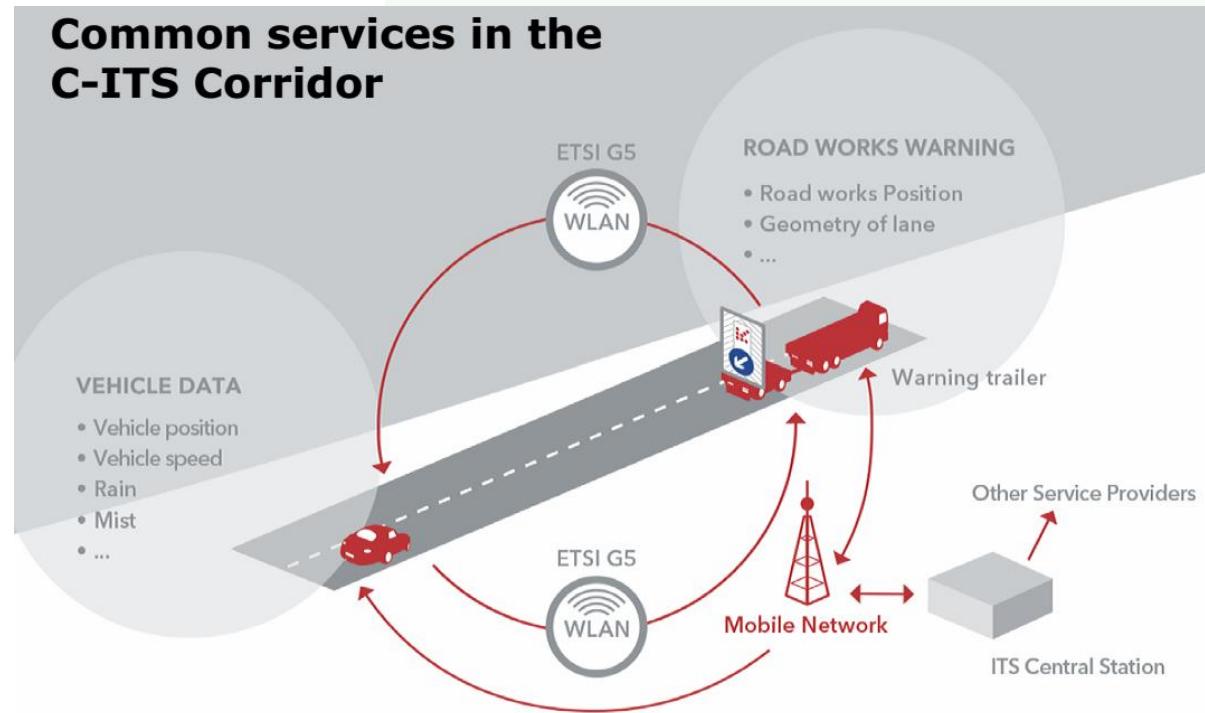


欧洲的ITS G5 C-ITS

C-ITS Corridor

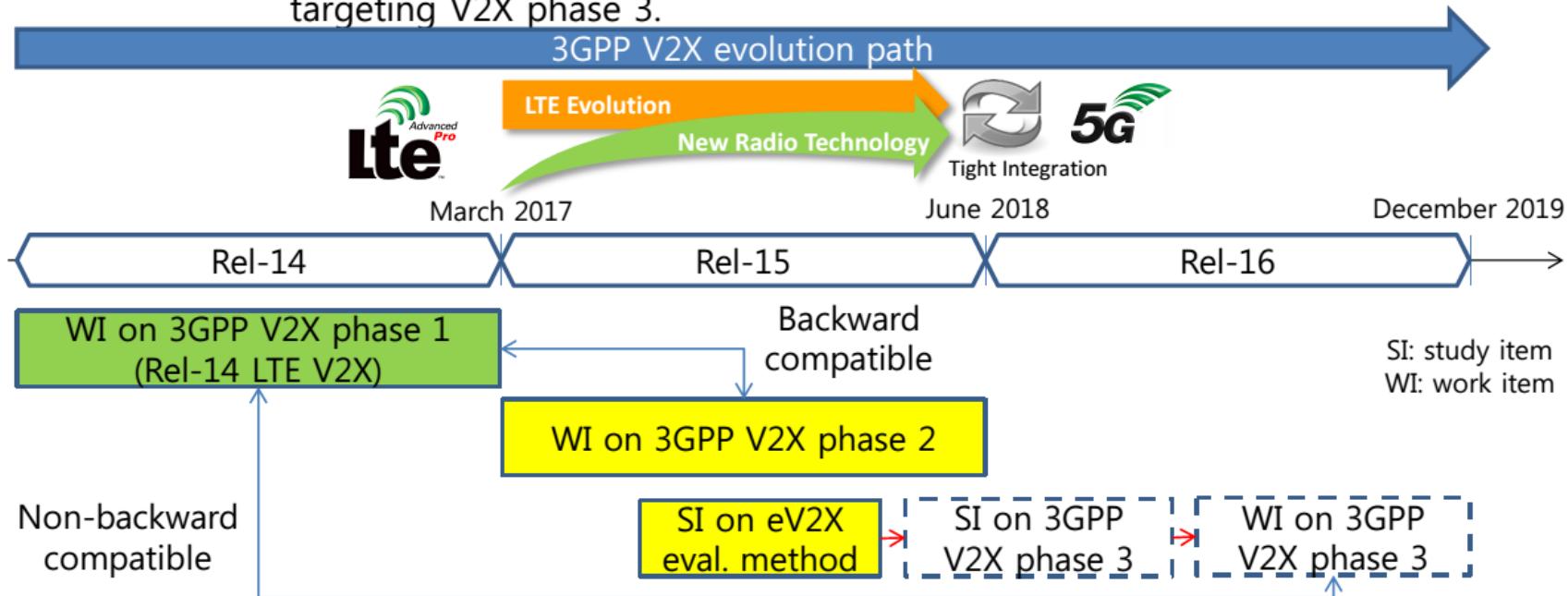
- MoU of Ministers from NL-DE-AT in June 2013

Common services in the C-ITS Corridor



LTE V2X时间表

- 3GPP decided to have multiple phases for evolution of C-V2X technologies.
 - Phase 1: Rel-14 LTE V2X focusing on basic V2X services.
 - Phase 2: Rel-15 V2X enhancement which is compatible with Phase 1.
 - Relatively small improvement to address a limited set of advanced V2X services.
 - Phase 3: Fundamental changes which may not be compatible with Phase 1.
 - Targeting the most challenging advanced V2X services.
 - A study item is approved to establish a new evaluation methodology targeting V2X phase 3.



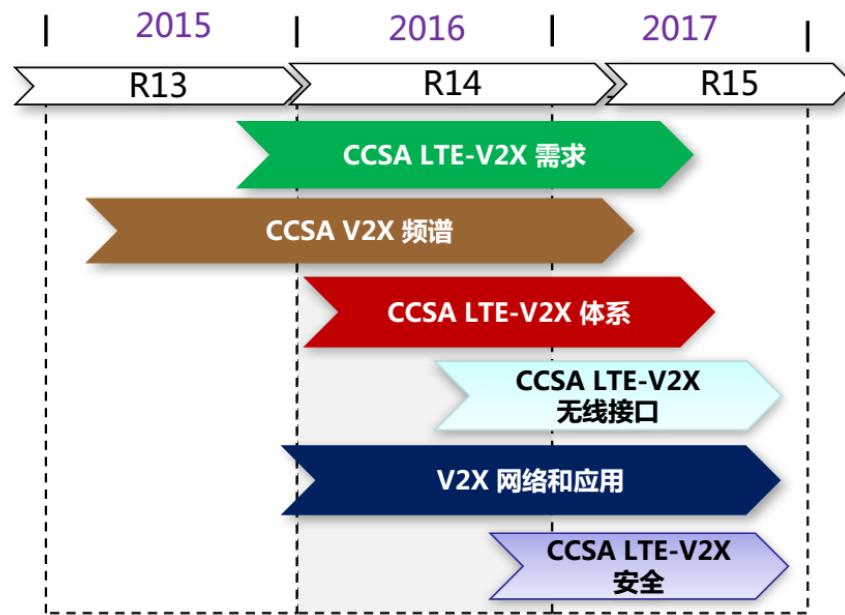
中国LTE V2X

标准化

- 与3GPP标准同步，推进LTE-V2X中国行业标准

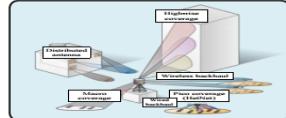
重大专项三-研究项目

- LTE-V2X无线传输技术国际标准和原型机的开发与验证
- 面向自动驾驶的5G关键技术研发和验证

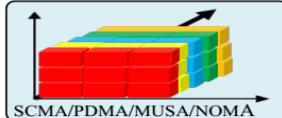


无线技术

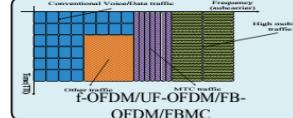
大规模天线



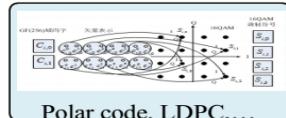
新型多址



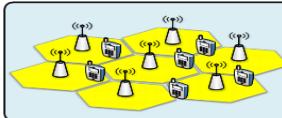
新型多载波



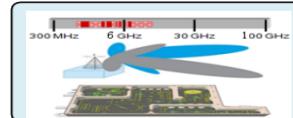
先进编码



超密集组网



高频段通信



网络技术

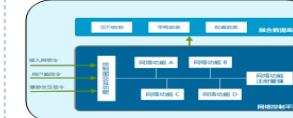
网络切片



移动边缘计算



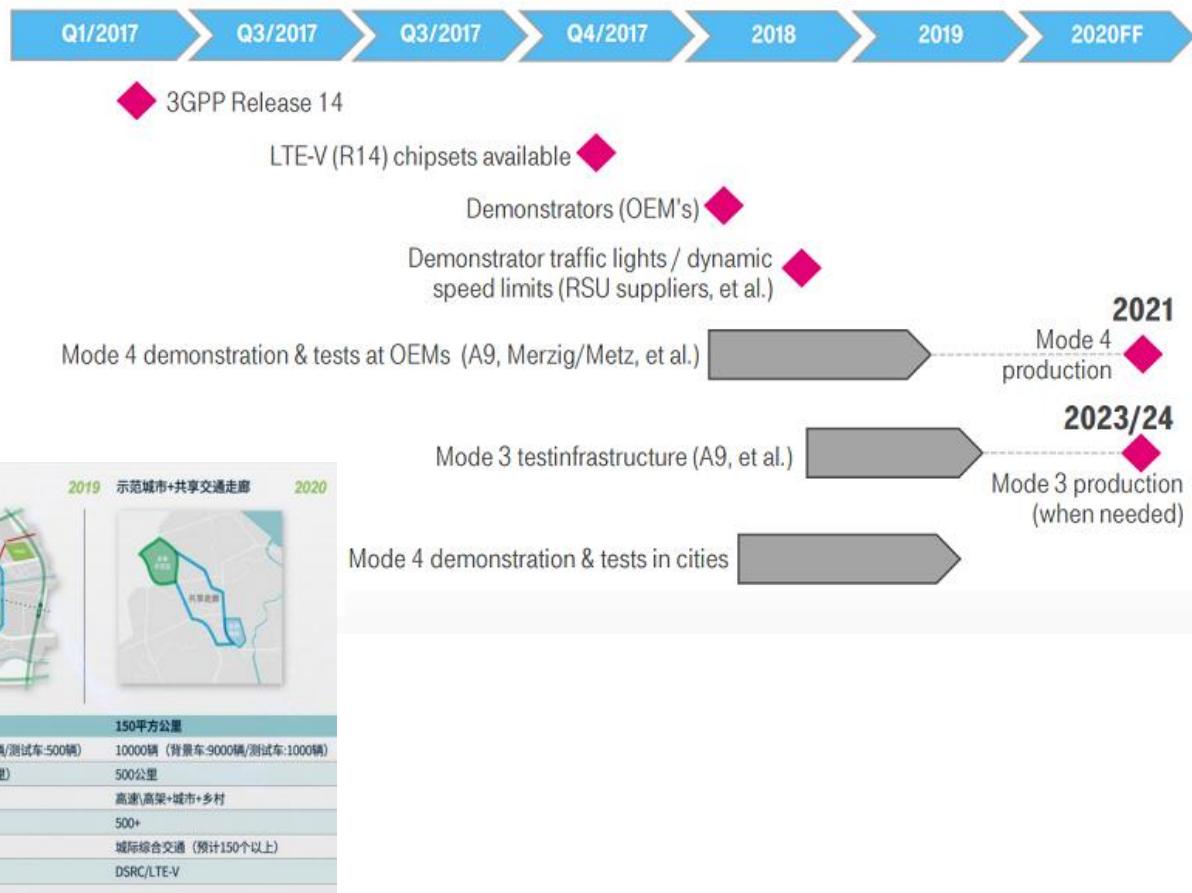
网络功能重构



控制承载分离



中国LTE V2X时间表



A NICE CITY: 封閉測試區 (F-ZONE) (一期)位於上海市嘉定區伊寧路，可用於測試的道路長度達3.6公里，測試區內建置1個GPS差分基站、2座LTE-V通訊基站、16套DSRC和4套LTE-V路側單元



深圳国际电子展

ELEXCON 2018

明年再见

See you next year

12.20-22

深圳会展中心

同期展会：



第七届深圳国际嵌入式系统展
EMBEDDED EXPO 2018



深圳国际先进制造与智能工厂展
MECHATRONICS CHINA 2018



深圳国际电动汽车及技术展
EV & AUTOTRONICS CHINA 2018

