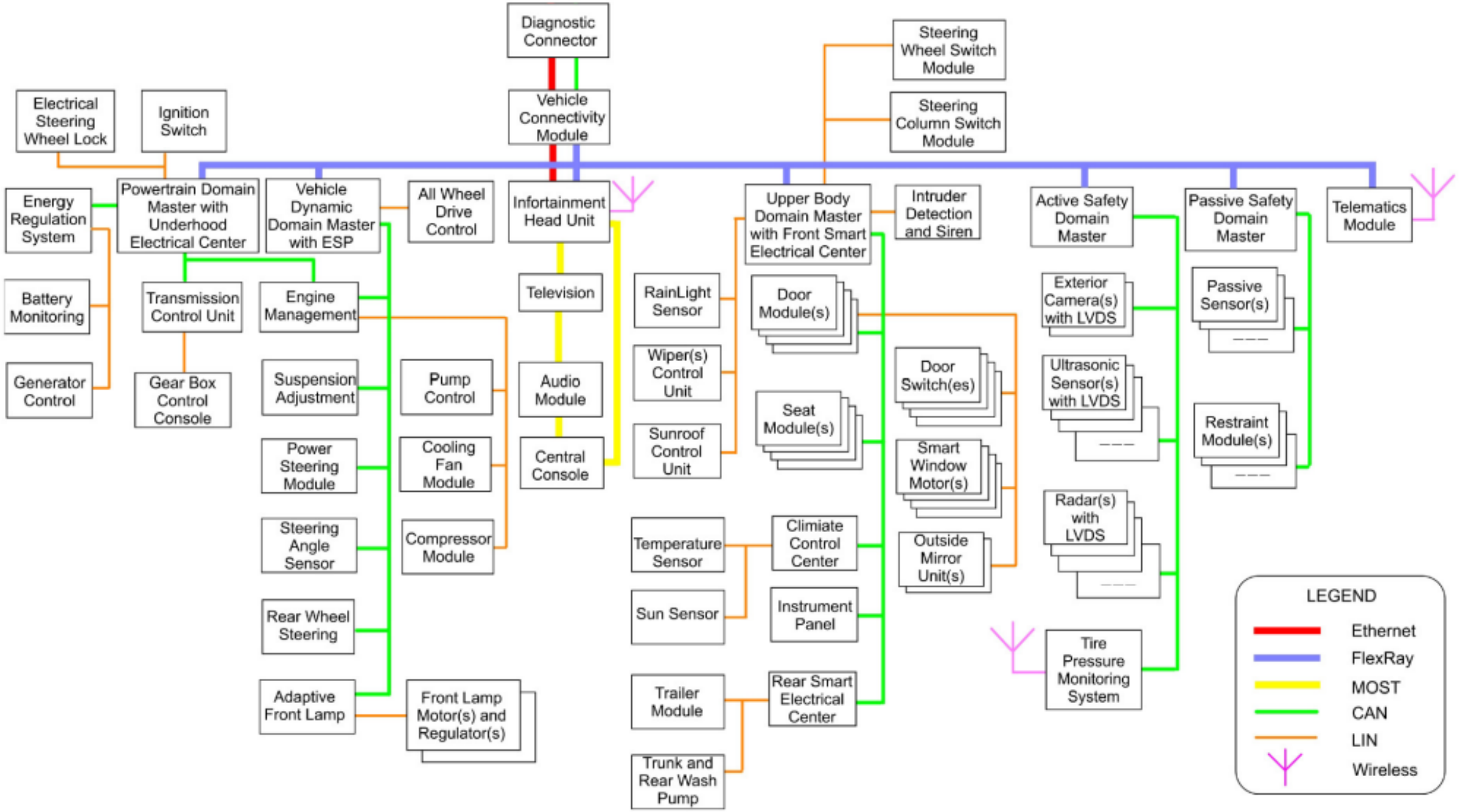
邹文超选题汇报

In-Vehicle Networks Outlook: Achievements and Challenges

Weiying Zeng, *Student Member, IEEE*, Mohammed A. S. Khalid, *Member, IEEE*, and Sazzadur Chowdhury, *Member, IEEE*


Diagnostic Connector
Vehicle Connectivity Module
Steering Wheel Switch Module
Steering Column Switch Module
Electrical Steering Wheel Lock
Ignition Switch
Energy Regulation System
Powertrain Domain Master with Underhood Electrical Center
Vehicle Dynamic Domain Master with ESP
All Wheel Drive Control
Infortainment Head Unit
Upper Body Domain Master with Front Smart Electrical Center
Intruder Detection and Siren
Active Safety Domain Master
Passive Safety Domain Master
Telematics Module
Battery Monitoring
Transmission Control Unit
Engine Management
Television
RainLight Sensor
Door Module(s)
Exterior Camera(s) with LVDS
Passive Sensor(s)
Generator Control
Gear Box Control Console
Suspension Adjustment
Pump Control
Audio Module
Wiper(s) Control Unit
Seat Module(s)
Door Switch(es)
Ultrasonic Sensor(s) with LVDS
Restraint Module(s)
Power Steering Module
Cooling Fan Module
Central Console
Sunroof Control Unit
Smart Window Motor(s)
Radar(s) with LVDS
Steering Angle Sensor
Compressor Module
Temperature Sensor
Climiate Control Center
Outside Mirror Unit(s)
Rear Wheel Steering
Sun Sensor
Instrument Panel
Tire Pressure Monitoring System
Adaptive Front Lamp
Front Lamp Motor(s) and Regulator(s)
Trailer Module
Rear Smart Electrical Center
Trunk and Rear Wash Pump
LEGEND
Ethernet
FlexRay
MOST
CAN
LIN
Wireless

LIN

高性能嵌入式

LIN is a **low-cost, low-speed and easy-to-implement** invehicle network, which has mostly been used in the simple and less time-critical applications, such as **traditional central door lock activation, window lifter control, mirror adjustment, steering wheel button module, and many low refresh rate sensors.**

The theoretical limit of LIN payload is **10.12 Kbit/s.**

串行通讯网络，单主多从，辅助总线网络,不适合做实时通信

CAN

高性能嵌入式

- CAN network has long been used to transmit the majority of in-vehicle communication signals.
- low cost,mature full-scale tool chains,high speed CAN (baud rate higher than 125 Kbit/s)

基于事件触发，CSMA/CA（带有冲突避免的载波监听多路访问），根据报文ID来区分优先级

缺点：优先级高的可一直发数据,安全性，Byzantine General Problem.

FlexRay

高性能嵌入式

Motivated by the goals of tackling indeterminism, increasing bandwidth, and enhancing fault-resistance of networks .

FlexRay has two parallel channels each up to 10 Mbit/s

时间触发
每个节点分配一个时隙

事件触发
基于报文优先级抢占

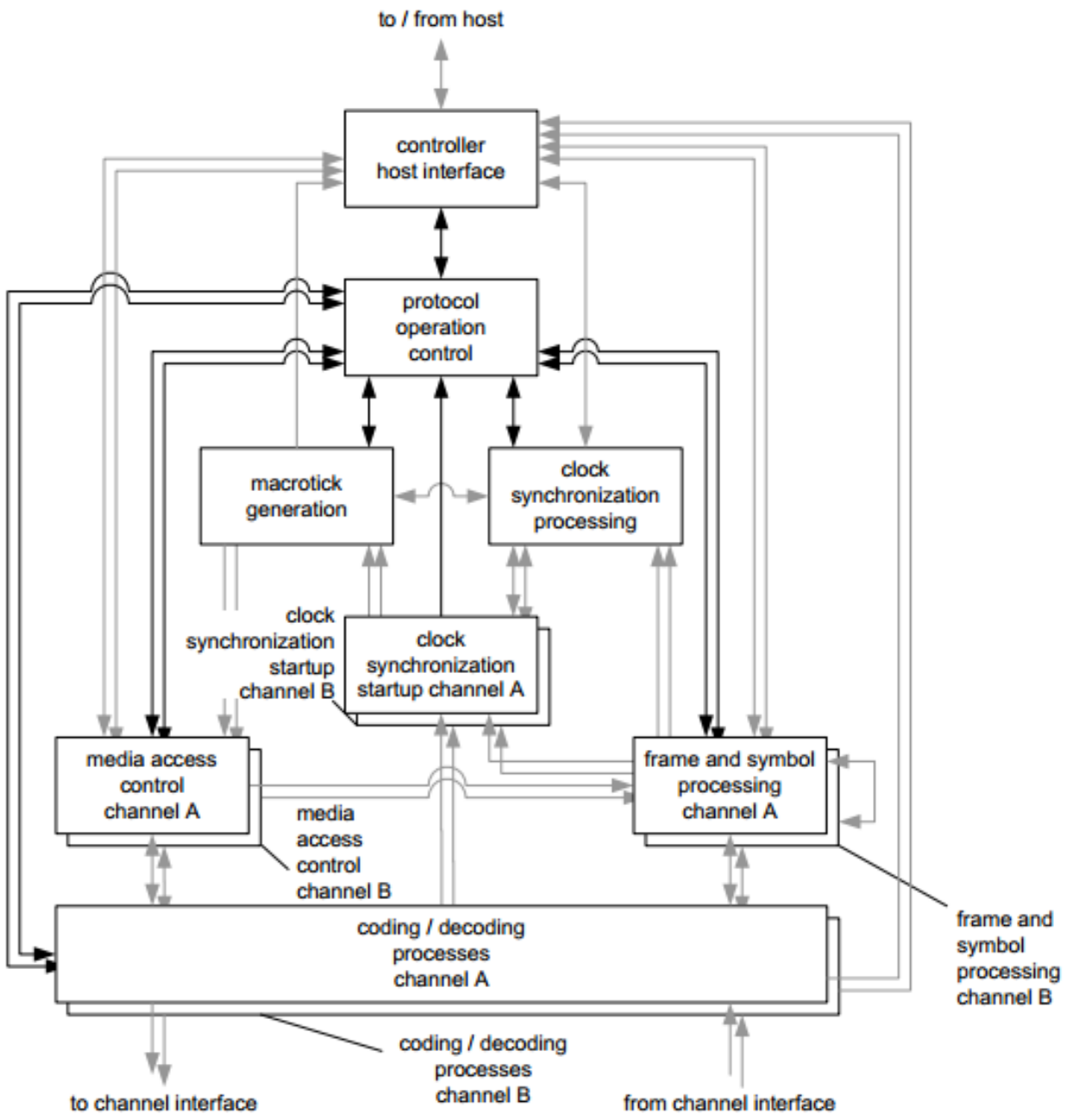


Figure 2-2: Protocol operation control context.

高性能嵌入式

协议复杂，需要精确的时间同步，
支持多种拓扑结构，可靠性高，
但成本高

第一本无人驾驶技术书

- 1，传感：无人驾驶普遍使用的传感器有：GPS/IMU，LIDAR（激光雷达）,摄像头，雷达和声呐。
- 2，感知：
- 定位：GPS以较低频率提供相对准确的位置信息，IMU则以较高频率提供准确度较低的位置信息，使用卡尔曼滤波整合两类数据，合并提供准确且实时的位置信息。
- 物体识别与追踪：CNN广泛应用在物体识别和追踪
- 决策：在决策阶段，行为预测，路径规划及避障机制三者结合起来实时地完成无人驾驶动作规划。

无人驾驶系统要求

- 无人驾驶系统整合上述避障、路径规划等算法，以满足可靠性及实时性等要求。它必须克服三个方面的问题：
- 其一，系统必须确保捕捉到的传感器数据得到及时处理；
- 其二，如果系统的某部分失效，则系统需要有足够的健壮性能从错误中恢复；
- 其三，系统必须在设计的能耗和资源限定下有效完成所有计算操作

计算平台设计

- 摄像头广泛用于物体识别及物体追踪等场景，在车道线检测，交通灯侦测，人行道检测中都以摄像头为主要解决方案，为了安全性，现有无人车通常在车身周围至少8个摄像头，这些摄像头通常以60hz频率工作，当多个摄像头同时工作时，将产生高达1.9GB每秒的数据量。
- 现有领先的无人车驾驶产品的计算平台由两个计算盒组成,互为备份，每一个装备有INTEL xeon E5处理器及4到8个Nvidia Tesla K80 GPU。在峰值下运行，功耗高达5000w,每一个计算盒高达2万至3万美元。

- 现有的无人车设计方案存在功耗，散热及造价问题，使得无人车进入大众遥不可及，为了探索无人驾驶系统在资源受限系统及能耗受限时运行的可行性，我们在arm面向移动市场的soc实现了一个简化的无人驾驶系统。ARM SOC由一个四核CPU,GPU,DSP组成。
- 试验显示，在峰值情况下能耗为15w，在不损失任何位置信息的情况下达到每小时5迈速度。

- 计算单元与计算负载匹配：

CPU上每次卷积需要8ms，耗能20mj,每个特征提取20ms,耗能50mj

GPU上每次卷积2ms，耗能4.5mj,每个特征提取10ms,耗能22.5mj

DSP上每次卷积5ms,耗能7.5mj,每个特征提取4ms,耗能6mj

充分利用硬件系统的异构计算资源，为每一个不同的无人驾驶子任务匹配最合适的计算单元，以达到最优化的性能和能源效率。

异构嵌入式系统下，低成本低功耗的实时可靠应用程序的处理器选择

怎么在大量不同类型处理器里面选择几款来满足应用的实时性，可靠性，低功耗，低成本的要求