#### QNX Automotive Summit: China

Canada Pavilion, Expo 2010 Shanghai 26 August 2010



# 汽车网络与通信技术

罗峰 教授 同济大学汽车学院 QNX Software Systems

luo\_feng@tongji.edu.cn

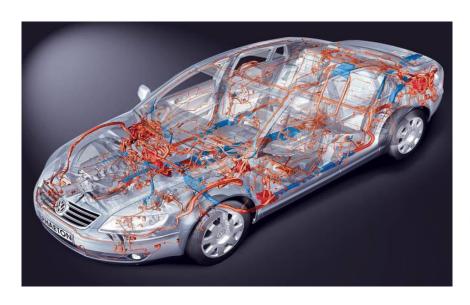


#### 汽车网络技术



汽车网络技术是现代汽车电子技术的重要组成部分,是现代汽车通信与控制的基础。

就像汽车电子技术在20世纪70年代引入集成电路、 80年代引入微控制器一样,近10多年来数据总线技术 的引入也将是汽车电子技术发展的一个里程碑。





# 汽车电子网络化综合技术时代



目前汽车技术已发展到第四代,即包括电子技术、计算机技术、综合控制技术、智能传感器技术等当今先进汽车电子技术。以微控制器为核心的汽车电子控制单元已不再是通过传统的线束连接起来,而是通过汽车电子网络系统连接起来,实现了通信与控制的网络化管理。

在汽车内部采用基于总线的网络结构,可以达到信息共享、减少布线、降低成本以及提高总体可靠性、安全性的目的。汽车控制系统在经历了由机械式向电控的进步后,再一次向网络化控制迈进。

而Telematics系统则可以沟通车内网络与车外网络之间的信息。

### 汽车网络系统分类



SAE车辆通信与控制委员会将汽车数据传输 网划分为A、B、C、D四类。

A类是面向传感器/执行器控制的低速网络, 数据传输位速率通常小于10kb/s;

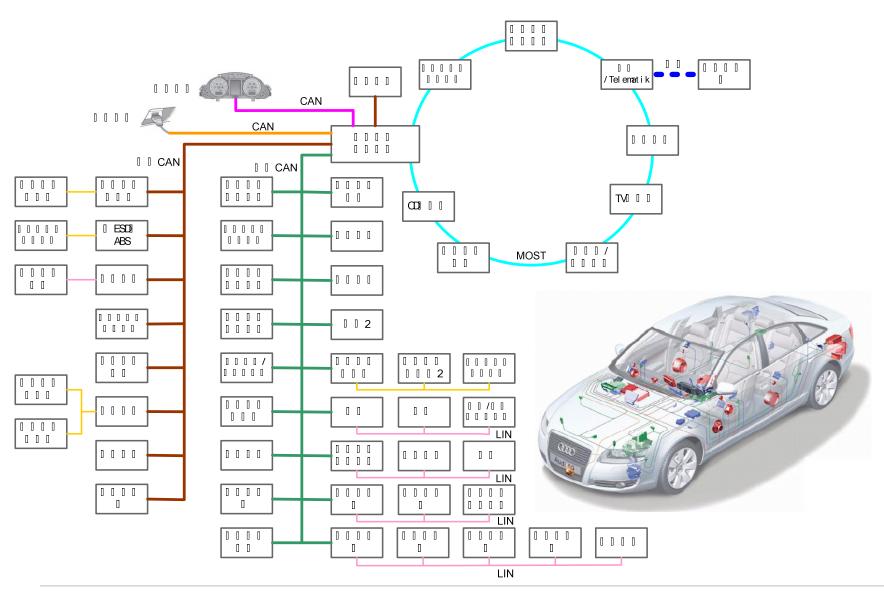
B类是面向独立模块间数据共享的中速网络,位速率一般在10kb/s到125kb/s之间;

C类是面向高速、实时控制的多路传输网, 位速率在125kb/s到1Mb/s之间;

D类主要用于信息与多媒体系统网络,通信速率大于1Mb/s。

# 典型的汽车网络系统结构





# 各类总线系统在汽车网络中的应用



在现代的汽车中,车身和舒适性模块都连接到CAN (Controller Area Network)总线上,并借助于LIN (Local Interconnect Network)总线进行外围设备控制。动力系统控制使用高速CAN总线连接在一起。

远程信息处理和多媒体连接需要高速互连,这些都可由D2B(Domestic Digital Bus)或MOST(Media Oriented Systems Transport)协议来实现。

无线通信则通过Bluetooth技术加以实现。

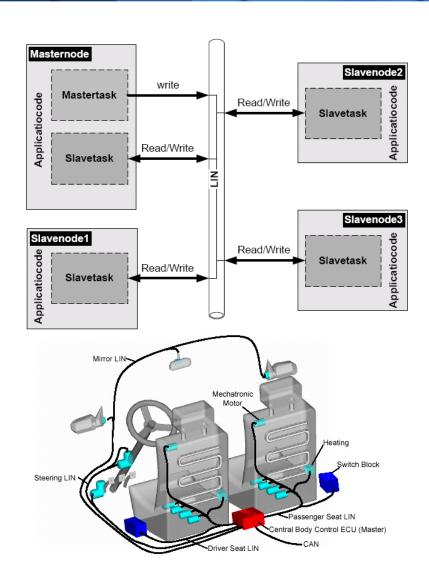
而在未来的几年里,FlexRay将使汽车发展成百分之百的电控系统,完全不需要后备机械系统的支持。

#### LIN总线的基本特性



LIN是一个串行通讯协议,它有效地支持汽车应用中分布式机械电子节点的控制。它的使用范围是带单主机节点和一组从机节点的A类多路总线。

- LIN协议有下面的特性:
- 1.单主机多从机概念
- 2. 保证信号传输的延迟时间
- 3.可选的报文帧长度:2、4和8字节
- 4.带时间同步的多点广播接收,从机 节点无需石英或陶瓷谐振器
  - 5.数据校验和的安全性和错误检测
  - 6.检测网络中的故障节点
  - 7.低成本的单线设备
  - 8.通信速率可达20kbit/s



# LIN总线在大众速腾舒适总线系统中的应用



#### 舒适总线系统

D 启动控制-钥匙

E221 多功能方向盘 (MFL)

G273 内部监控传感器

G384 车辆倾斜传感器

G397 雨滴+光强传感器

H8 报警喇叭

J136 座椅位置记忆控制单元

J255 空调控制单元

J386, J387, J388, J389 车门控制单元

J393 舒适系统控制单元

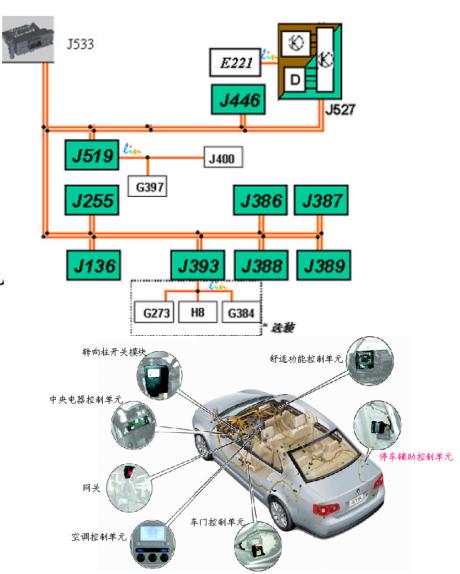
J400 雨刷电机控制单元

J446 停车辅助控制单元

J519 中央电器系统控制单元

J527 转向柱开关模块

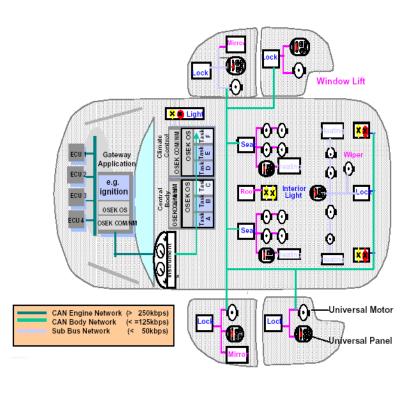
J533 网关



#### CAN总线的基本特点



- 1. 总线访问采用基于优先权的多主方式;
- 2. 非破坏性的基于线路竞争的仲裁机制;
- 3. 利用接收滤波对帧实现了多点传送;
- 4. 支持远程数据请求;
- 5. 配置灵活;
- 6. 数据在整个系统范围内具有一致性;
- 7. 有检错和出错通报功能
- 8. 仲裁失败、或传输期间被故障损坏了的帧能自动重发;
- 9.能区分节点的临时故障和永久性故障并能自动断开故障节点。



# CAN总线在大众速腾动力总线系统中的应用

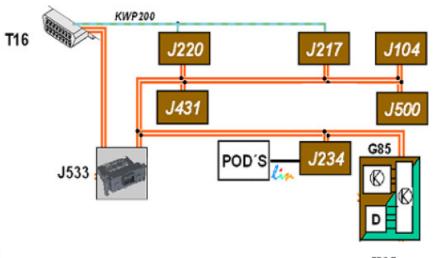


#### 动力总线系统

启动控制-钥匙 D G85 方向盘转角传感器 J104 带EDL的ABS控制单元 自动变速箱控制单元 J217 发动机控制单元 J220 安全气囊 J234 大灯照程调节控制单元 J431 J500 电动助力转向控制单元

J527 转向柱控制单元 J533 网关控制器

T16 诊断接口





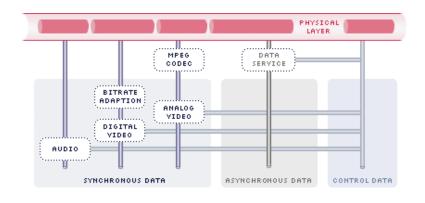
#### MOST的基本特点



MOST网络使用光纤作为物理层的传输介质,可以连接视听设备、通信设备以及信息服务设备。MOST网络支持"即插即用"方式,在网络上可以随时添加和去除设备。MOST系统具有以下基本特征:

- ▶保证低成本的条件下,达到24.8Mbps 的数据传输速度;
- ▶ 使用POF优化信息传送质量;
- ▶ 支持声音和压缩图像的实时处理;支持数据的同步和异步传输;
- > 支持多种网络连接方式;
- ▶提供MOST设备标准;
- > 方便简洁的应用系统界面。



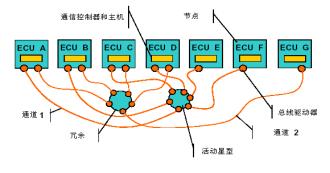


# FlexRay的基本特点

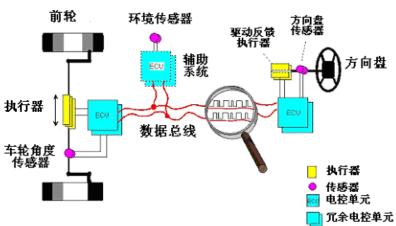


FlexRay提供了传统车内通信协议 所不具备的大量特性。这些特性主要体 现在高带宽,容错性,确定性等方面。

- FlexRay支持两个通信信道:每个信道的速度达到10 Mbit/sec。
- ▶ 提前知道消息的延迟时间,保证偏差幅度。
- > 冗余和非冗余通信。
- > 灵活性。







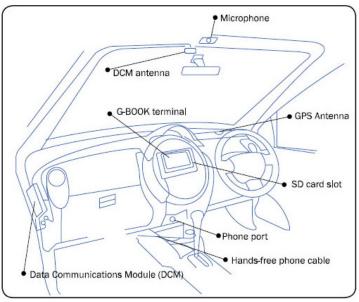
#### Telematics系统



车载信息系统是运用计算机、卫星定位、通讯、控制等技术来 提供安全、环保及舒适性功能和服务的汽车电子设备。车载信息 系统包括智能导航仪、行车记录仪、车载多媒体等。

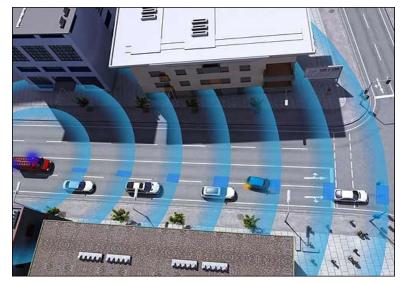
车载信息服务产业应用联盟于2010年2月在北京成立,同济大 学为理事单位。

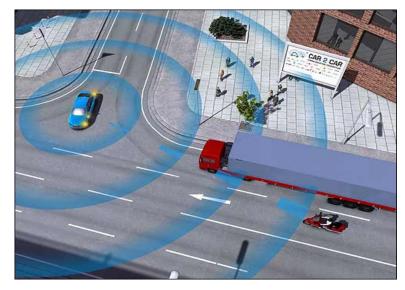




# 车间通信技术(C2C)









# 同济大学国家级新能源汽车研究机构



#### 国家工程中心及工程实验室

- 国家新能源汽车及动力系统工程技术研究中心
- 国家燃料电池汽车及动力系统工程实验室

#### 中德政府间合作研究机构

● 2010年6月成立了中德电动汽车联合研究中心



# 同济大学在汽车网络与通信技术方面的工作

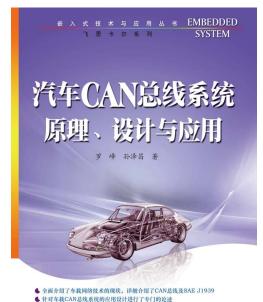


#### 与国外公司联合实验室:

- ●同济大学 美国飞思卡尔汽车(Freescale)电子联合实验室
- ●同济大学 美国明导公司(Mentor Graphics)汽车电子应用技术 实验室
- ●同济大学 德国益驰公司(IHR GmbH)车载网络技术联合实验。

#### 主要开发工作包括:

- ●汽车网络系统设计及网络控制器开发:
- ●汽车网络系统设计及仿真工具开发:
- ●汽车一致性测试系统开发。



- ▲ 可作为汽车由子专业工程师及汽车由子方向学生的专业参表书

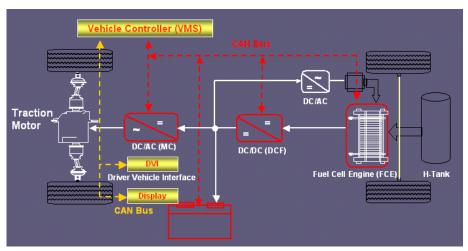


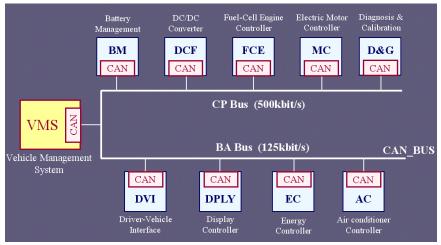
# 燃料电池汽车网络系统开发











# CAN网络控制器及测试系统





整车控制器



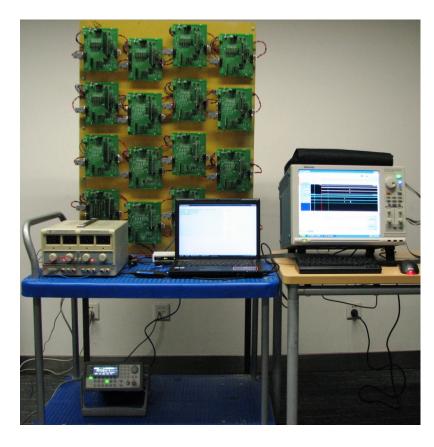
蓄电池管理系统



燃料电池发动机 管理系统



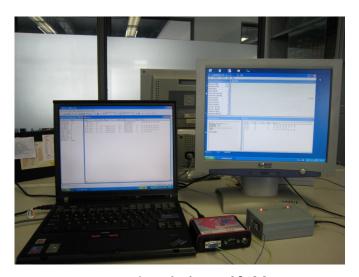
智能数字仪表板



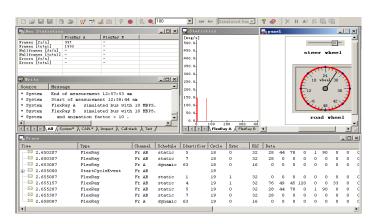
CAN一致性测试平台

# 汽车总线设计与仿真系统开发



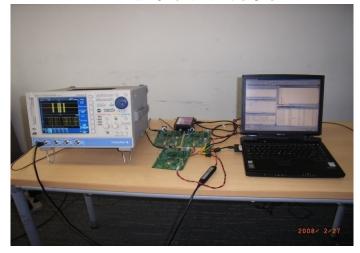


LIN开发系统硬件接口



Stop Monitoring Time 23:44:44 0242 Remote 23:44:44 23:44:44 0244 0123456 23:44:44 0244 Remote 0245 BTRO 81 BTR1 D8 23:44:45 012 SAMP 1 ▼ BRP 2 23:44:45 Remote 23:44:45 Data 01234 0123456 23:44:45 0248 Remote 23:44:45 658 0249 Data 81 C1 01 41 C1 01 41 81 C1 23:44:45 012 23:44:45 23:44:45 01234 024B Data 23:44:45 024B 23:44:45 23:44:45 23:44:46 024D Remote 23:44:46 23:44:46 Data 01234 23:44:46

CAN仿真系统界面



FlexRay系统开发

#### 在Telematics方面的工作



车载端系统通过采集车载端GPS/BD2信息,将车辆即时坐标信息传送给中心服务器,中心服务器对GPS/BD2坐标进行转换后,将车辆的实时位置信息在电子地图上不断刷新。这样用户能十分直观的观察到车辆的位置信息,保证了调度和救援的及时性和可靠性。



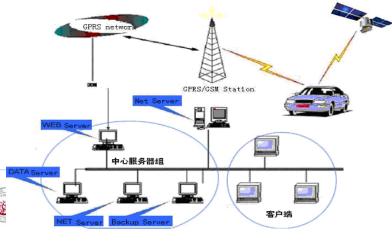


#### 新能源汽车远程监控

New Energy Vehicle Remote Monitoring









20



# 谢谢!

