

上海汽车工业科技发展基金会

产学研课题招标指南

2019 年 5 月 10 日

招标课题：车载嵌入式 Hypervisor 虚拟化平台关键技术研究

提出课题单位：上海捷能汽车技术有限公司

联创汽车电子有限公司

上海创时汽车科技有限公司

上海汽车集团股份有限公司商用车技术中心

要求课题完成时间：2019 年 9 月～2021 年 9 月

一、总体目标：

汽车智能化的发展使得控制软件的复杂度和集成度不断提升，Hypervisor 的虚拟化方案可以在多核异构的单芯片上运行多个不同类型的操作系统，各系统间共享硬件资源，即是彼此独立又可交互信息。Hypervisor 即满足了日益复杂场景下的不同业务需求，又提高了硬件资源的使用效率，大幅降低了成本，更重要的是，虚拟化所具备的不同操作系统间的隔离能力，可以大大提升系统的可靠性和安全性。虚拟化技术已经成为下一代智能网联汽车系统平台软件的关键技术之一，通过产学研合作，开展车载嵌入式 Hypervisor 虚拟化平台关键技术研究。基于 ARM64-v8 架构的硬件平台和开源 Hypervisor 方案，构建 Type-1 型的半虚拟化平台，综合考虑实时响应和吞吐能力，其上运行两个以上的异构操作系统，例如 QNX+Linux+AUTOSAR，并根据需求实现处理器、内存、IO 的虚拟化，和异构系统间资源隔离、访问控制和信息交互等关键虚拟化特性。

二、阶段目标：

1. 2019 年 9 月～2019 年 10 月 深入分析目前主流的嵌入式 Hypervisor 方案，综合考量技术优势和项目可行性，确定具体的软硬件平台。

2. 2019 年 11 月～2020 年 2 月 研究 ARM 处理器架构 Hypervisor 源码，搭建基础软硬件环境。

3. 2020 年 3 月~2020 年 5 月 实现 CPU 虚拟化，中断虚拟化。
4. 2020 年 6 月~2020 年 8 月 实现内存虚拟化。
5. 2020 年 9 月~2021 年 2 月 移植 Domain 0 的 Host OS 和 Domain U 的 Guest OS，实现 IO 虚拟化，GPU 资源共享，以及异构操作系统间的资源隔离和信息交互。
6. 2021 年 3 月~2021 年 5 月 实现相关安全机制例如访问控制等功能安全特性。
7. 2021 年 6 月~2021 年 8 月 尝试将 Guest OS 扩展到两个以上的异构系统，并实现相关特性。
8. 2021 年 9 月 项目评审。

三、研究内容：

1. 对比研究各类 Hypervisor 虚拟化平台，确定符合车载嵌入式应用和未来发展方向的技术方案，选择合适的软硬件平台进行开发。重点分析评估将 ACRN 移植到 ARM 架构，以及 XEN 移植 QNX 作为其 Domain 0 上的 Host OS 这两者的可行性。
2. 在该平台上规划 SOC 多核及内存资源，实现 CPU，中断和内存的虚拟化，以及 Hypervisor 调度器算法、控制接口、安全硬件接口、事件通道等机制。
3. 先实现在 Domain 0 和 Domain U 上各运行一种异构操作系统，下一步实现 Domain U 上两个以上的操作系统。
4. 实现 IO 虚拟化：Dom0 或 IDD 上的原生设备驱动和 BE 设备驱动；DomU 上的透传设备驱动和 FE 设备驱动，IO ring buffer 等。实现 GPU 资源共享。
5. 实现异构操作系统间的信息交互，利用至少两种以上的进程间通信方式。尽量多从功能安全角度考虑，实现访问控制等安全机制，并可灵活定义和配置相关权限。

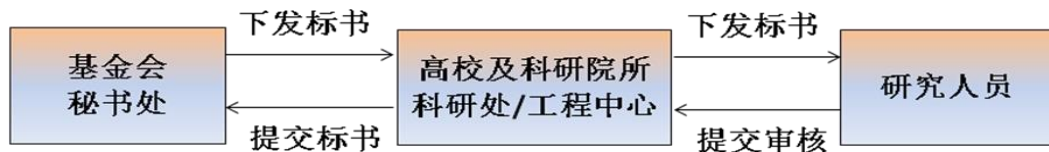
四、资助金额：

人民币 60 万元（资助款直接支付给高校或科研院所，若费用不够，由企业补充+高校或科研院所自筹。）

五、其它：

1、招投标材料含《招投标指南》、《资质认定表》、《标书（项目可行性方案）》。

2、竞标团队应通过高校/科研院所科研主管部门统一在**2019年6月15日前**向**上汽科技基金会秘书处**提交书面《资质认定表》一份，书面《标书》一式十份，**同时通过邮件提交上述材料电子文档，过期不候。**《资质认定表》和《标书》中需盖章处应加盖高校/科研院所、或其科研主管部门印章，否则视作无效标书（包括高校所属院系、科研院所所属部门印章）。



3、高校/科研院所应标团队应事先在各自高校/科研院所科研主管部门备案，同一所高校/科研院所只允许一个团队参与同一个课题竞标，如遇两个及以上团队参与同一个课题应标，由科研主管部门协调推荐，否则，基金会秘书处有权优先选择在科研主管部门备案的团队参与后续招投标评审答辩工作，仅在同一课题只有一所高校/科研院所、且有多个团队应标的情况下，才允许同校/同所的不同团队同台竞标；不同高校或科研院所可组成一个团队参与同一个课题竞标，但标书上必须加盖所有应标高校/科研院所的印章；应标团队所有成员不得同期参与两个及以上课题应标，在基金会已有课题且未结题验收的课题中所有团队成员也不得参与应标，凡发现有重名现象的课题，均被视为无效标书；竞标团队负责人应具有副教授及以上职称或博士毕业及以上学历，担任院系及学校领导职务的人员不宜担任应标团队负责人；应标团队每个成员必须要有相应的研制任务，杜绝“沾亲带故”，“徒有虚名”现象，如果在后续实施过程中发现有长期不参加项目研制工作人员的情况，比如，秘书处每三个月召集一次课题研制工作例会，连续两次不参加课题研制工作例会的成员，基金会秘书处有权向应标团队及其所在高校/科研院所科研主管部门发出“除名”告示，如果涉及的是课题负责人，必须由课题负责人出具书面承诺（保证按要求参加后续基金会秘书处召集的季度研制工作例会，且本人亲笔签名）、并经其所在高校/科研院所担保（盖章）方可，否则，基金会秘书处有权直接向课题组以及所属高校/科研院

所科研主管部门发出“中止课题研制工作”的告示。

4、竞标单位在编制标书期间，可通过基金会协助，与课题申请单位进行适当的技术交流。

5、由基金会秘书处对竞标团队负责人资质进行认定，符合竞标条件的团队，由基金会秘书处通过邮件告知其进入后续评标答辩环节（包括告知答辩时间、地点等；**答辩时间一般安排在当年的7月1日~31日期间**，具体答辩日期如遇工作冲突，可来电来信商议调整）。答辩前应标团队须提前通过邮件提交 PPT 版电子文档，PPT 介绍材料应根据标书（可行性方案）章节顺序及其内容编制。评标结果（指经领导审批）由基金会秘书处通过邮件告知参与该课题应标的所有团队负责人及其所在高校/科研院所科技主管部门，如有异议，应标团队负责人可通过所在高校/科研院所科技主管部门与基金会秘书处沟通，基金会秘书处不接待个人质询。

6、上汽科技基金会秘书处联系方式：

地 址：上海市静安区威海路 489 号上汽大厦 2103 室 邮编：200041

联系人：孙代豫 章道彪 陈明星

电 话： 22011226 22011231 22011050

Email : sundaiyu@saicmotor.com zhangdaobiao@saicmotor.com

chenmingxing@saicmotor.com

传 真：22011777

上海汽车工业科技发展基金会

秘书处

2019 年 5 月 10 日