

Research of Resource Switching between Vehicle and Cloud

Houyi He Ming Cao

Ningbo Geely Automobile Research and Development Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract

Driven by improving the rate of efficiency and cost, it is an inevitable trend to deploy the vehicle application on the cloud. Since the interaction between vehicle and cloud depends on the signal strength of network, when the signal strength of network grows weak during to environmental changes, the cloudy application becomes stuttering, it is necessary to switch the application resources from the cloud to the local vehicle. The research results show that the application lagging problem can be better solved by prediction of future signal strength and intelligent switching of resources through the data center.

Keywords

vehicle to cloud; application switching; network signal strength; data center

车机与云端资源智能协同技术研究

何后裔 曹明

宁波吉利汽车研究开发有限公司, 中国 · 浙江 宁波 315000

摘 要

在提升效费比的驱动下, 车机上云是必然趋势。由于车机与云端交互依赖于网络信号强度, 当环境变化导致网络信号强度较弱时, 云端应用会出现卡顿暂停的现象, 就需要进行应用资源从云端到本地车机进行切换。研究结果表明: 通过数据中台做到预测未来的信号强度, 并智能化地切换资源, 可以较好地解决应用卡顿问题。

关键字

车机上云; 应用切换; 网络信号强度; 数据中台

1 引言

随着技术发展, 座舱智能化要求越来越高, 车机上云是必然趋势。云端一方面不受限于车机端应用存储空间限制, 另一方面可以在资源上实现跨车机多实例共享, 极大地丰富了车机用户的对智能汽车的感知体验, 创造了资源配置全新价值。车机云的发展可以提升车企的服务能力, 既契合国家宏观政策的方向, 而且满足用户对智能化网络日益增长的需求, 不再受限于车机。

2 技术介绍

2.1 网络信号强弱影响

“服务上云”的前提是确保终端拥有畅通的网络信号来支持数据流以及视频流的传输, 而网络信号的强弱受覆盖基站的影响。由于基站覆盖范围的不同, 基站覆盖信号也随着接收端位置的切换时刻变化。

即使同一区域, 也有可能由于受到基站的交叉覆盖, 在不同基站信号间来回切换, 导致网络信号强度发生变化。

【作者简介】何后裔(1981-), 中国陕西商洛人, 本科, 工程师, 从事道路交通智能汽车研发研究。

随着车机端所处的实时位置变化, GPS 采集到的车机端的经纬度也随之变化, 而不同位置的网络信号强度受距离基站远近、基站覆盖交叉切换、物体遮挡等原因不断变化, 当网络信号强度不足以满足云端与车机端信号流的传输要求时候, 就会出现视频音乐等应用卡顿甚至停止运行的情况, 无法满足车机用户获得流畅性的舒适体验。智能应用切换方案通过获取实时 GPS 信号以及网络信号强度等数据, 预测未来一段时刻的网络信号强度, 在网络信号不佳的场景中提前实现云端和车机端资源的切换, 让用户无感知就能享受到“流畅”“丝滑”的应用体验。

2.2 资源智能切换功能简介

资源智能切换功能指的是云平台根据数据采集中心采集的车端上报数据, 训练模型, 并基于未来特征数据对网络信号进行预测, 之后根据网络信号的强弱, 对是否进行资源切换进行智能判断, 避免云端信号突然中断, 切换无需用户手工干预, 达到无感切换、流畅体验的效果。整个系统设计方案如图 1 所示。

资源智能切换方案是一种基于大数据构建模型, 智能驱动应用侧资源切换的解决方案, 完整方案包括如下四大功能模块, 分别为:

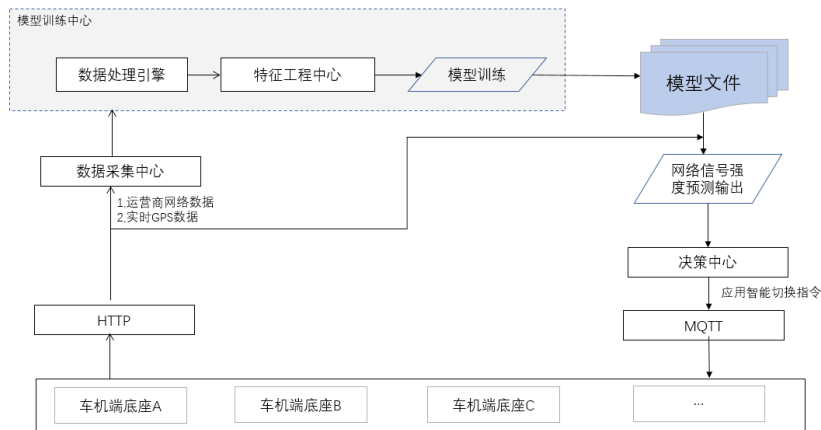


图1 资源智能切换系统

①数据采集中心：负责车机端及云虚拟机计算中心的数据采集。主要是埋点数据采集，会实时同步车机端GPS数据以及网络指标。网络信号采集依据采集频率执行网络指标数据的采集动作，在采集指令触发时选定采集的网络模组，然后采集选定模组所对应的网络运营商实时的网络指标数据，结合全局特征值，生成上传至数据处理引擎的一次采集数据。

②模型训练中心：包括数据处理引擎，特征工程中心以及模型训练。数据处理引擎负责清洗、加工以及异常值分析等数据处理逻辑，接收网络信号采集模块发送的采集数据，并向下游提供处理后的数据接口。特征工程中心负责对清洗后的数据做特征构造，包括平均值、最大最小值、特征交叉等。模型训练环节主要对构造好的特征数据进行模型训练，输出训练好的模型。并通过不断的更迭优化，提升网络信号强度预测结果准确率。

③网络信号强度预测：输出环节接收车机端的运营商以及实时GPS数据等信息，借助训练好的模型预测出未来时刻车机端网络信号强弱。

④决策中心：主要负责接收预测网络信号强度预测结果，并基于规则判断，决定是否需要发送应用切换指令到车机端，实现车机端的应用智能切换。

2.3 资源智能切换关键技术

如图2所示，通常采用的大数据分析建模流程如下：

①预测问题定义与相关因素考虑。本项目主要考虑的关键因素包括车机位置数据、车速、日期、天气以及网络信号数据。

②数据获取，包括埋点日志、关系型数据库等不同数据源数据获取。

③基础数据加工预处理，数据清洗与正则化处理，对从步骤2中获取到的数据进行加工、数据汇总，以及特征预处理操作，包括空值填补、数据平滑、异常值删除等。

④特征工程，包括将GPS信号解析映射生成城市位置数据，将日期映射成工作日以及不同的节假日日期等，以及对

关联特征进行交叉组合分析，生成适用于算法的数据。

⑤数据集分割，划分训练集、验证集和测试集。基于清洗后的数据做数据集分割，通常训练集：验证集：测试集对应分割比例为8：1：1。

⑥算法模型构建及模型调参。使用训练集数据构建并训练本地模型，最终基于算法逻辑以及业务逻辑对结果进行调整。

⑦模型的部署与不断更迭优化。

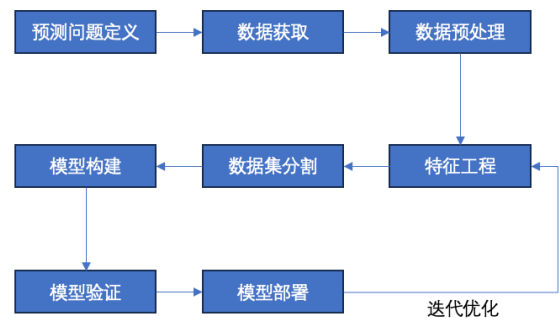


图2 大数据分析建模流程

实时网络信号数据本质上归属于时序数据，目前时序数据的预测一般有经典统计学模型、机器学习模型以及深度学习模型三种。

3 系统方案设计

如图3所示，当前资源切换操作基本都是在车机端与云端在交互过程中，由于网络信号突然减弱甚至消失，导致车机中控出现界面卡顿或者暂停后，这时就需要通过人工操作切换至本地应用，而资源智能切换系统的目标是通过对不同情况下网络切换行为的学习，来实现资源智能切换控制，进而为用户提供舒适的应用体验。流程中，用户依然可以主动发起资源应用切换行为。

智能资源切换系统初始阶段核心算法模型采用ARIMA时序模型，并对比机器学习（包括XGBoost算法），后续也会考虑引入深度学习以及多模型融合方案。

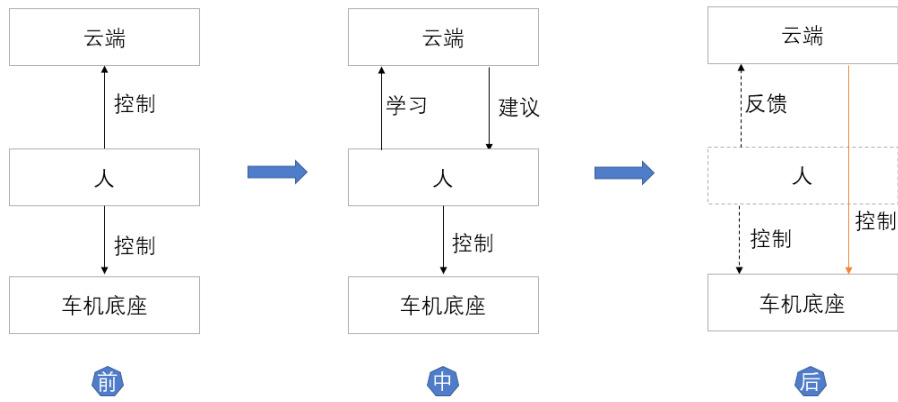


图3 资源智能切换技术方案前中后对比

4 结语

在云计算方面，随着技术的快速发展，云计算成为生活决策中心，集成强大的算力资源，引入深度学习，通过多模型融合策略，更好的辅助决策。

资源智能切换系统依赖于云端中台的强大算力，借助于物联网以及机器学习等人工智能技术，实现车机端与云端资源的智能切换，为用户提供了无感的流畅体验，推动车企的数字化转型升级，加速工业界中人工智能的落地，实现资

源配置价值的提升，不仅契合国家宏观层面的发展方向，同时也是车企自身发展的需要，并且优化了用户的用车体验。

参考文献

- [1] 李洋.计算机通信技术下的无线网络信号分析[J].网络安全技术与应用,2023(5):2.
- [2] 阮政委.基于智能切换机制的非线性系统自适应容错控制方法研究[D].杭州:浙江大学博士论文,2021.
- [3] 公妍苏.一种智能的远近光灯切换系统的设计[J].科学技术创新,2020(3).