

标题：悠游云上：基于数据的车辆开发

引言：云技术助力车辆开发

来自测试台、仿真和测试车辆的数据不断增加。保时捷工程公司利用数据大幅缩短了车辆开发时间，并将其投入到更广泛的应用中。在此，云技术起到了决定性作用，也更加推进了对信息技术基础设施的有效利用。

过去，只需要将车辆往车库里一停，驾驶测试就结束了。但如今的驾驶准备测试却远不止于此——甚至夜间和周末也属于电动汽车的驾驶测试时段。在测试期间，车辆会自行切换至启动模式数百次：对高压电池的温度、电压和电量进行检查、调试车载系统并为车辆行驶做好准备。在每次启动时，数据记录器都会记录车辆的所有通信往来——每次测试的原始数据量高达 3 GB，这相当于 4 万封不含附件的电子邮件。在此之后，测量数据会通过移动网络或无线网络发送至云端，以进行进一步的处理和分析。上述所有流程均为自动进行。“每天早上当工程师们来上班时，一封包含测试数据和结果的邮件就已经躺在收件箱里了。”保时捷工程公司研发工程师 Jonas Brandstetter 说。

云技术功不可没

现如今，数据在汽车研发中的应用越来越重要。面对层出不穷的技术问题，只有全面的数据分析才能充分积累解决问题的经验，并为工程师们起到更好的支

持与辅助作用。云技术也为基于数据的开发提供了额外的推动力，因为云端的卓越在线计算能力可以承担更多分析测试数据的工作。这一方面促进了产品研发，另一方面也使得信息技术基础设施得到了更有效的利用。“云端几乎可以为所有子领域提供附加价值。” Brandstetter 说到。

据专家估计，汽车中可提供的数字信息量近年来已呈现出约十倍的增幅。如果把现代化驾驶辅助系统、高级驾驶辅助系统（ADAS）和安全系统这三者也都算上，那么信息量又会在在此基础上增加 800 倍。“不论是新车还是试驾车，它们未来提供的信息和数据都会告别人工处理的时代。”保时捷工程公司云架构专家 Daniel Schumacher 表示。

“每天早上当工程师们来上班时，一封包含测试数据和结果的邮件就已经躺在收件箱里了。”

保时捷工程公司研发工程师

Jonas Brandstetter

一个具体的数字：CAN（控制器局域网）总线技术的原始版本传输速度为 100 万比特/秒，而在其基础上发展而来的汽车以太网，可以将传输量直翻一万倍，

达到万兆比特/秒的速度。这意味着：车辆中短短 3.5 秒内流通的数据量，可与一部完整的 DVD 影片相当。

此外，数据来源的端口也在逐步增多。保时捷工程公司为最新的测试车辆配备了 JUPITER 系统（联合用户个性化集成测试和工程资源），该系统配有激光扫描仪，每秒可捕获 150 万个测量点。简单几步，把 ComBox 安装在车辆上，它就可以将各种信息实时传输到云端。另一个数据源便是硬件在环（HiL）系统，该系统能模拟车辆的某些部分，例如包括仪表盘在内的驾驶系统和控制装置。由此在汽车最终版本完全成形之前，就可以对新车型的信息娱乐系统进行测试。

在过去，数据大多需要在现场进行收集分析。研发工程师需要将试驾所获得的测量值转存至本地计算机，然后再通过计算机来评估这些数据。这种方法存在一些缺点。比如需要大量的人工作业，而且只有相应部门的人员拥有数据访问权限。另外，还必须为每项任务提供单独的信息技术基础设施，而这些设施以后很可能无法再得到高效利用。

但云端却能很好地解决这些问题。数据一旦上传到中央“数据湖”，就可以实现集体数据共享。也就是说，无论开发人员是在捷克、罗马尼亚、中国、意大利还是在德国，都可轻松访问数据。“这是可供世界各地的专家们协同办公的一个

理想平台。”保时捷工程公司信息技术高级专家 Daniel Meißner 表示除此之外，云端还具有“呼吸”能力：小到各个计算节点，大到整个系统，它们都可以根据任务的具体需要而进行增减操作。

统一的数据结构

为了能够充分利用云端，前期工作必不可少。“我们必须以统一的结构来提供所有数据。”Schumacher 解释说。而测量设备或传感器提供数据的格式则取决于制造商和公司内部所使用的软件。此外，车辆内部通信所采用的数据标准也是多种多样（CAN、FlexRay、汽车以太网等）。为了解决这一问题，并使数据查看更加便捷且不受硬件限制，保时捷工程公司采用了一种名为机器人操作系统（ROS）的编程框架作为中间件。这个中间件最初其实是为工业机器人而研发的，它可以提供统一的数据格式和评估工具供使用。

如今的试驾与现场测试不同，试驾不再受到地点限制。现在，当车辆仍在路上行驶时，试驾测试就已经开始了。例如，JUPITER 车辆可通过 5G 网络直接连接到云端。这样一来，第一个工作步骤，即预处理，在驾驶时就可以进行：首先，那些为了便于传输而被压缩的数据会被恢复成原始状态；接着，需要选择测试内容，因为并非所有数字信息都与特定驾驶功能的研发相关。像在开头提到的驾驶准备测试中，就有一种算法用于挑选车辆总线上反应速度欠缺的控制

单元——比如某个控制单元未在规定的 200 毫秒内启动，而是花费了 400 毫秒的时间。

“在 100 个案例中，我也只看到过一两个案例未达到最佳状态。”保时捷股份公司联网和总线系统专家 Adalbert Rosinski 表示。而在此之前，他必须亲自动手来完成这项费时的预选工作。另外，由于测试的自动化及其预评估功能，开发人员拥有了比以往更丰富的数据以供分析处理。Rosinski 估计：“测试案例的数量也增加了 20 到 30 倍。”案例的增加，同样也意味着发现优化可能性的机会增加。

“不论是新车还是试驾车，它们未来提供的信息和数据都会告别人工处理的时代。”

保时捷工程公司云架构专家

Daniel Schumacher

通过机器学习进行评估

除了数据之外，开发人员以往在本地使用的分析工具也必须转移至云端，这个步骤通常需要耗费大量时间。“在转换代码方面，我们与各个专业部门展开了深入合作。”Schumacher 表示。阈值或特性曲线分析，对于汽车研发十分常见。

在开发过程中，软件需要检验一个时间序列，并标记出数据已达到临界水平的区域。此外，利用机器学习来协助评估的做法也越来越广泛，有一种算法就是利用了自身输入的大量真实数据集，并依靠自我学习来识别出临界点。这两种分析都可以很容易地转移到云端进行。

“在云端最多可以并行启动 200 个进程。要是在以前，我们必须得在本地运行 200 台计算机才行。”Brandstetter 补充说。开发人员会以“混合数据与分析”（HyDA）格式获取云评估结果，该报告中既含有测量数据，也包括评估结果。“借助云端，我们的工程师就能在每一层面和维度自由地开展分析。”Brandstetter 解释说。他们不仅可以拿到针对某个数据系列的真/假评估，也可以根据其需要，深入分析 300 个单独信号。

“在 100 个案例中，我也只看到过一两个案例未达到最佳状态。”

保时捷股份公司联网和总线系统专家

长远来看，无可替代

云端工作的优势显而易见：速度跃升、数据量倍增，数据库扩展，都可以为决策提供的更强大的支持。然而，将工作转移到云端也是一种挑战。Meissner 承认：“这意味着以一种全新的方式来工作。”为尽可能地降低转移难度，保时捷工程公司的云计算专家们将与各个专业部门深化合作。“我们并不是要接管同事们的工作，而是要让大家能够一起合作。”Meissner 制定了这一方针。在小型研讨会中，各个部门可以在顾问的陪同和指导下将其工作流程自行上传至云端。

专家们在一点上达成了共识：从长远来看，基于数据的车辆开发是无可替代的。“在将软件装入车辆控制单元之前，就需要确保软件具备高度安全性。在未来，我们要朝着这个方向努力。”联网专家 Rosinski 强调说。试验将愈发广泛地在虚拟测试环境中展开，与此同时，在同一时间内进行的验证循环也明显增多。如果没有云端的新架构，这样的发展速度完全无法想象。

综述

基于数据的开发正在迅速赢得重视。云技术的发展对其也起到了推动作用。利用云端，可以在短时间内对海量测试数据进行评估。保时捷工程公司致力于基于数据的开发，并在越来越多专业领域内采用这种方法。

“软件是未来的引擎——这是我们与合作伙伴大众集团达成的重要共识。”

微软德国公司汽车专家

Markus Stinner 博士

在确保最高安全水平的前提下，数据分析在驾驶期间就已开始

保时捷工程公司使用微软 Azure 云平台来处理开发数据。所谓的零信任模式则确保了敏感数据的最大安全性。它的基本出发点是假设所有设备都是不安全的，其中也包括那些通过虚拟私人网络（VPN）连接的设备。“每次访问都必须经过身份认证、授权和加密。”微软德国公司的汽车专家 Markus Stinner 博士解释说。一台开发车辆会被当作拥有独立安全证书的物联网设备处理。数据上传可以进行单独认证和授权。“通过这种架构，我们还可以从车辆中以较小的延迟流式传输开发数据。” Stinner 博士说。

实际分析是在云中的所谓 Kubernetes 集群中进行的。这种集群相当于一组虚拟计算机，可以并行处理多项任务。但前提条件是任务首先要被并行化，即被分成小包。为此就需要使用所谓的 Docker 容器。容器中包含虚拟计算机工作需要的一切：操作系统（部分）、程序代码和待处理的数据。例如，将一次 8 小时的驾驶测试分为若干段，每段 1 小时，然后与相应的分析工具一起存储在一个容器中。这样就可以在云中并行评估几百小时的测试驾驶。

对于云服务供应商微软来说，汽车行业非常重要。“软件是未来的引擎——这是我们与合作伙伴大众集团达成的重要共识。”自动驾驶将进一步加大软件的复杂性。“我们希望与保时捷工程公司共同应对这个挑战。”被称为世界第八大奇迹。在我们看来，这里比世界上许多其他地方更配得上这个称号。这里是如此的狂野、偏远而又奇特，以至于成为了世纪之交全世界最后几个探险家寻找早已灭绝的冰河时期巨型动物的乐园。这里不断发掘出新的化石；就在最近的 2022 年，研究人员宣布首次完整挖掘出怀孕的鱼龙化石。