





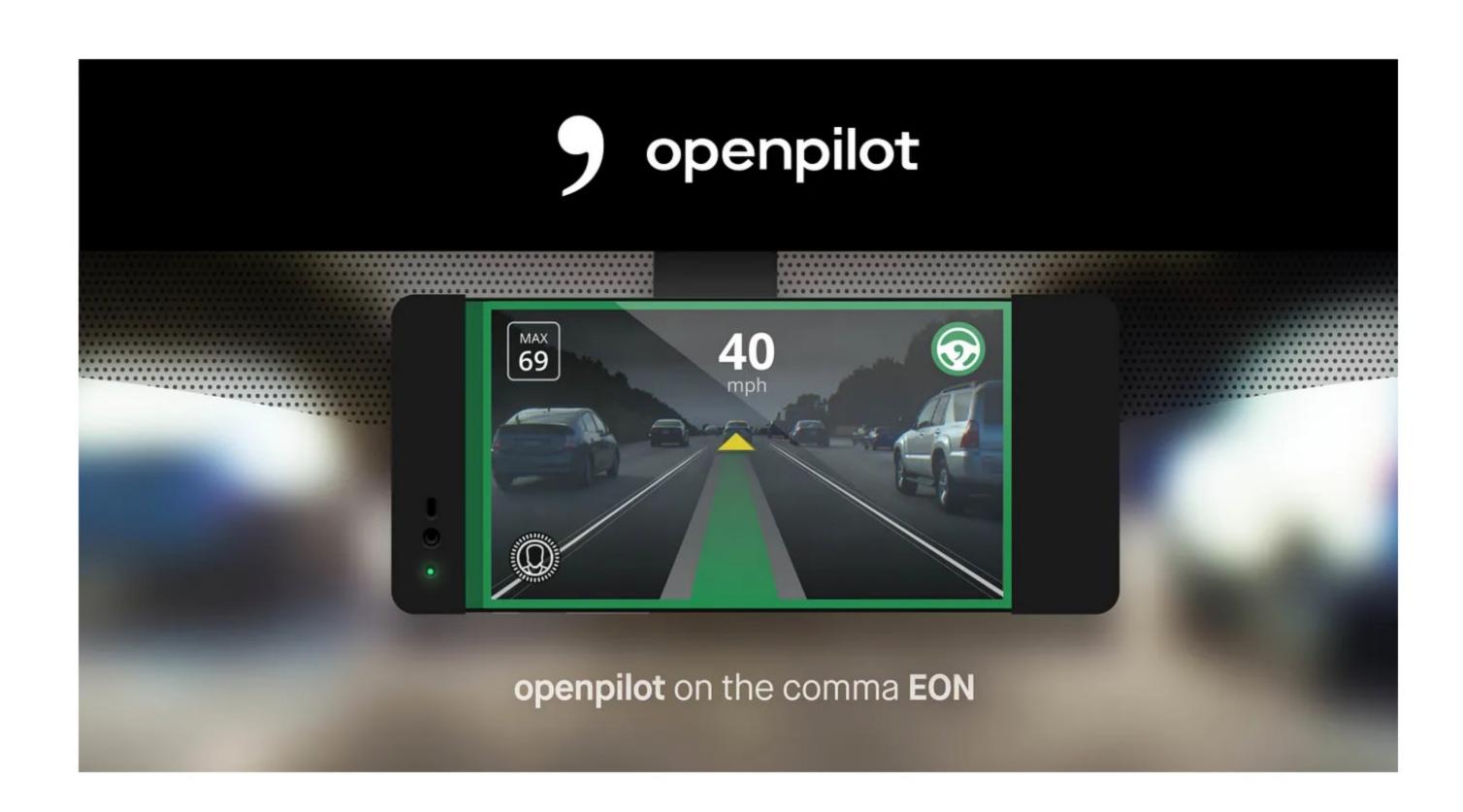


逗号 ai · 跟随 阅读时间: 5分钟 · 2019年12月4日



† •

本文档主要供内部使用,但我想,为什么不公开呢? openpilot 是我们的<u>开源</u> ADAS 系统,任何人都可以为其做出贡献。我们将从硬件开始,然后逐步完善。



注意:在 openpilot 0.6 系列中, camerad、modeld 和 surveillanced 都合并为 visiond。在 0.7 系列中它们将被拆分。

硬件

使用 openpilot 系统需要三件硬件。一台运行NEOS的EON、一台基于STM32F4 的panda和一辆受支持的汽车。panda充当 EON 和汽车之间的安全执行桥梁,使用对功能安全有强大支持的芯片,以及即将符合 MISRA(已完成)、ISO26262 和 SIL2 标准的软件。

EON 运行的是经过修改的 Android 版本,本文介绍的所有进程都运行在该版本中。汽车显然就是汽车,它有 3 个 CAN,排列正确,适合汽车线束(令人惊讶的是,有这么多制造商符合这一规格)。

找到汽车后,我们进入了由*硬件团队维护的panda* 固件。通过它,我们进入了EON,并开始了我们的软件之旅。您可以在<u>openpilot/selfdrive</u>中找到这些守护进程。

它们共享cereal指定的 IPC 格式。它们都是单发布者多订阅者消息传递,<u>抽象</u> 为可以使用多个后端。目前,我们支持 ZMQ 和我们的自定义 msgq。

传感器和执行器 (硬件团队)

董事会

这是 panda 固件的接收端。它使用 libusb 进行通信,并将原始 USB 层通信解析为"can"数据包。在灰色和黑色 panda 上,它还会广播来自 NEO M8 的 GPS 数据包。

卡梅拉德

这是相机堆栈。据我所知,这是唯一的公开定制高通相机实现,它直接与内核对话。它可捕捉道路和驾驶员摄像头,并处理自动对焦和自动曝光。

传感器

其余传感器都在这里处理,包括陀螺仪、加速计、磁力计和光。GPS 和Qualcomm 原始 GPS 也在这里处理。

NEOS 内核空间

这是 Linux 内核和 Android 的大杂烩。您可以<u>在这里找到我们的内核,在这里找到</u>我们的 Android 分支。内核统一在 OnePlus 3 和 LePro 3 上运行。

数据处理 (研究团队)

建模

主模型位于models/driving_model.dlc中,它从道路摄像头拍摄照片并回答"我应该把车开到哪里?"的问题。它还接收一个<u>期望输入</u>,可以命令模型采取行动,例如转弯或变道。这是逗号魔法发生的地方,它具有深度时间性,并且以超越深度学习最新水平的方式和技巧进行训练。

modeld 还运行models/posenet.dlc中的 posenet。它接收两个帧并输出它们 之间的 6-DoF 变换。它用于校准和健全性检查,并且不以任何特别神奇的方式 进行训练。

surveillanced(位于 modeld 目录中)

这是驾驶员监控模型运行器。它使用models/monitoring_model.dlc中的模型 跟踪您的头部姿势、眼睛位置和眼睛状态。它在 DSP 上运行,因此不会使用 其他守护进程所需的 CPU 或 GPU 资源,从而为其提供了巨大的发展空间。

locationd/ubloxd(待定)

因此, locationd中目前有一些内容, 但这不是真正的定位器的最终目标。目 前,它解析来自 ubloxd 中的 ublox 的数据流,然后将其与 posenet 相结合以 获得稳定的偏航估计值。

已校准

该模型接收经过校准的帧,这意味着在模型查看图片之前,偏航和俯仰已经得 到校正。这很重要,因为用户以各种方式安装他们的 EON,校准输出变换以 使其规范化。

控制(openpilot 团队)

控制

这是驱动汽车的主要 100hz 循环。它从 plannerd 获取计划,并构建实现该计 划所需的 CAN 数据包。它还发布carState,这是我们的通用汽车抽象。

plannerd(位于控制目录中)

模型输出还不足以驱动汽车。它输出汽车需要到达的位置,但不知道如何让汽 车到达那里。在规划器中,我们运行 3 个基于 ACADO 的 MPC 控制循环, 1 个 用于横向控制,2个用于纵向控制。

radard(位于控制目录中)

这会将雷达解析为RadarState数据包。汽车拥有各种不同的雷达,这会将它们 规范化。

paramsd(位于 locationd 目录中)

这是基于汽车的参数的学习器,例如轮胎刚度、转向角偏移和转向比。

日志记录/应用程序/用户界面(云团队)

日志记录程序

该守护进程订阅所有套接字和摄像头,并将它们写入日志。

上传者/删除者

记录数据后,我们必须将其传输到云端。但并非所有数据都能传输到云端,我 们会删除旧数据以确保始终有可用空间。就像真正的行车记录仪一样。

用户界面

这是主驾驶界面。它有2300行代码,很乱,需要重构,但确实能用。

apk 框架

这是外边框。很快,它将被合并到 C++ UI 中。它的源代码<u>在这里</u>。

<u>这是设置菜单、入门教程、里程显示和comma prime</u>的广告。它是用 React Native 编写的,<u>位于此处</u>。

雅典娜

此服务允许与停放的车辆进行实时通信。查看API。

系统支持(openpilot 团队)

经理/thermald

这将启动和停止使 openpilot 工作的一系列进程。

已更新

该守护进程管理 openpilot 更新。

logmessaged/墓碑/logcatd/proclogd

这些是在处理或系统出现故障时记录数据的助手。

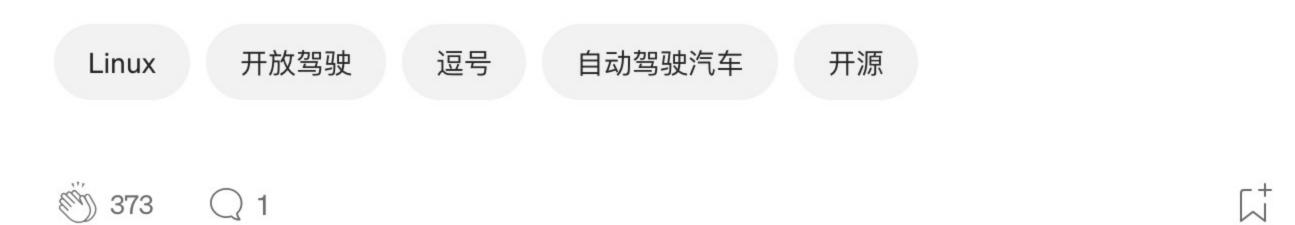
NEOS 用户空间

这是 EON 上基于 termux 的用户空间。它在 Android 上提供了类似 Linux 的 环境。

号召行动

如果您有兴趣参与这个开源项目,<u>comma.ai</u>正在<u>招聘</u>一名 openpilot 工程 师。立即申请!

也可以在Twitter上关注我们。





作者: comma ai

6.5K 关注者

让驾驶变得凉爽。





comma ai的更多内容



9 逗号 ai

入侵奥迪:对 FlexRay 发起中间人攻 免费自动驾驶汽车

通过在 FlexRay 总线上注入转向命令,用操纵 杆驾驶奥迪

2020年3月4日 🔌 381 🗨 1



9 逗号 ai

了解您的最新硬件,逗号零,又名笔记本电脑 +网络摄像头+汽车线束+黑熊猫(仅当您...

2020年3月28日 🐿 538 🗨 3



9 逗号 ai

熊猫和小屋:如何使用 comma.ai 开 始汽车黑客攻击

对于那些只想购买熊猫的人来说,这是一个快 速链接,否则请继续阅读。

2017年7月7日 🦥 780 🗨 9

9 逗号 ai

AEB: 使用 comma.ai 数据集的案例 研究

评估驾驶辅助功能的数据驱动方法

2019年9月11日 👋 258

查看comma ai的所有内容

Medium 推荐

Software Development Engineer Developed Amazon checkout and payment services to handle traffic of 10 Million daily global transactions Integrated Iframes for credit cards and bank accounts to secure 80% of all consumer traffic and prevent CSRF, cross-site scripting, and cookie-jacking Led Your Transactions implementation for JavaScript front-end framework to showcase consumer transactions and reduce call center costs by \$25 Million Recovered Saudi Arabia checkout failure impacting 4000+ customers due to incorrect GET form redirection

• Platform to offer coding problem practice with built in code editor and written + video solutions in React Utilized Nginx to reverse proxy IP address on Digital Ocean hosts
 Developed using Styled-Components for 95% CSS styling to ensure proper CSS scoping

 Implemented Docker with Seccomp to safely run user submitted code with < 2.2s runtime Visualized Google Takeout location data of location history using Google Maps API and Google Maps heatmap code with React Included local file system storage to reliably handle 5mb of location history data

Implemented Express to include routing between pages and jQuery to parse Google Map and implement

亚历山大·阮 在 提升编码水平

这份简历让一名软件工程师在谷歌获 得了年薪 30 万美元的工作。

1页。格式良好。

NinjaPrep.io (React)

← 6月1日 W 2万 ■ 380



奥西安娜·特芬哈特
中在时刻

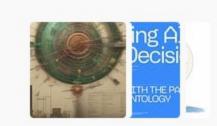
韩国令人震惊的非自愿独身者问题比 你想象的还要严重

不,说实话,这太可怕了。

🔶 8月29日 🦥 8.5千 🗨 94

列表





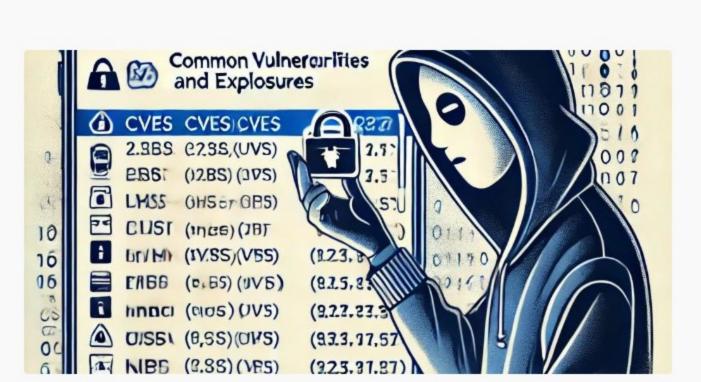
数据科学和人工智能 40个故事 · 238 次拯救



图标设计 36 个故事 · 412 次拯救



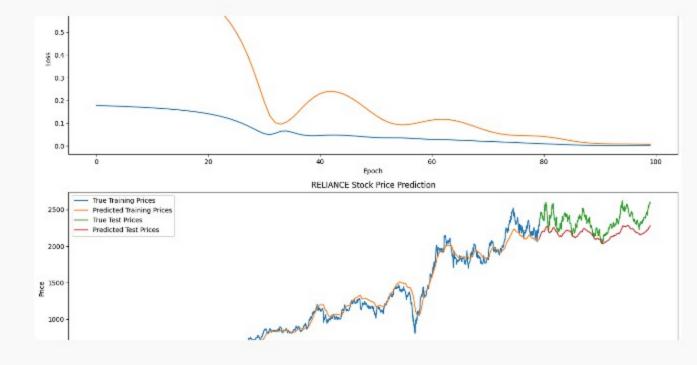
自然语言处理 1690 个故事 · 1262 次保存



ChatGPT 如何让我变成了一名黑客

了解 ChatGPT 如何帮助我成为一名黑客,从 收集资源到应对 CTF 挑战,一切都借助人工...

→ 6月19日 🐿 1千 🗨 三十九



🧼 沙尚克·贾恩

时间序列预测中的状态空间模型和线 性门

状态空间模型 (SSM) 已成为时间序列分析和预 测领域的强大工具。在这篇博文中,我们...

□ → 9月4日



🌯 帕拉沙尔 在 Python 爱好者

我每天使用的17个令人惊叹的 Python 自动化脚本

提高我工作效率和绩效的脚本



利用 PIPE-i 机器人彻底改变基础设施 检测

PIPE-i 的推出为基础设施检查领域带来了重大 推动

 ◆ 8月25日
 ● 7.5千
 ● 71
 □ → 8月31日
 ● 100

帮助 地位 关于 职业 按 博客 隐私 条款 文本转语音 团队