

openpilot 导览

逗号 ai · 跟随

阅读时间：5 分钟 · 2019 年 12 月 4 日

373

1

本文档主要供内部使用，但我想，为什么不公开呢？openpilot 是我们的开源 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openpilot/selfdrive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，抽象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。您可以在这里找到我们的内核，在这里找到我们的 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。它还接收一个期望输入，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。它的源代码在这里。

越野

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

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。

logmessed/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，[comma.ai](#)正在[招聘](#)一名 openpilot 工程师。立即申请！

也可以在[Twitter](#)上关注我们。

- Linux
- 开放驾驶
- 逗号
- 自动驾驶汽车
- 开源

373

1



作者: **comma ai**

6.5K 关注者

让驾驶变得凉爽。

- 跟随
-

comma ai的更多内容



逗号 ai

入侵奥迪：对 FlexRay 发起中间人攻击

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



逗号 ai

免费自动驾驶汽车

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



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



逗号 ai

AEB：使用 comma.ai 数据集的案例研究

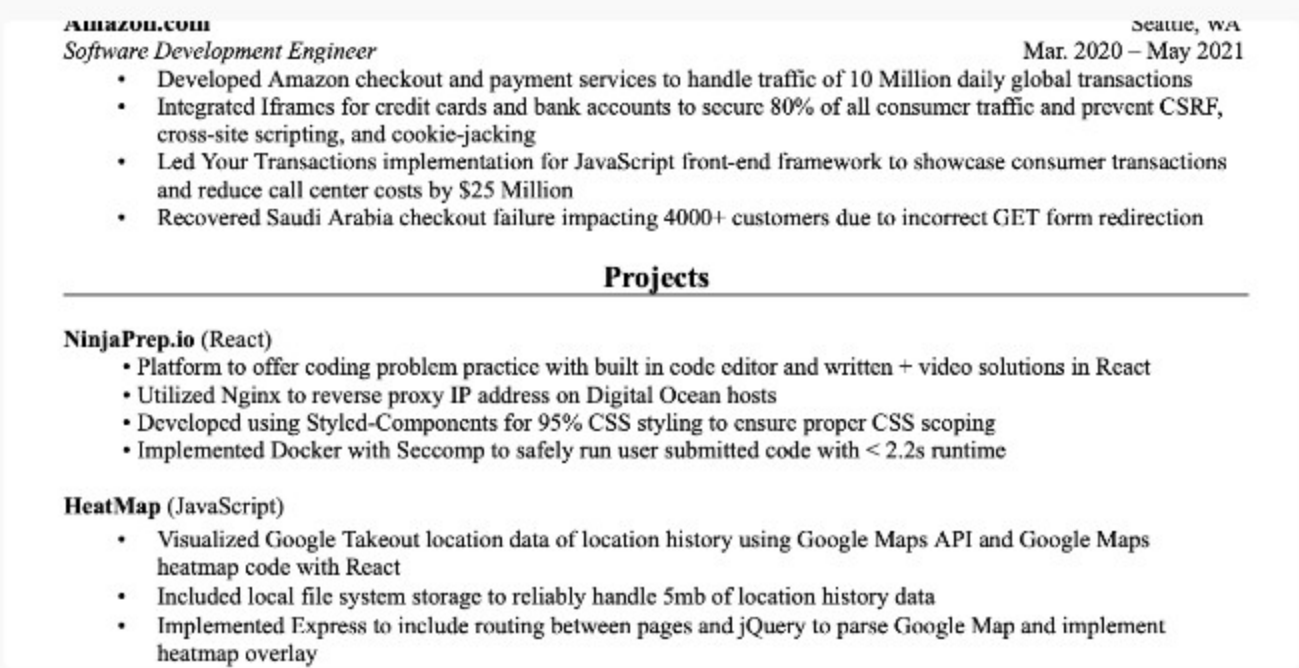
评估驾驶辅助功能的数据驱动方法

2019 年 9 月 11 日

258

查看comma ai的所有内容

Medium 推荐



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。

6月1日

2万

380



奥西安娜·特芬哈特 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

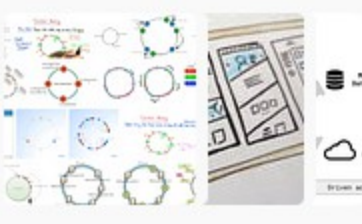
不，说实话，这太可怕了。

8月29日

8.5千

94

列表



通用编码知识

20 个故事 · 1561 次保存



图标设计

36 个故事 · 412 次拯救



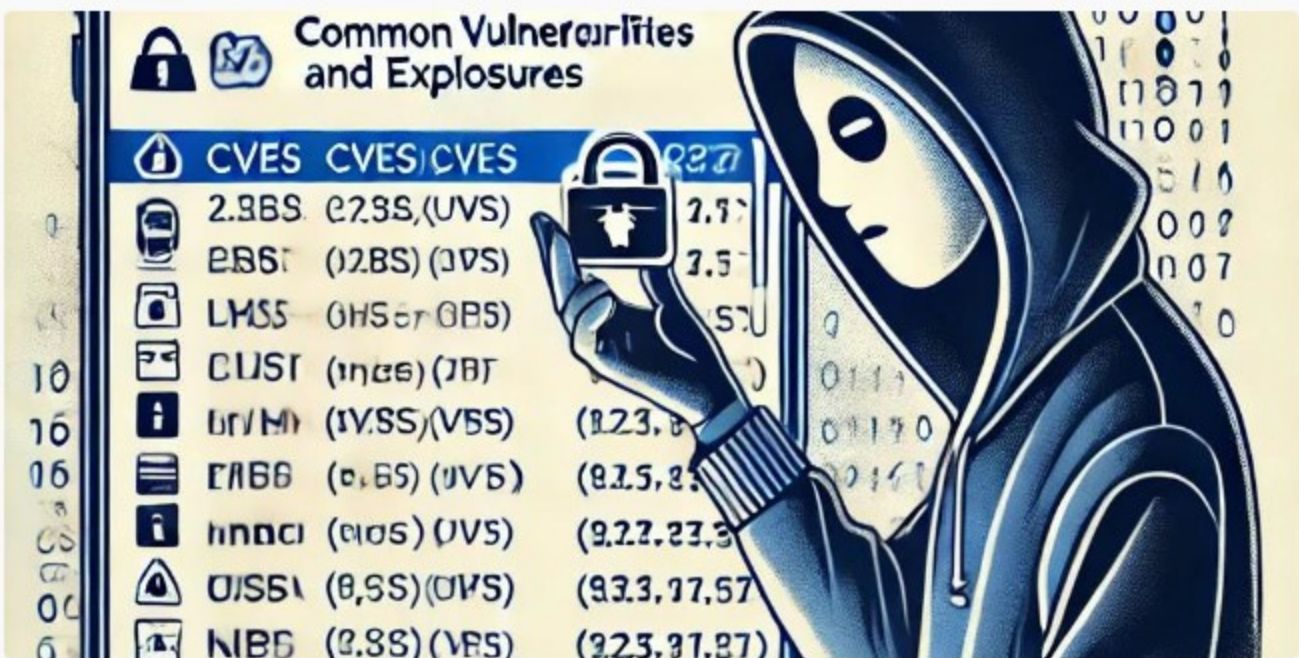
数据科学和人工智能

40 个故事 · 238 次拯救



自然语言处理

1690 个故事 · 1262 次保存

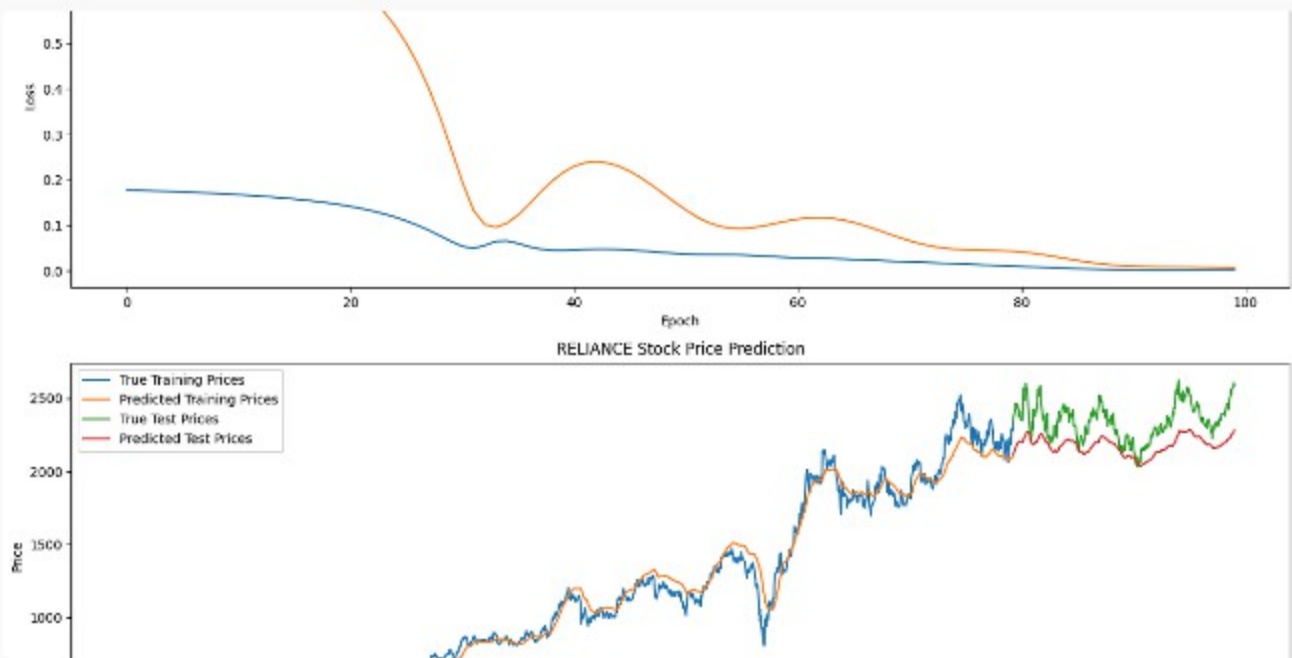


乔纳森·蒙道特

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

8月25日 7.5千 71



瓦伦丁·波德卡门尼 在 主要文摘

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31日 100

查看更多推荐