

郑州大学

创新创业基础与工程设计实践项目

VisionVoyage-基于鱼眼相机与其他感知技术的自动驾驶仿真系统

项目总结报告

公司名称: IngenuityDrive-创智行科技有限公司

小组编号: 21 级计算机类 09 组

团队成员: 徐梓航 郭顺 徐梦蝶 郑辰乐 陈自豪

赵柏茗 郭晓卿 蔡从轩 华勇 李景尧

指导老师: 程楠

所属学院: 计算机与人工智能学院

编订日期: 2024 年 5 月



郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

目录

1. 项目概况	1
2. 项目设想和预期目标	2
2.1. 项目设想	2
2.2. 预期目标	2
3. 项目开发过程	4
3.1. 组队	4
3.2. 创意	4
3.3. 市场调研	4
3.4. 立项	5
3.5. 开发	5
3.6. 项目管理	9
3.7. 财务管理	10
3.8. 市场营销	10
4. 项目总结	10
4.1. 完成度	10
4.2. 心得体会	10
4.2.1. 开题	11
4.2.2. 管理	12
4.2.3. 团队	12
4.2.4. 市场	12
4.2.5. 文档	13
5. 项目总结	13
致谢	33

1. 项目概况

随着科技的不断进步和社会的发展，自动驾驶技术逐渐成为了汽车行业的热门话题。自动驾驶技术的出现不仅将为人们出行带来更便捷、更安全的选择，还将对交通系统、城市规划等方面带来深远的影响。在这一背景下，基于鱼眼相机与感知技术的自动驾驶仿真系统应运而生。

自动驾驶技术作为人工智能和汽车工业相结合的产物，经历了多年的研发和实践，逐步走向了商业化应用的阶段。以下是自动驾驶技术发展的主要里程碑：

1. 传统驾驶辅助技术的发展：包括自适应巡航控制、车道保持辅助系统等，为自动驾驶技术的发展奠定了基础。

2. 激光雷达、摄像头等传感器技术的进步：传感器技术的不断进步提高了自动驾驶系统对周围环境的感知能力，为自动驾驶技术的实现提供了关键支持。

3. 人工智能与机器学习的发展：深度学习等人工智能技术的应用使得自动驾驶系统能够更好地识别、理解和预测周围环境，提高了驾驶决策的准确性和效率。

4. 政策和法规的支持：许多国家和地区纷纷出台政策和法规，支持自动驾驶技术的研发和应用，推动了整个行业的发展。

鱼眼相机与感知技术的应用前景

鱼眼相机作为一种特殊的广角摄像头，具有广阔的视野和全景的观测能力，在自动驾驶系统中有着重要的应用前景。其主要优势包括：

1. 全景观测：鱼眼相机能够覆盖更广阔的区域，提供全景的环境观测，

有助于提高系统对周围环境的感知能力。

2. 减少盲区：相比传统摄像头，鱼眼相机能够减少盲区的存在，提高系统对车辆周围环境的覆盖范围，从而增强驾驶安全性。

3. 成本效益：相较于激光雷达等传感器，鱼眼相机的成本相对较低，更具有成本效益，有利于自动驾驶技术的商业化应用。

综上所述，基于鱼眼相机与感知技术的自动驾驶仿真系统在自动驾驶技术的发展背景下具有重要的意义和广阔的应用前景。该系统的设计与研发将有助于推动自动驾驶技术的进步，促进汽车行业的创新与发展。

2. 项目设想和预期目标

2.1. 项目设想

该系统旨在解决目前自动驾驶领域存在的一些挑战和问题，例如鱼眼数据集稀缺、鱼眼图像畸变处理、多摄像头组合的语义分割算法等方面的技术瓶颈。

特色功能为：提供普通图像转鱼眼图像、仿真环境下各种传感器的图像获取与处理、虚拟驾驶体验和自动驾驶仿真等功能，我们的软件可以帮助研究人员和工程师更好地理解和应用鱼眼相机和其他传感器数据，从而提升自动驾驶系统的感知能力和安全性。

2.2. 预期目标

VisionVoyage 主要包括五个子模块：主页、上传、获取数据集、驾驶仿真、我的。

其中，主页主要是 VisionVoyage 的主要信息。

上传负责普通图像转语言图像、普通图像拼接成鱼眼图像、上传图像/视频进行分割处理。

获取数据集主要起到获取鱼眼图像及获取其他非畸变传感器图像的功能。

驾驶仿真给用户模拟驾驶和自动驾驶两功能。

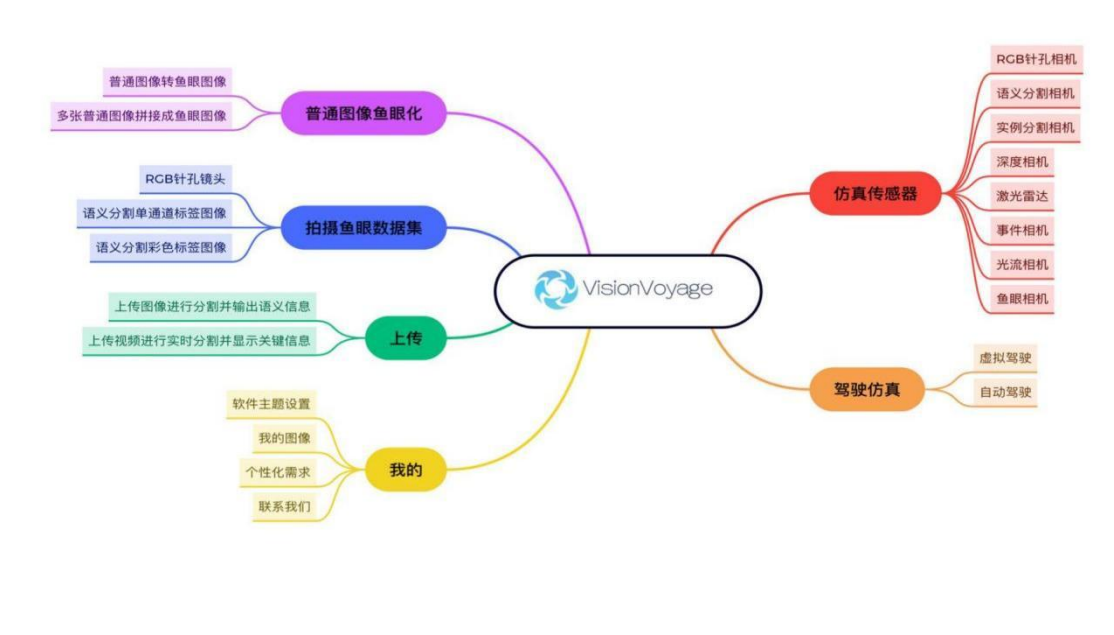


图 2.1 系统功能模块图

3. 项目开发过程

3.1. 组队

在团队组建完成后，小组成员共同观看了所有指定的教学视频和文档，以全面理解不同职位如经理、秘书、市场营销人员、开发人员、财务管理人员和质量控制人员的职责和工作内容。基于每位成员的专业背景、个人专长以及各类职位的具体要求，我们通过公平的讨论、竞争和投票过程，为团队中的每个成员确定了最适合的职位。在这个过程中，我们还共同确定了公司的规章制度、组织架构、考核管理体系，并设计了公司的标识（logo），确保了公司运作的基本要素得到妥善安排。

3.2. 创意

灵感源自于我们的日常实际生活。在团队会议中，成员们首先依据个人的日常生活体验，分享了他们所遇到的问题以及相应的个人见解，这包括对软件功能的提议、对现有事物改进的点子，以及在执行任务时认为能够提升效率的策略等。接着，团队成员通过讨论，筛选出了一些富有创意且适宜的想法。通过一系列的头脑风暴会议，我们对这些想法进行了详尽的探讨和拓展，经过反复讨论和筛选，保留了那些切实可行的创意。在导师的悉心指导下，我们最终确定了项目的主要创意方向以及一些备选方案。

3.3. 市场调研

调研对于项目的确立有很大的参考价值。在调研阶段，我们分析了主

立意的项目背景，通过市场调研分析，无论是从宏观方面的本产业在国际与国内的存在现状及发展趋势，及市场规模的分析和预测（行业市场及受众市场），还是从更贴近群众的角度发放调查问卷，回收问卷及整理统计结果并作出相应图表，我们都有理由相信本公司的决策是正确的并会产生可观的收益。

鱼眼相机作为自动驾驶的主要视觉传感器是一种新兴产业，在国内外都有广袤的市场前景，近年来市场规模逐渐增大且趋势稳定，有着良好的发展前景。到的数据进行了整合和数据的分析，预估了市场前景，一致认为可行。

3.4. 立项

在立项之前的这段时间，我们使用所学课程知识和信息查阅进行了系统功能的分析、产品的性能分析、采取的技术路线、可行性分析、社会经济效益分析等等，同时编写了必要的产出文档。

3.5. 开发

整体系统逻辑架构可以分为三个层级，通过层级划分，可以全面展现整体应用系统的设计思路。

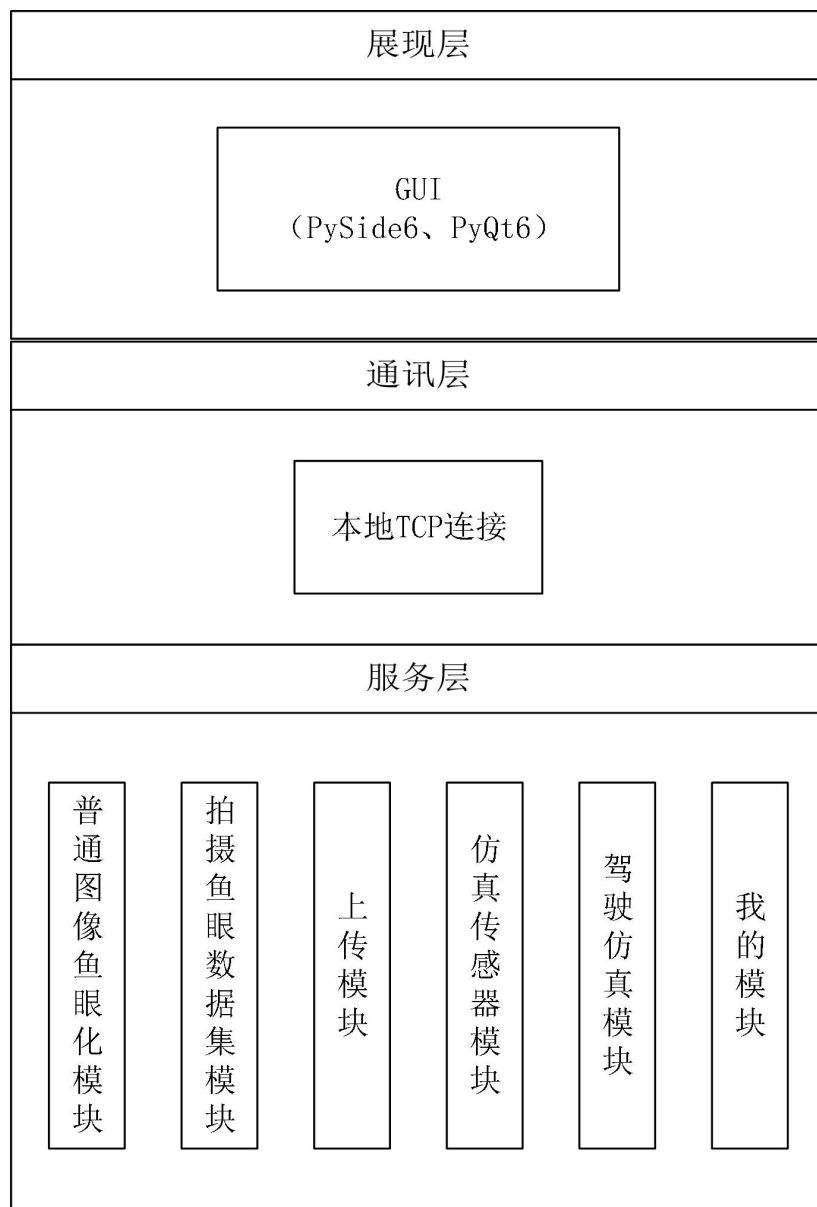


图 3.5.1 VisionVoyage 逻辑结构图

(一) 服务层

服务层提供整个系统最核心服务功能，是系统架构的实现部分。分为普通图像鱼眼化、拍摄鱼眼数据集、仿真传感器、驾驶仿真、我的这五个主要模块。

①普通图像鱼眼化：我司设计了一个投影变换算法来将普通图像转为鱼眼图像，一个立方体贴图算法将前后左右上五个视角的图像拼接成一个

鱼眼图像，供用户大致了解鱼眼图像和普通真空相机图像的区别，为 VisionVoyage 后续功能的使用铺路。

②拍摄鱼眼数据集：VisionVoyage 为研究人员和开发者提供了更多的实验和模拟环境，用户可以根据自己的需求选择需要拍摄的鱼眼数据集类型。

③仿真传感器：VisionVoyage 提供了 RGB 针孔相机、语义分割相机、实例分割相机、深度相机、激光雷达、事件相机、光流相机、鱼眼相机等众多自动驾驶感知技术所需传感器，供用户选择自己所需传感器来进行学习研究。

④驾驶仿真：VisionVoyage 提供了仿真环境，用户可以选择用键盘控制汽车行驶或者自动驾驶，汽车压线或者碰撞时，VisionVoyage 会根据激光雷达和相机返回的数据来判断并提醒用户，汽车时速、帧率、坐标等关键信息也会展示在窗口上，也提供天气转换、转换摄像头视角、更换车辆等功能。

⑤我的：“我的”模块是软件中的个性化定制中心，为用户提供定制化服务和个性化体验。首先，用户可以根据自己的喜好选择适合自己的软件主题，实现暗色和亮色两种风格的切换。其次，用户可以通过“我的图像”功能查看经过软件图像转鱼眼操作的图片以及原始图片，带来全新的视觉体验。此外，用户还可以提交个性化需求，我司会使用 UE4 Editor 进行需求定制所需的仿真地图和车辆模型等 UE 资产，以获得独特的自动驾驶仿真体验。最后，用户可以通过“联系我们”功能方便快捷地与我们联系，提出需求、问题或意见，我们将及时回复并为用户提供所需的

支持和帮助。

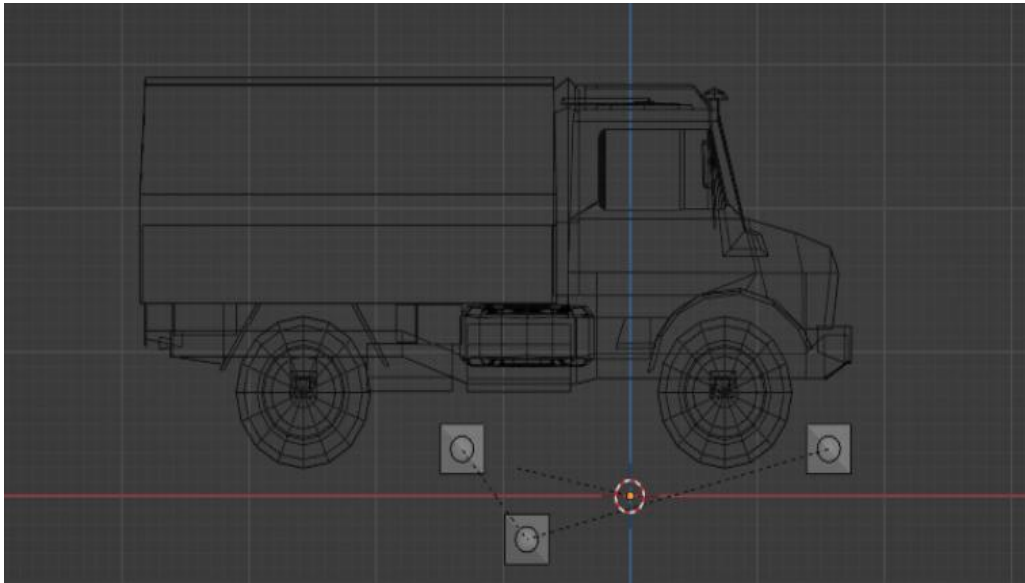


图 3.5.2 定制车辆模型

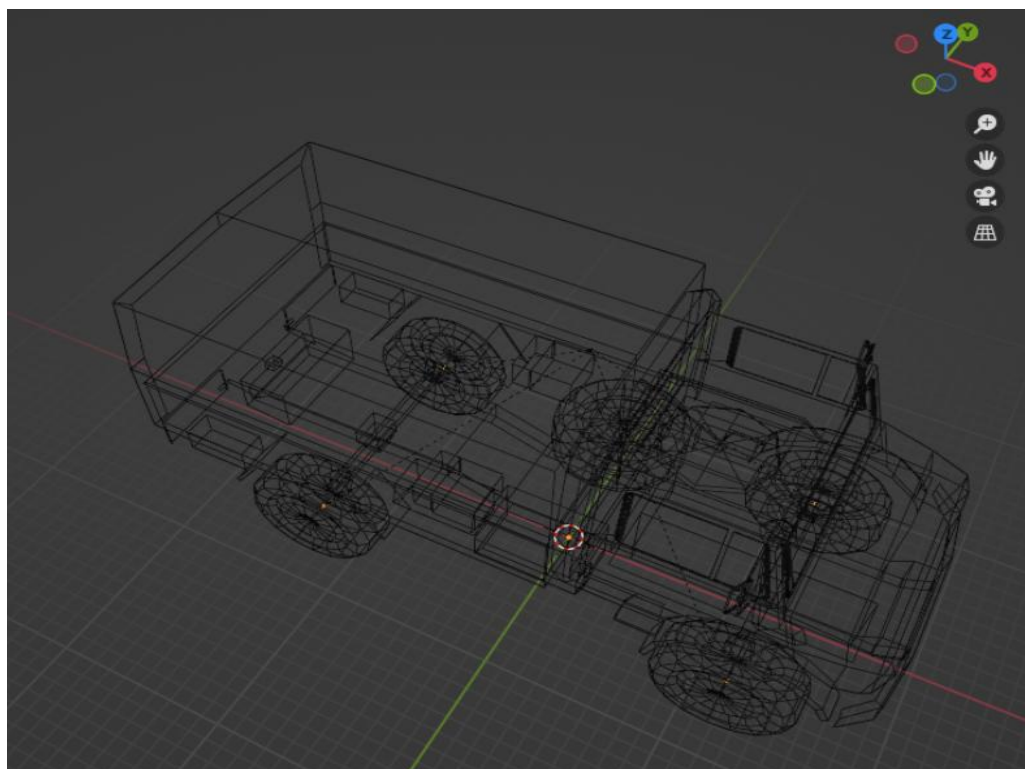


图 3.5.3 定制车辆模型

(二)通讯层

TCP 通信与 HTTP 等应用层协议不同，它更加底层，提供可靠的、面向连接的数据传输。

在本地 TCP 通信中，服务器端负责监听指定的端口，并接收来自客户端的连接请求。而客户端则主动发起连接请求，与服务器建立连接。这种连接是全双工的，允许双方进行双向的数据传输。

在 UE4 中，我们使用 `Socket` 类库实现本地 TCP 通信。服务器端程序创建一个监听套接字，并指定一个可用的端口号，以便等待客户端的连接请求。一旦有客户端连接成功，服务器端就可以通过该连接与客户端进行数据交换。

客户端程序需要指定服务器的 IP 地址和端口号，然后创建一个套接字并发起连接请求。一旦连接建立成功，客户端就可以通过该连接向服务器发送数据或者接收服务器发送的数据。我们使用异步套接字操作来实现非阻塞式的通信。这样通信过程不会阻塞游戏主线程，从而提高程序的性能和响应速度。

(三)展现层

系统最终展现在用户面前的，是程序显示。具有多种环境匹配的功能，适合多种操作系统的操作。

3.6. 项目管理

在项目开发的整个周期内，团队严格遵守既定的时间表，确保按照预定的时间节点完成各项任务。工作重点包括：对文档编写的时间节点、提交期限、内容规范以及格式标准进行细致管理；对代码的编写风格、功能开发、用户界面设计、产品整体质量以及开发各阶段的时间进度进行严格控制；同时，对项目预算和财务支出也实施了严格监管。

3.7. 财务管理

财务管理是企业运营中对资金流动和财务关系进行监督和管理的关键经济职能。在项目启动之初，我们已经对整个开发过程的成本进行了预估和预算。项目启动后，财务团队成员负责对每一阶段的支出进行详尽的记录和跟踪。

3.8. 市场营销

在项目开发阶段，我们还同步推进了市场营销的准备工作。团队通过研读相关书籍、在线搜索资料，并借鉴分析市场上成功营销案例，精心编制了我们产品的市场营销方案。该方案涵盖了产品特性的描述、产品定位分析、明确的营销目标、目标客户群的确定、具体的营销战略以及对营销成效的预期预测。

4. 项目总结

4.1. 完成度

依据项目开题报告中设定的系统功能需求和主要性能指标，当前项目已经达到了预期的开发目标。**VisionVoyage** 系统证明了其能够在多变的参数配置下稳定地执行预定功能。此外，软件的开发工作已接近尾声，且最终产品的用户交互体验表现良好。

4.2. 心得体会

在本团队十位成员的通力合作下，**VisionVoyage** 项目的开发任务已经成功完成。

在这一过程中，所有团队成员携手并进，共同克服了种种挑战。开发工作本身也是我们宝贵的学习经历，我们不仅掌握了专业知识，更重要的是，我们掌握了创新和创业的关键技能，包括团队成员的角色分配、开发流程的各个阶段，以及开发文档的标准化编写等。通过实际操作，我们增强了工程实践技能，并积累了重要的经验。在开发过程中，团队成员相互支持，利用空余时间不断学习，将理论知识成功转化为实际操作，实现了从理论到实践的飞跃。

此外，我们也深刻认识到了团队合作的重要性。在项目初期，我们对团队中不同职位的职责理解尚浅，但随着项目的深入，我们逐渐意识到每个角色都是项目成功的关键，就像精密机械中的齿轮，缺一不可。正是团队的协作，使我们能够汇聚众智，提出创新点子，并通过思想的交流达成共识，形成最初的构想。同样，正是团队的合作精神，让我们能够相互协助，共同克服重重困难，实现了团队效能的最大化，将创意转化为实际成果。

创新之路从不是一片坦途，团队成员间的意见也并非总是一致。面对分歧和挑战时，我们学会了寻找共同点，通过深入讨论来寻求最优解决方案。在经历了开发过程中的重重考验后，我们总结了经验，吸取了教训，这些都将成为我们人生旅程中的宝贵财富。

4.2.1. 开题

在选择项目主题时，需要综合考虑自身的技能水平、开发的复杂性以及当前的实际情况等因素，同时确保创新点具有现实相关性。

4.2.2. 管理

（1）必须依照既定的计划执行开发流程，确保在遵守时间限制的同时，任务的质量和数量均达到预期。一旦发现进度延误，应立即采取措施加快进度。

（2）每个成员的职责划分需清晰明确，避免含糊不清，并且应努力确保每个成员的工作量相对均衡。

（3）负责各个开发环节的成员在执行任务时，应主动与团队其他成员进行沟通，确保各个环节的协调一致，以预防在最终整合阶段出现不必要的问题。

（4）应实施严格的考核机制，以避免因个别成员的问题而影响整个团队的进展。

4.2.3. 团队

团队成员不应只是单纯地独立工作，而应持续地交流各自的工作进展。在遇到难题时，应集体讨论并共同寻找解决方案。若发现工作分配不均，应及时进行调整。当团队成员之间出现意见分歧，也应迅速开展沟通以达成共识。

4.2.4. 市场

进行市场调研时，应确保调研对象具有广泛性和针对性，尽可能选择与产品目标用户群体相似的样本。同时，要确保调研的样本数量充足，以提高调研的可靠性。在最终的数据分析阶段，需要仔细筛选，排除无效或不相关的数据，以确保调研结果的准确性和实用性。

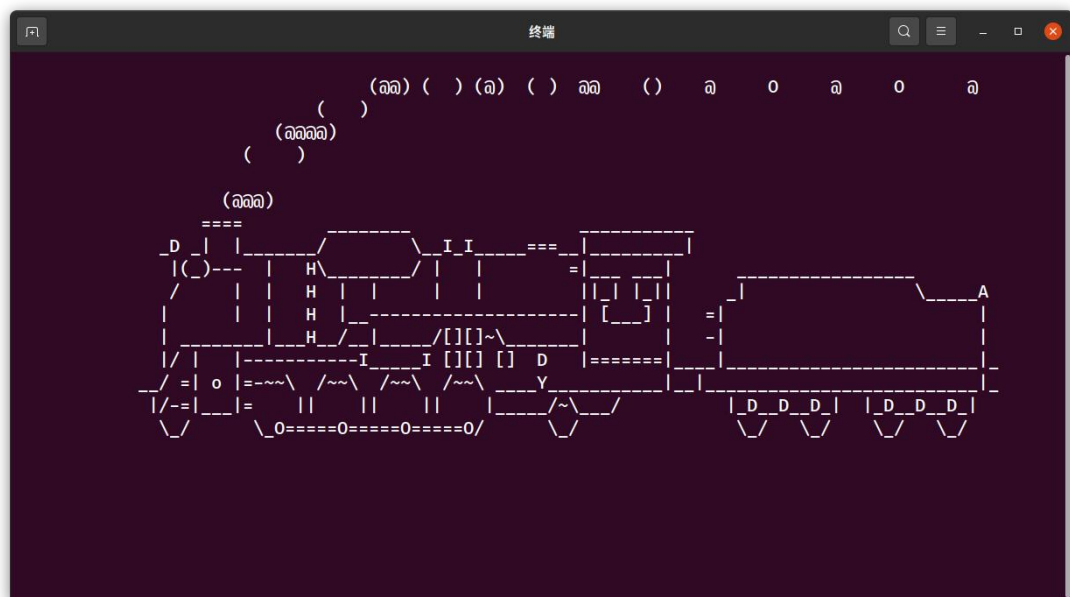
4.2.5. 文档

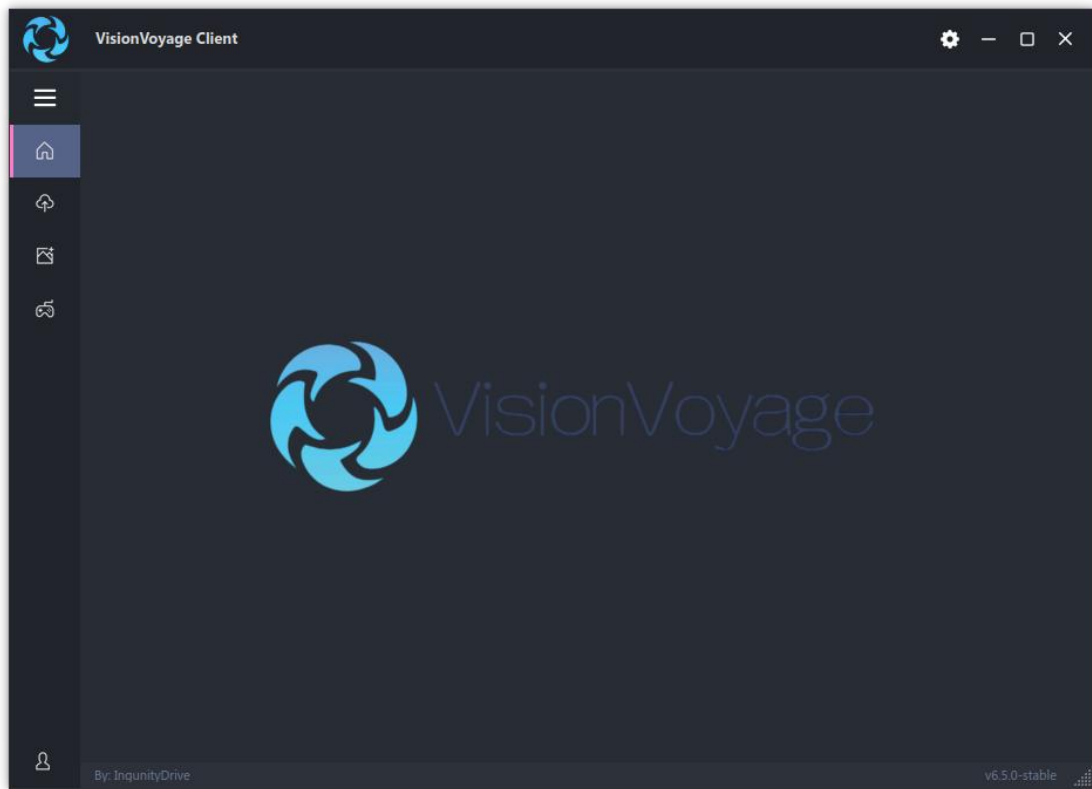
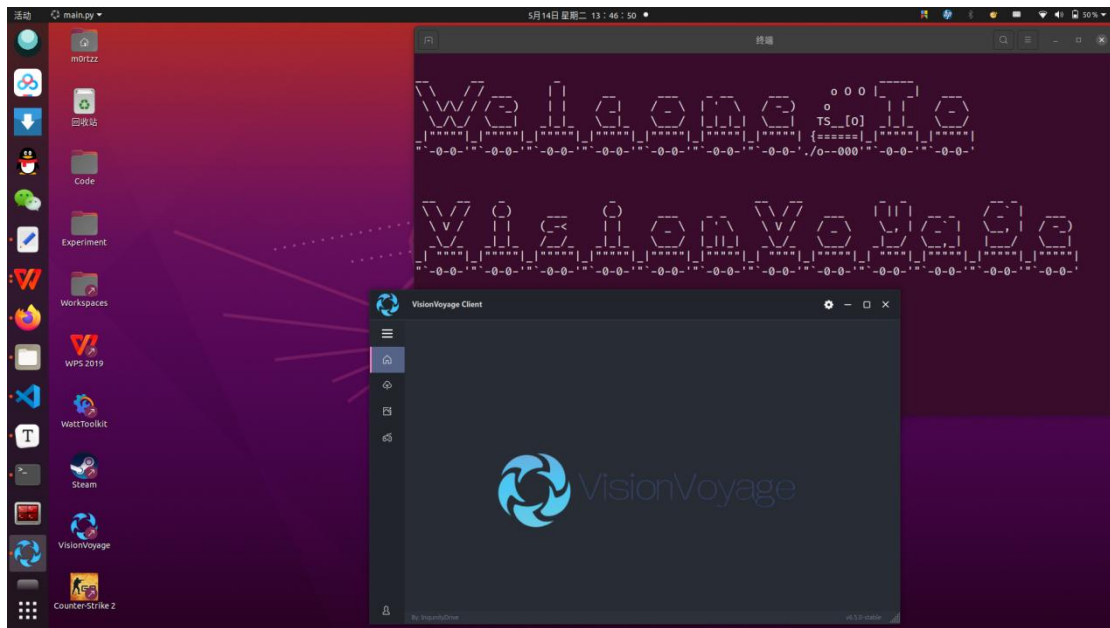
在开始撰写文档之前，必须充分掌握文档的格式要求，特别要注意那些容易忽视的细节。在编写过程中，要一丝不苟地遵循既定的文档格式规范。

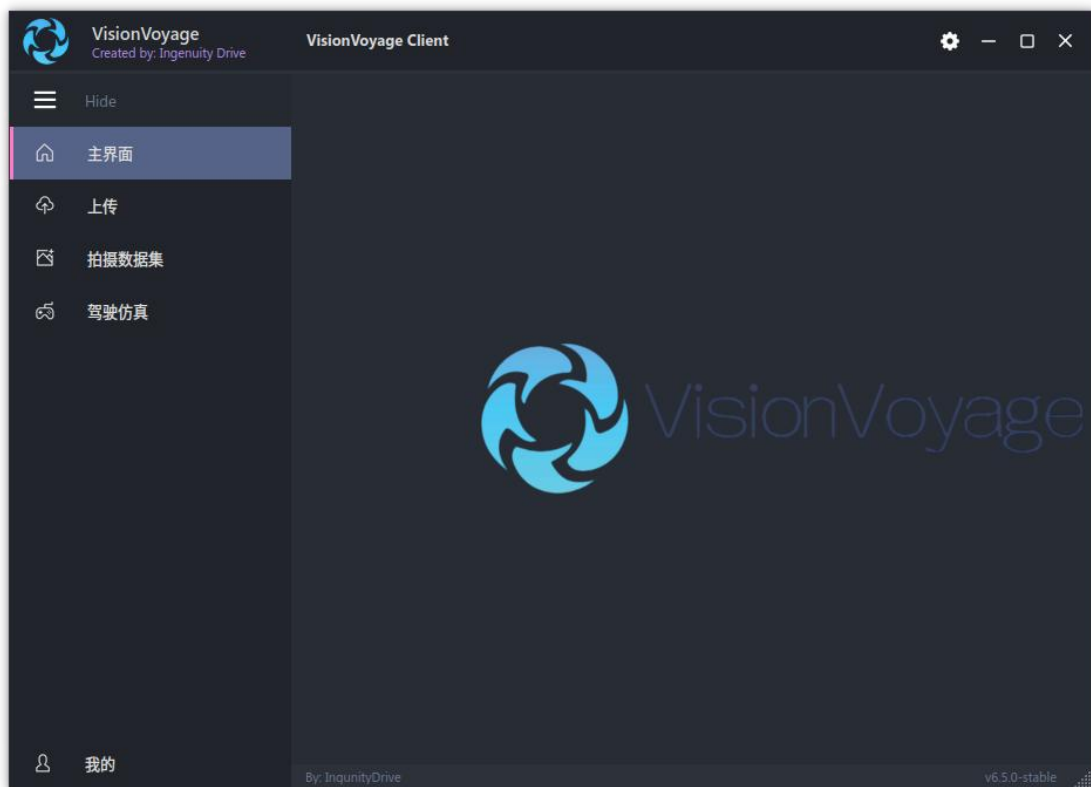
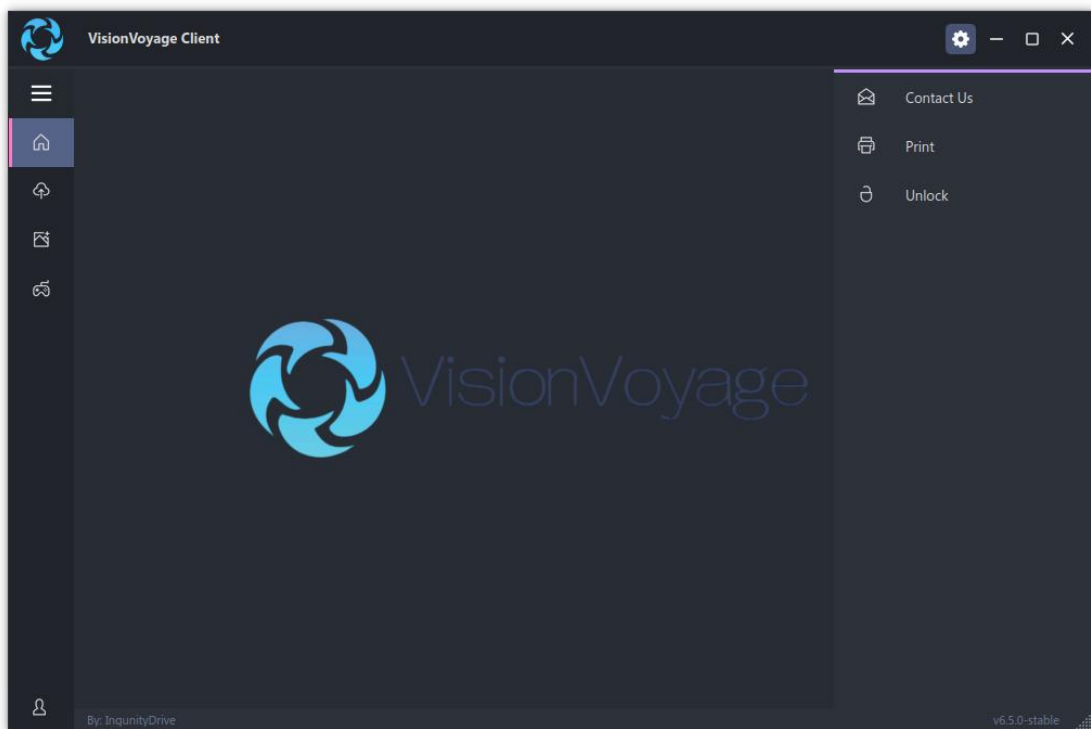
总体而言，本课程以学生为主导，围绕产品开发这一核心流程，致力于创造出具有创新性的产品。这一过程不仅增强了我们的创新意识和实践技能，还扩展了我们的专业知识领域，锻炼了我们撰写技术文档的能力，并加强了我们的团队合作精神。这些经验为我们未来在科研领域的进一步探索奠定了坚实的基础，积累了丰富的创新和开发经验。我们相信，这些经历将使我们在未来的职业道路上，在科研工作中表现得更加得心应手。

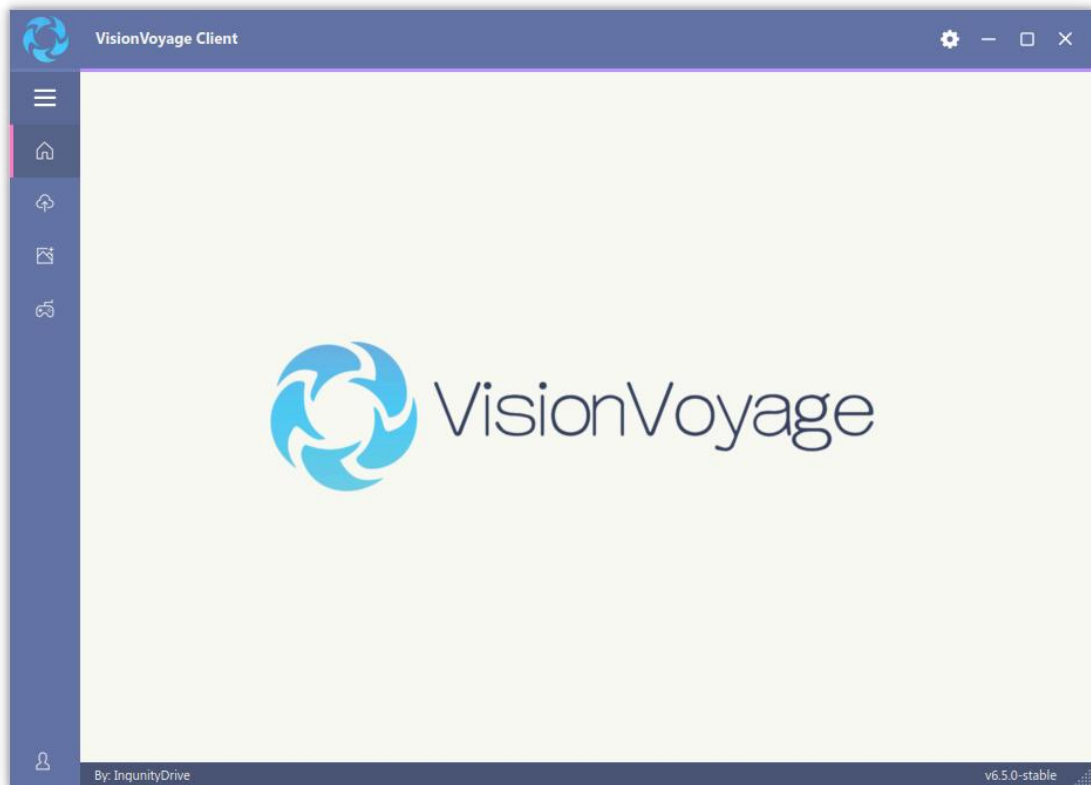
5. 项目总结

运行截图：

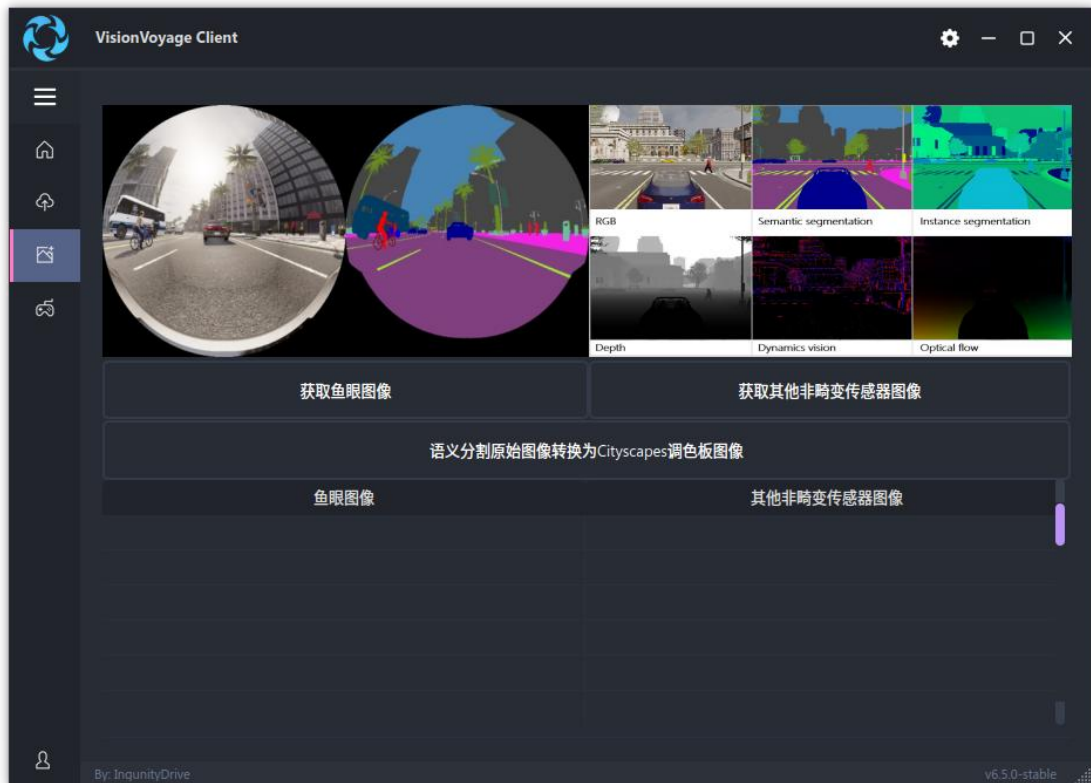


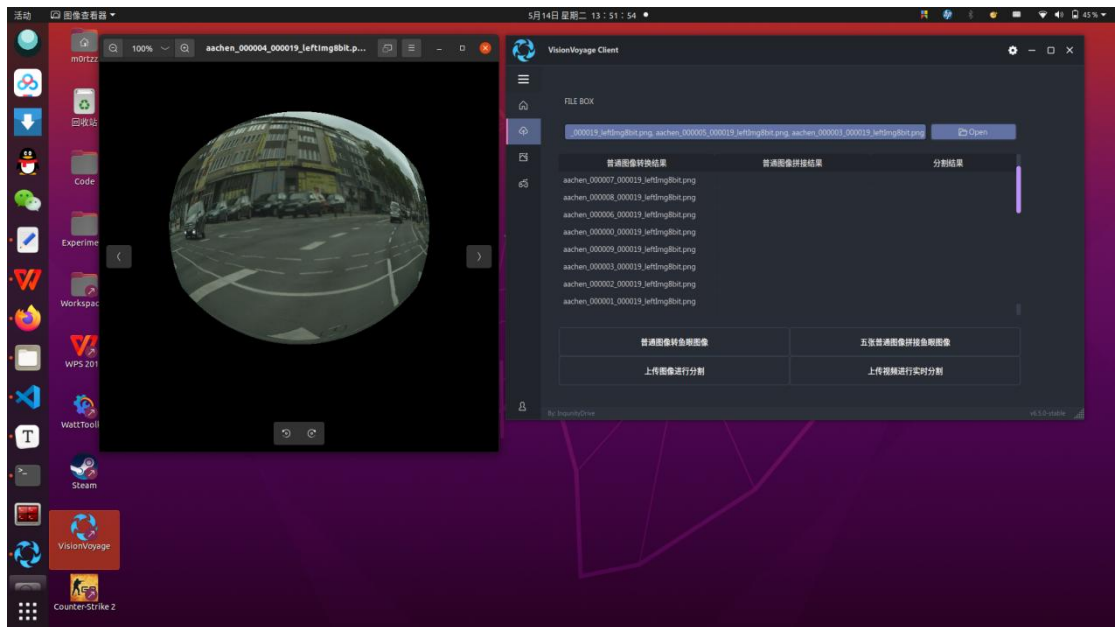
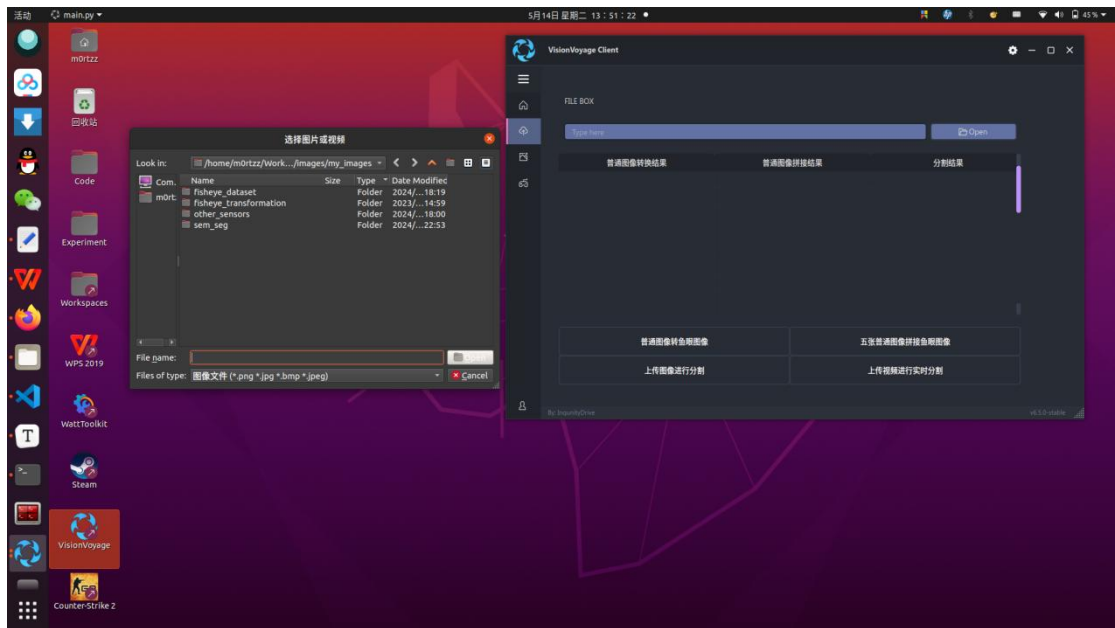


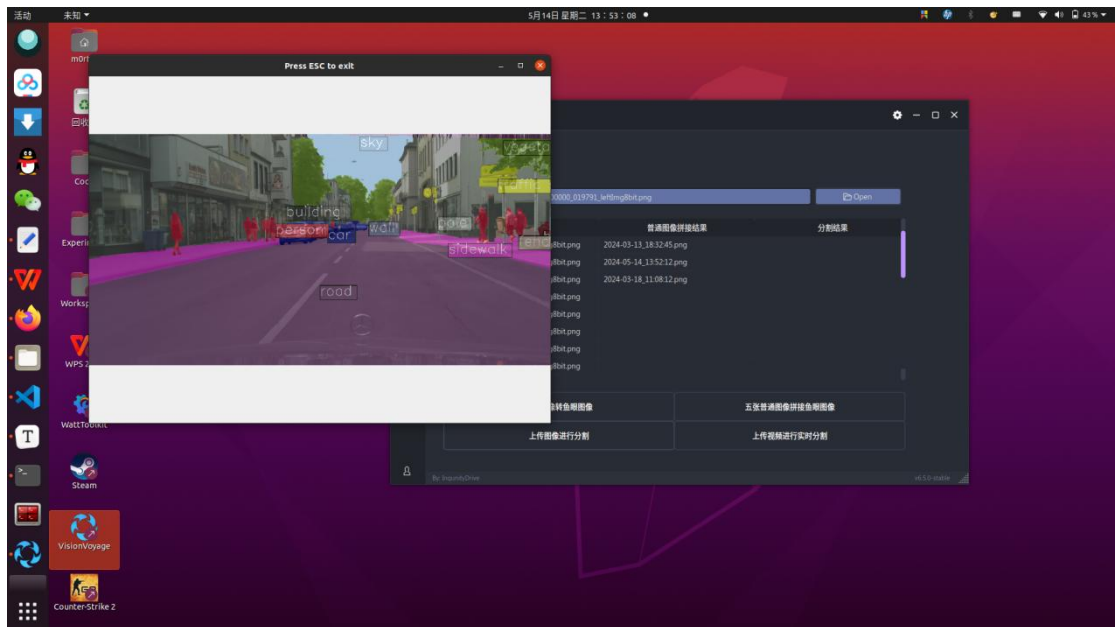
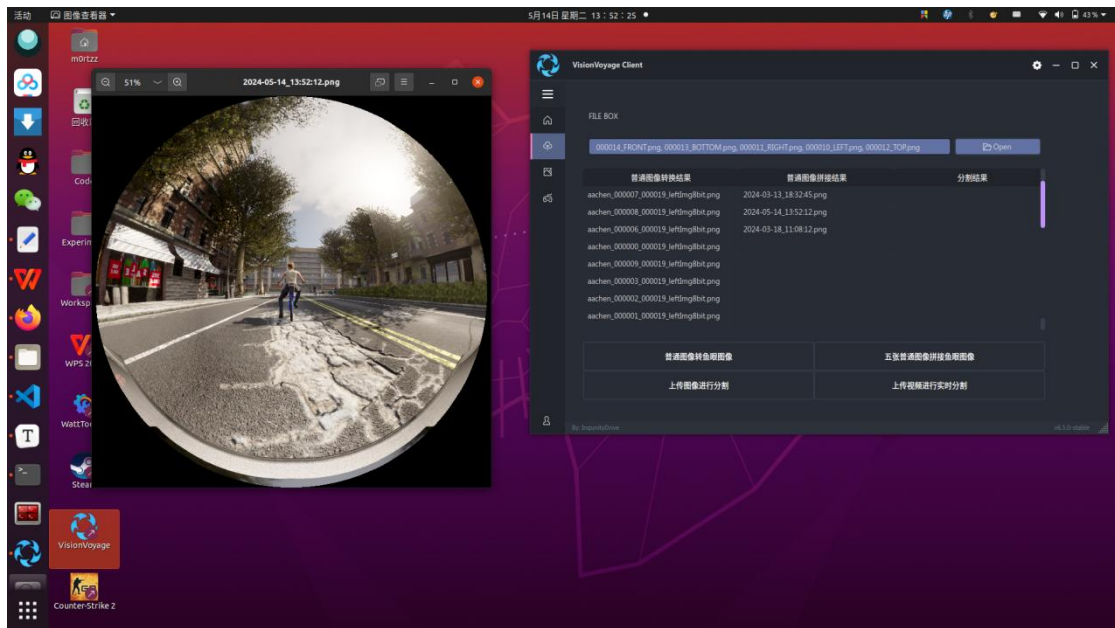


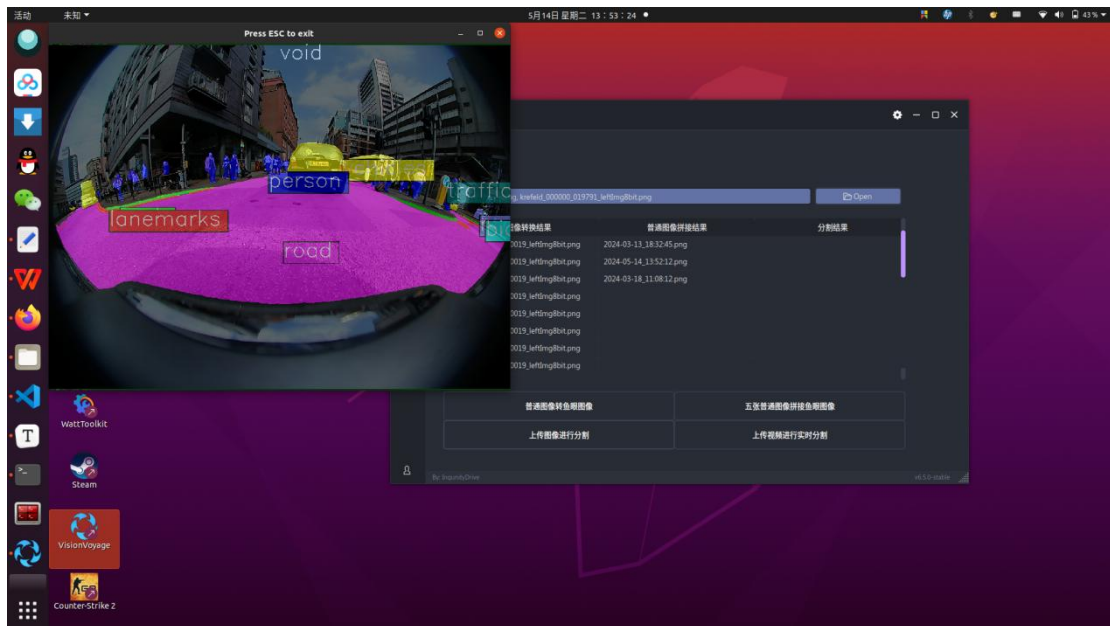










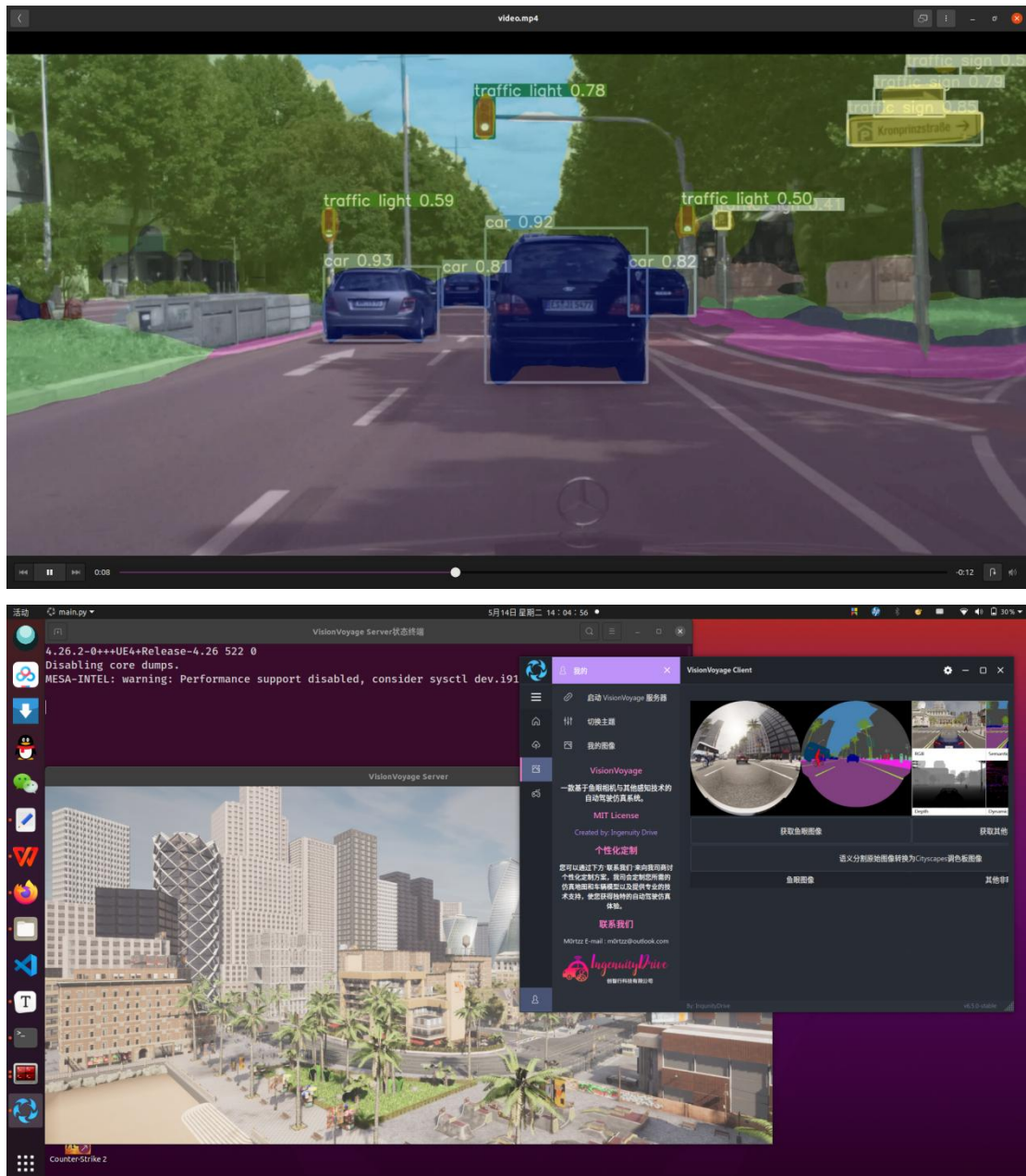


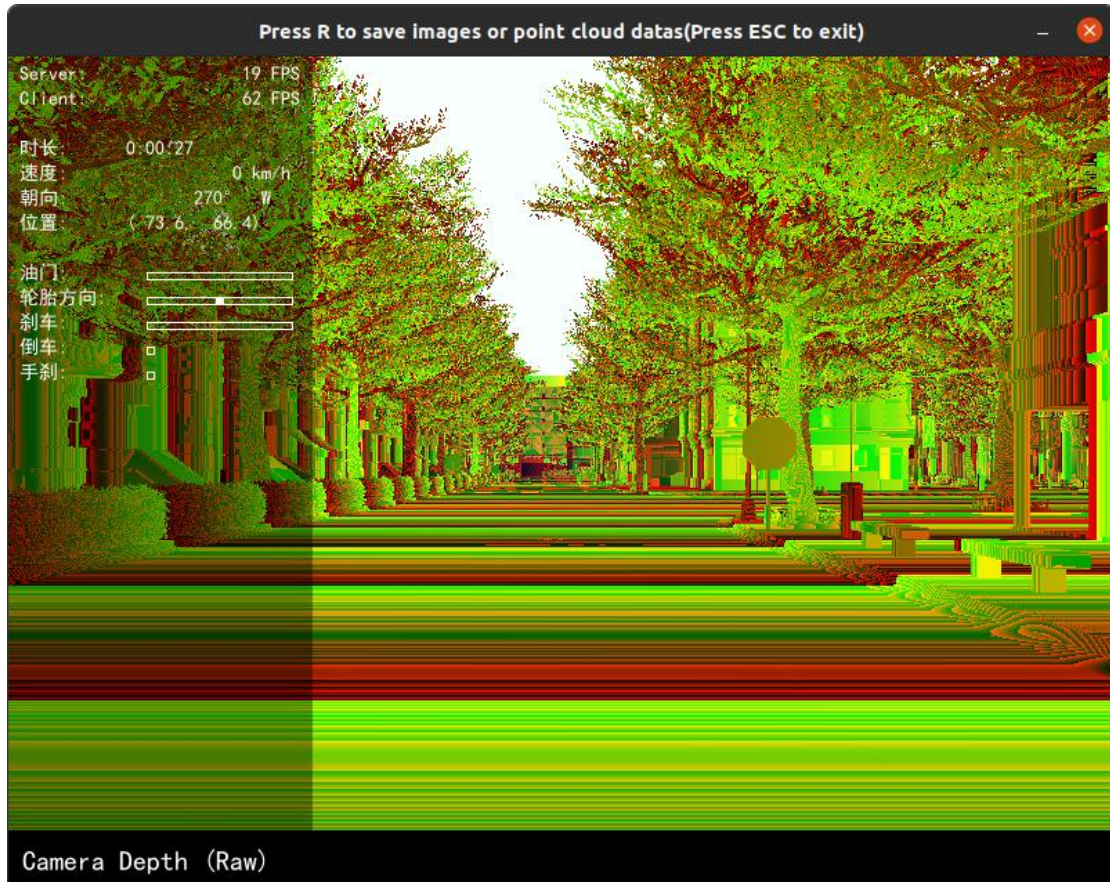
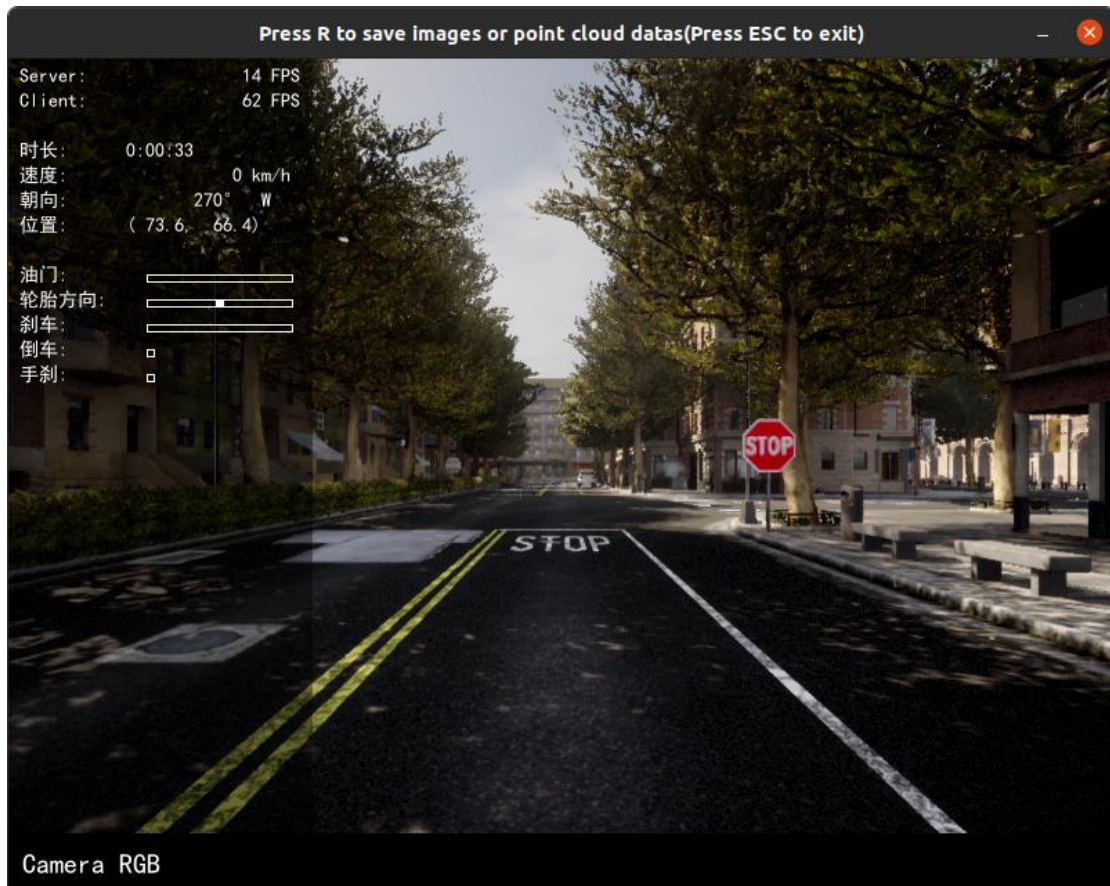
```

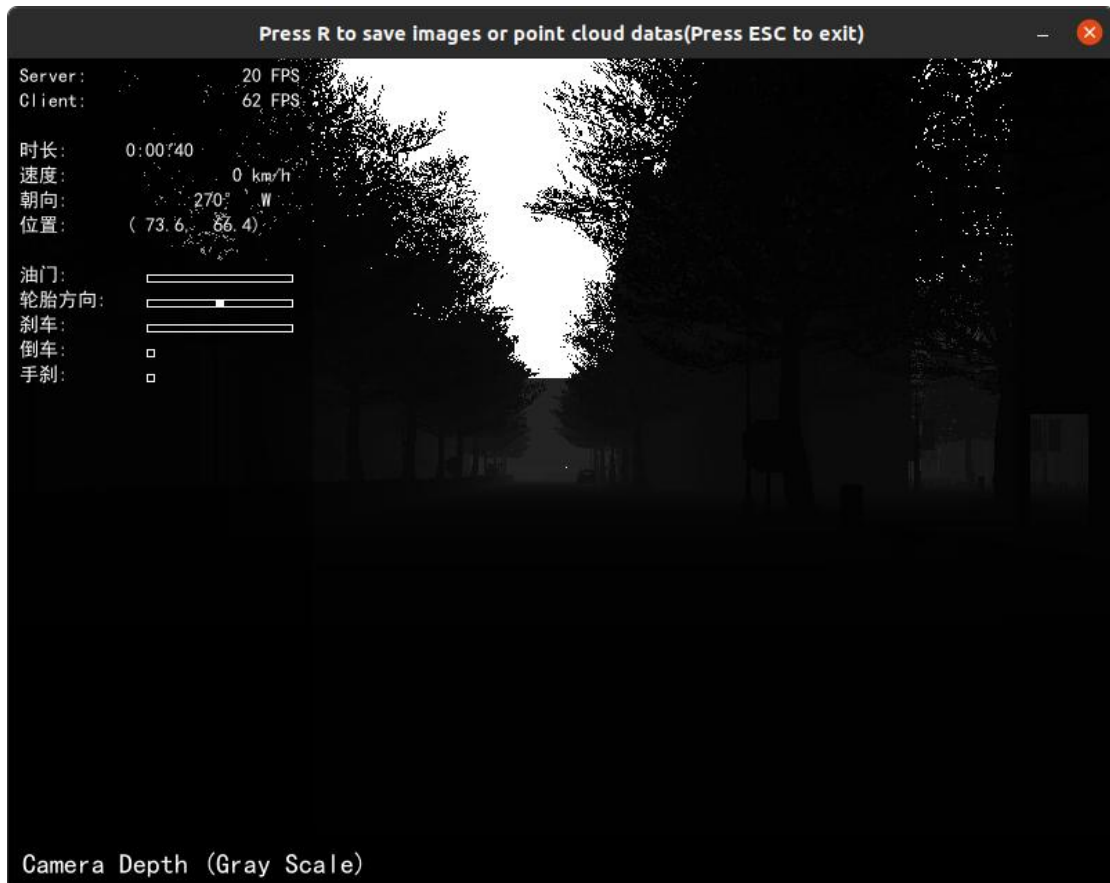
终端
VisionVoyage Sem Seg torch 2.1.1+cu118 CUDA:0 (NVIDIA GeForce RTX 3060 Laptop GPU, 5929.8125MB)

Fusing layers...
Model Summary: 292 layers, 7749498 parameters, 0 gradients, 23.6 GFLOPS
video 1/1 (1/600) video.mp4: 320x640 17 cars, 3 traffic signs, Done. (0.28038s)
video 1/1 (2/600) video.mp4: 320x640 17 cars, 5 traffic signs, Done. (0.00794s)
video 1/1 (3/600) video.mp4: 320x640 16 cars, 3 traffic signs, 1 traffic light, Done. (0.00703s)
video 1/1 (4/600) video.mp4: 320x640 17 cars, 4 traffic signs, 1 traffic light, Done. (0.00697s)
video 1/1 (5/600) video.mp4: 320x640 18 cars, 4 traffic signs, Done. (0.00706s)
video 1/1 (6/600) video.mp4: 320x640 17 cars, 4 traffic signs, Done. (0.00691s)
video 1/1 (7/600) video.mp4: 320x640 16 cars, 3 traffic signs, Done. (0.00725s)
video 1/1 (8/600) video.mp4: 320x640 17 cars, 4 traffic signs, Done. (0.00812s)
video 1/1 (9/600) video.mp4: 320x640 18 cars, 4 traffic signs, Done. (0.00698s)
video 1/1 (10/600) video.mp4: 320x640 16 cars, 4 traffic signs, 1 traffic light, Done. (0.00761s)
video 1/1 (11/600) video.mp4: 320x640 19 cars, 3 traffic signs, 1 traffic light, Done. (0.00737s)
video 1/1 (12/600) video.mp4: 320x640 17 cars, 5 traffic signs, Done. (0.00747s)
video 1/1 (13/600) video.mp4: 320x640 16 cars, 3 traffic signs, Done. (0.00701s)
video 1/1 (14/600) video.mp4: 320x640 17 cars, 3 traffic signs, 1 traffic light, Done. (0.00723s)
video 1/1 (15/600) video.mp4: 320x640 17 cars, 2 traffic signs, Done. (0.00712s)
video 1/1 (16/600) video.mp4: 320x640 17 cars, 3 traffic signs, 1 person, 1 traffic light, Done. (0.00679s)
video 1/1 (17/600) video.mp4: 320x640 18 cars, 3 traffic signs, 1 traffic light, Done. (0.00756s)
video 1/1 (18/600) video.mp4: 320x640 16 cars, 3 traffic signs, 1 traffic light, Done. (0.00733s)
video 1/1 (19/600) video.mp4: 320x640 17 cars, 3 traffic signs, 1 traffic light, Done. (0.00679s)

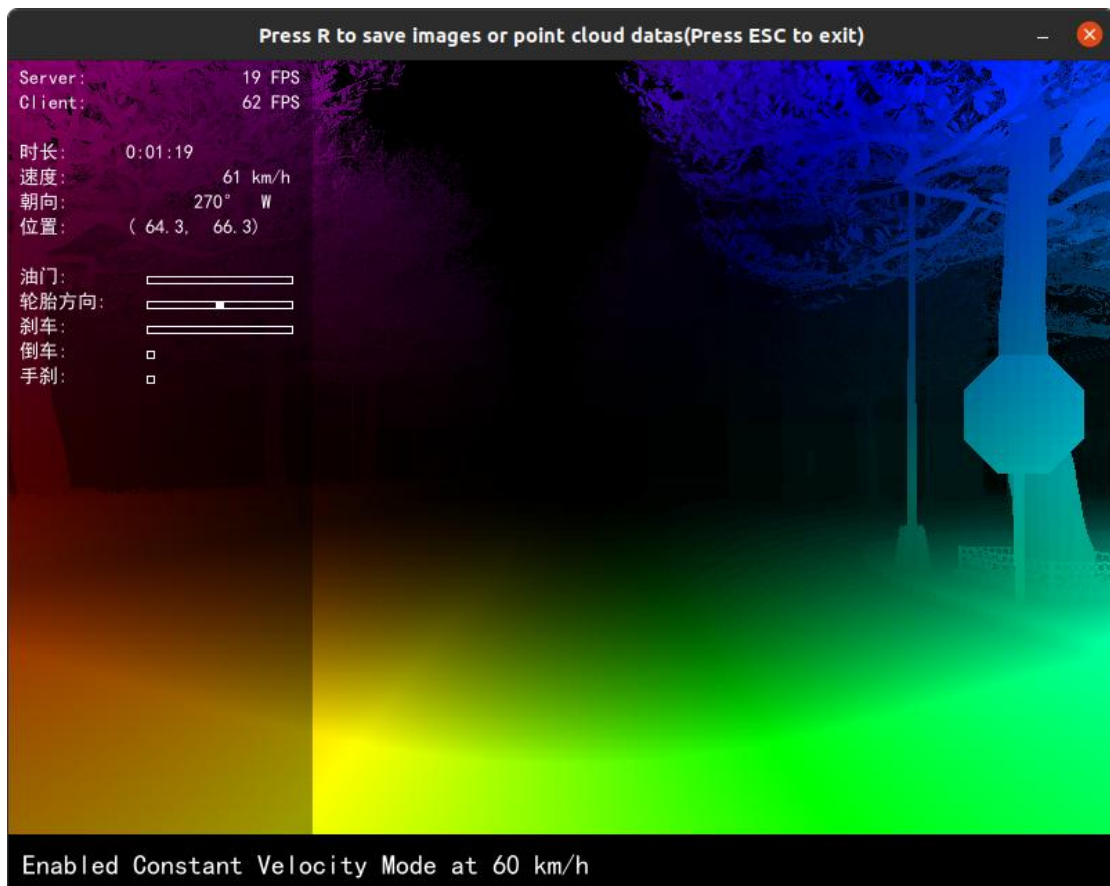
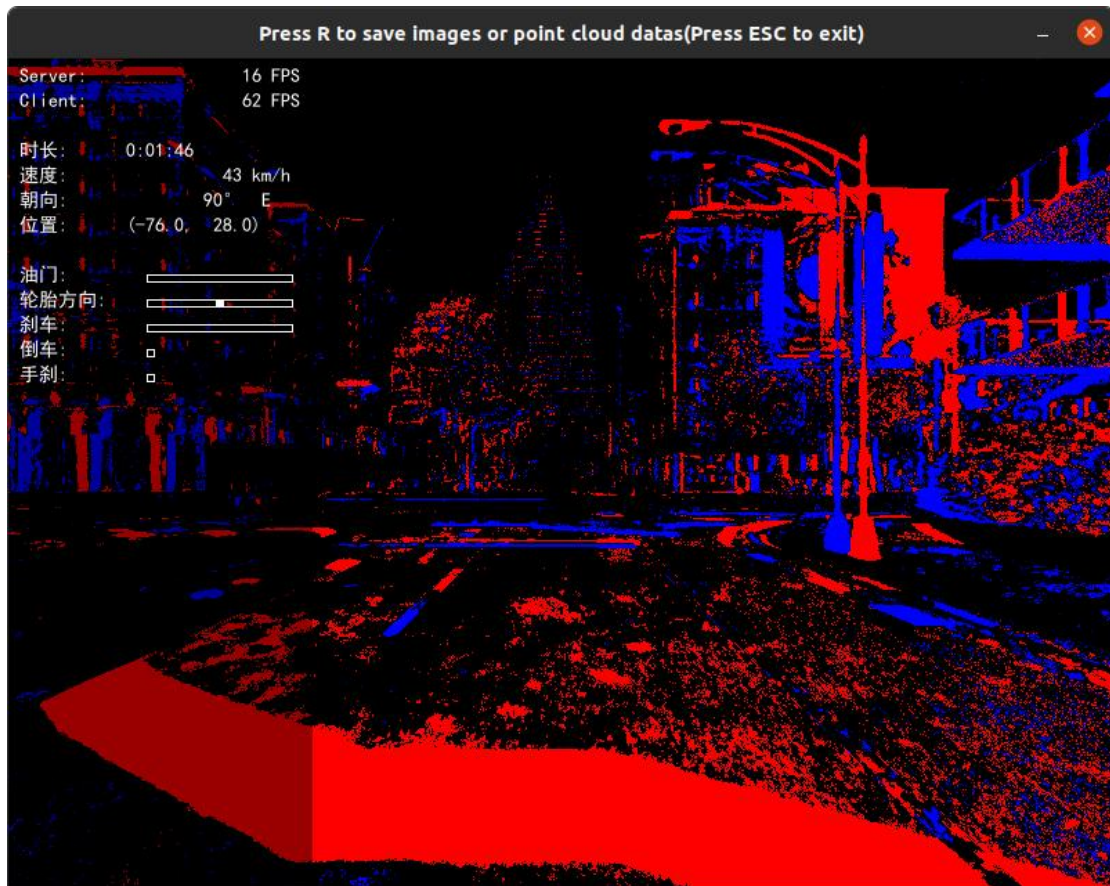
```

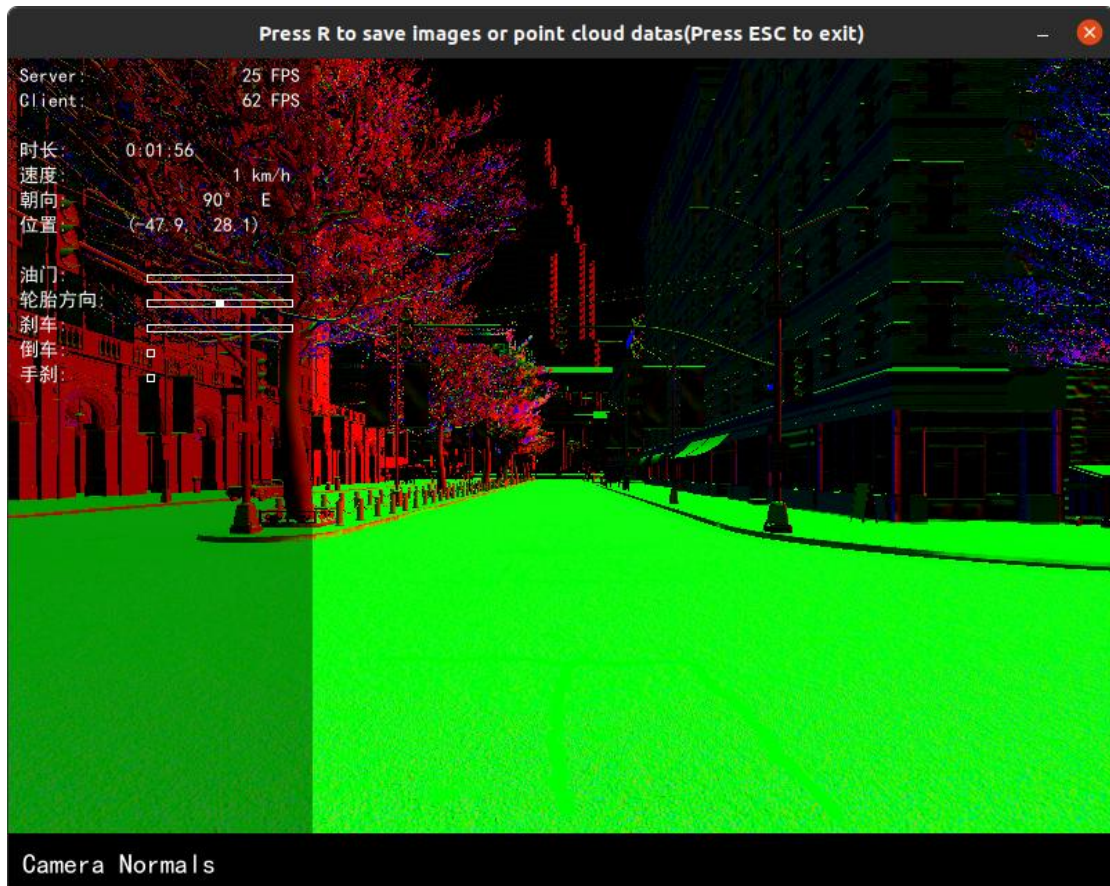


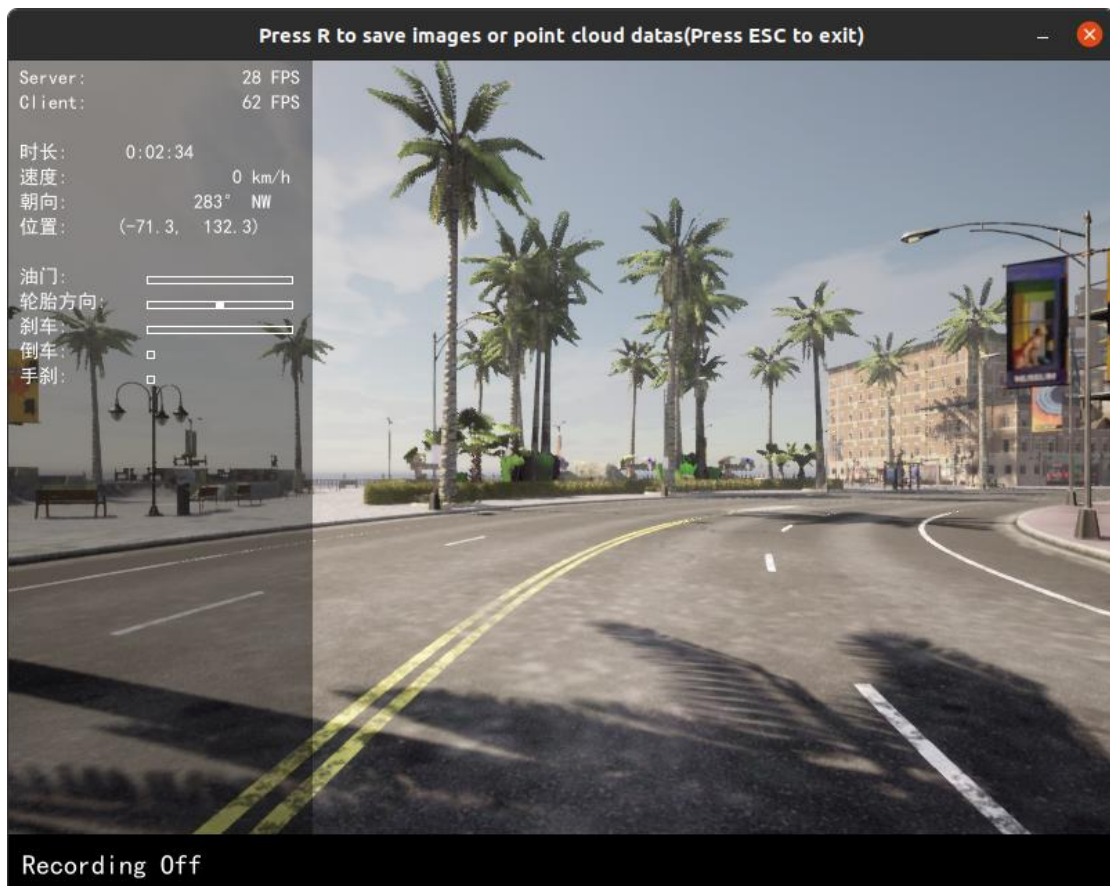
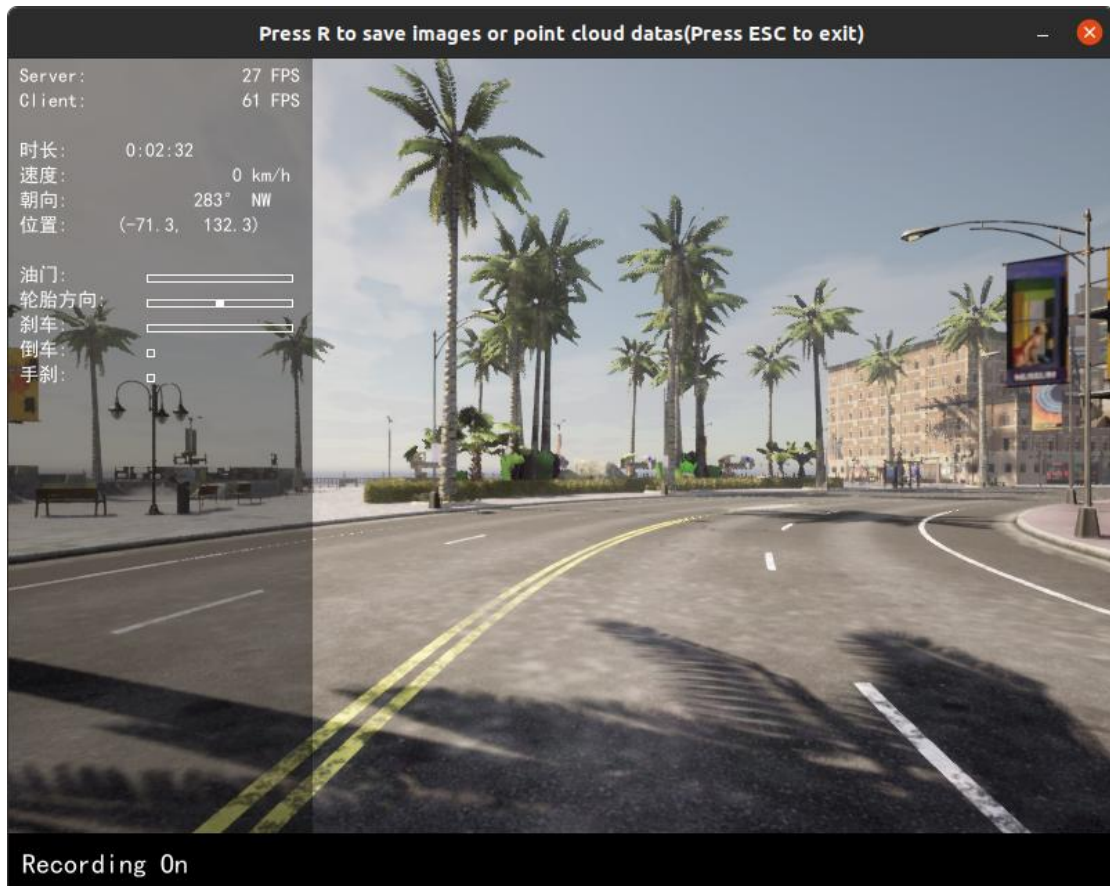


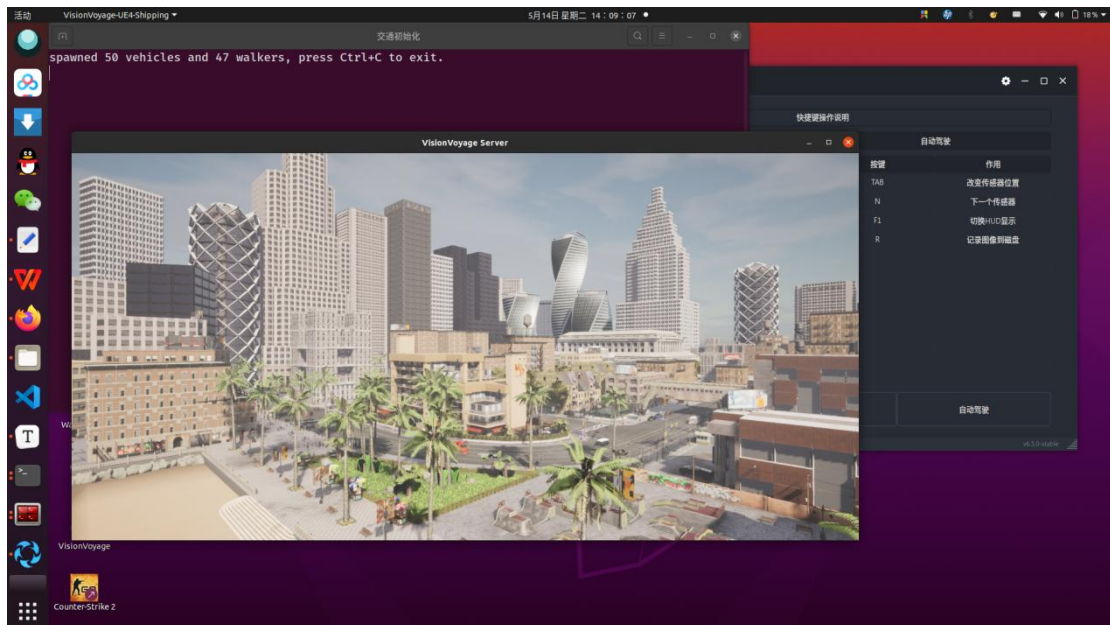
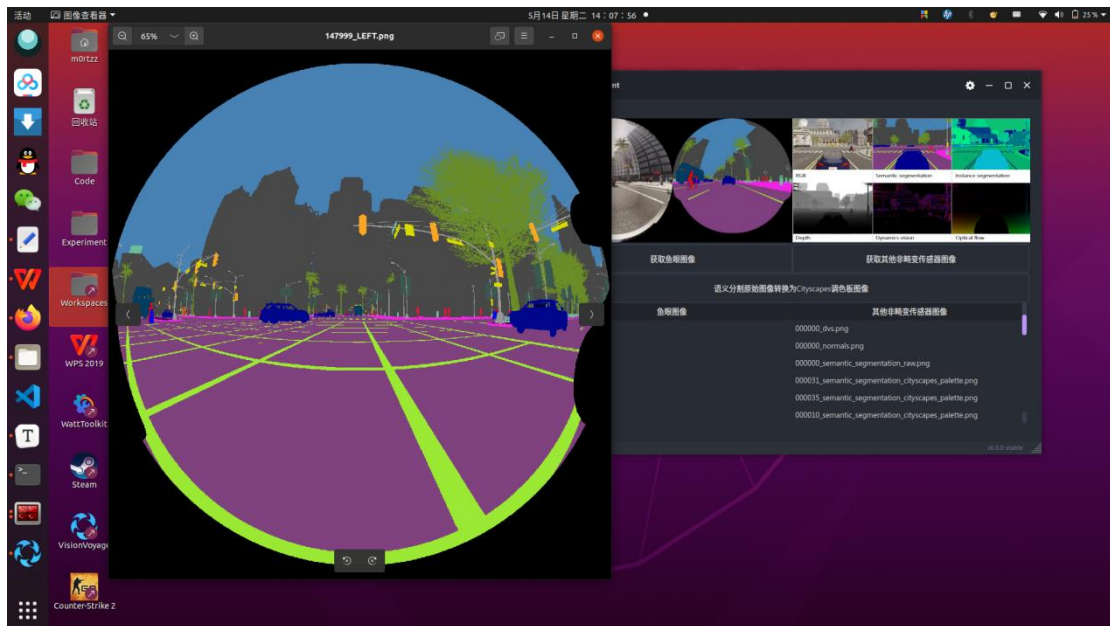


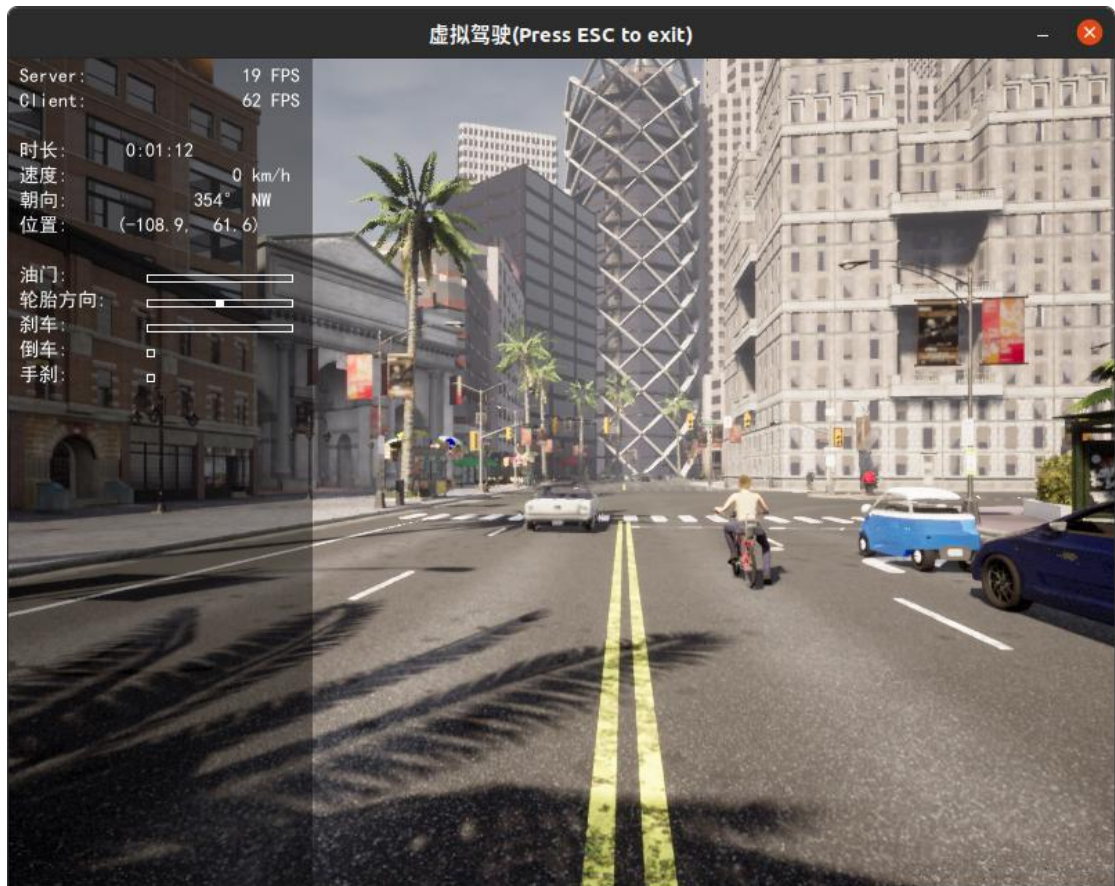




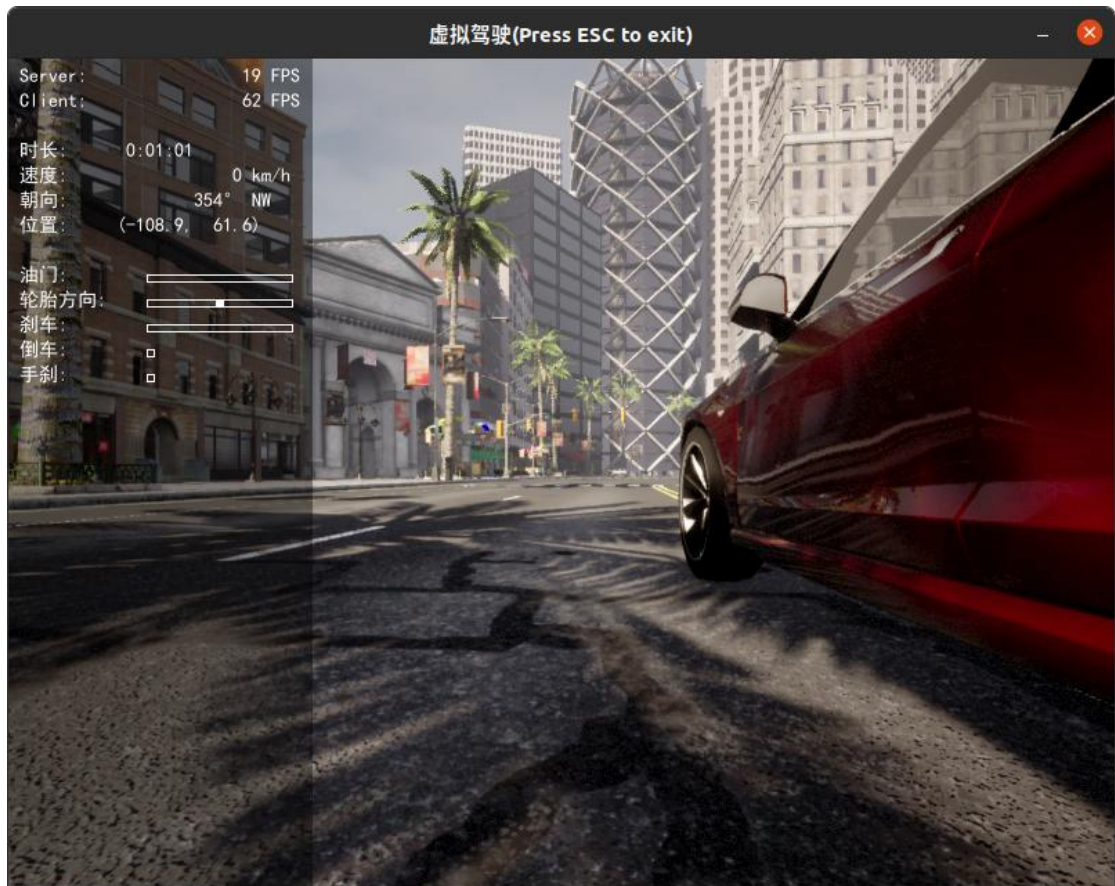


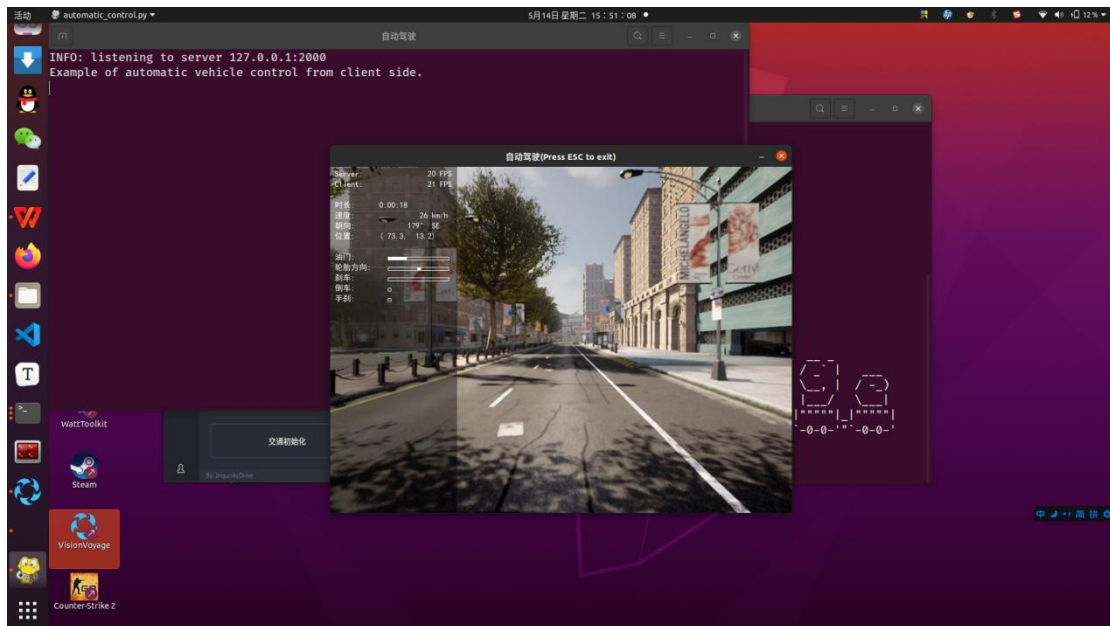




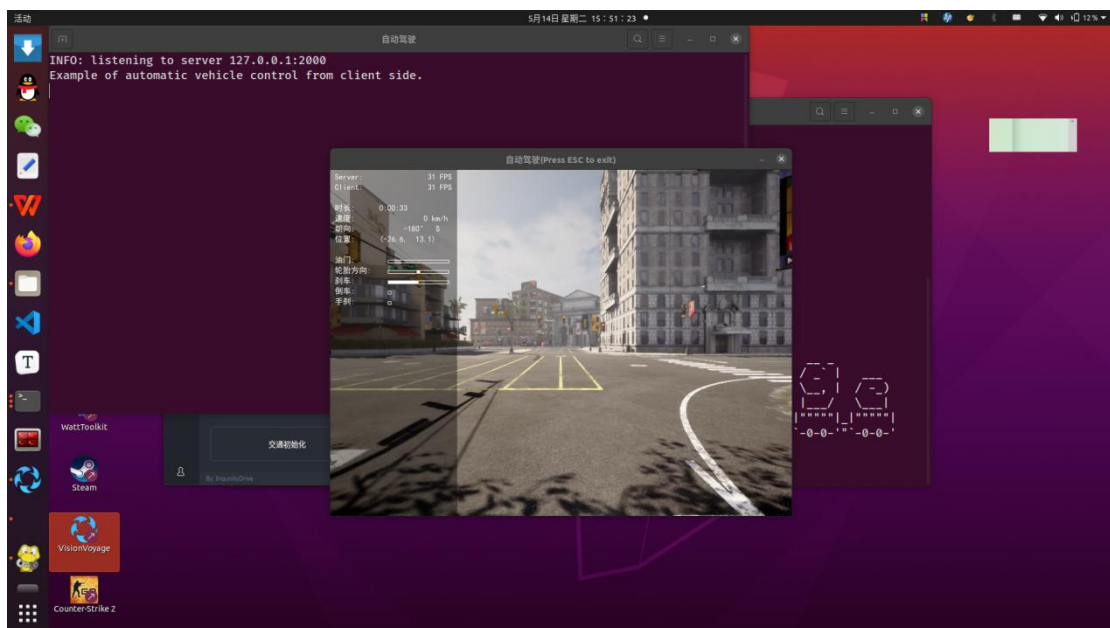








等红灯：



致谢

感谢指导老师对我们的指导，院系对我们的支持，也感谢各位评审老师的点评，最后，感谢小组内各位成员齐心协力完成此次项目。