









6) 用户可以查看当前打开的留言墙上的信息, 其中留言墙上微信好友的留言会有标识, 也可以在上面以文字、语音、图片、视频等方式在上面留言.

图7反映了基于位置的增强现实街景留言系统与用户的接口, 但未表明数据的加工要求, 需要进一步细化. 根据前面基于位置的增强现实街景留言系统功能边界的确定, 再对基于位置的增强现实街景留言系统顶层数据流图中的处理功能进一步分解, 可分解为用户注册、登录、查询个人信息、查询附近留言墙、扫描目标物体查看留言墙或创建留言墙和留言六个子功能, 这样就得到了基于位置的增强现实街景留言系统的第0层数据流图.

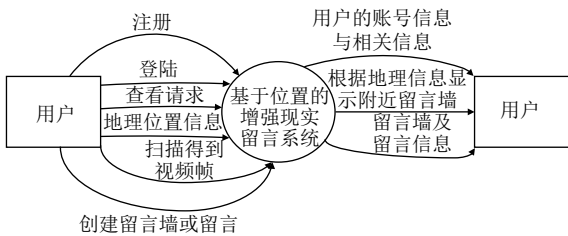


图7 系统顶层数据流图

从图8可以看出, 在此系统的不同功能中, 有必要对其进行更深层次的分析, 图9为扫描目标物体查看留言墙或创建留言墙数据流图<sup>[11,12]</sup>.

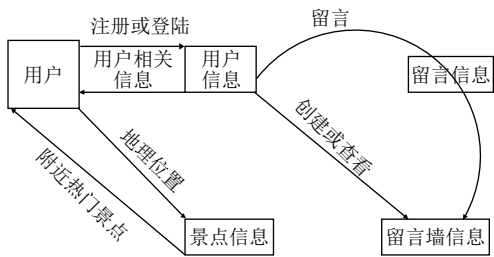


图8 系统第0层数据流图

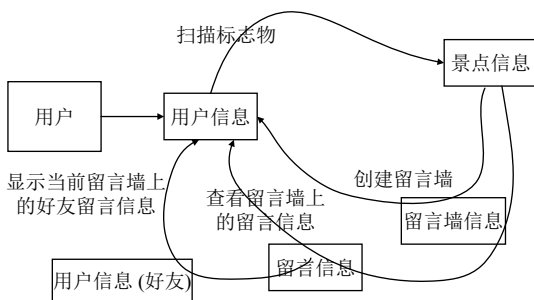


图9 查看留言墙或创建留言墙数据流图

### 2.3 基于 AR 技术的留言信息展示

本系统在 Unity 下基于高通 (Vuforia) 来实现虚拟事物在现实中的显示.

如图10为基于 Unity3D 的增强现实系统的工作流程, 也即是增强现实实现原理, 大体上包括图像获取、图像匹配以及虚实结合等部分内容<sup>[13,14]</sup>.

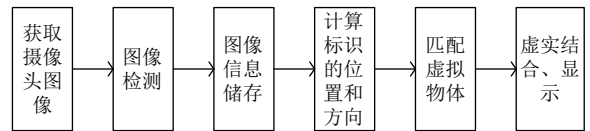


图10 AR 工作流程

系统通过摄像头获取到识别对象, 通过识别对象上的特征点将它与系统中本已上传的识别图进行匹配达到虚拟与现实结合的目的. 而实现这一功能, 我们采用 Vuforia SDK. Vuforia 调用计算机摄像头, 利用视觉技术实时识别和捕捉来控制虚拟物体与识别图位置关系.

Vuforia 对被识别的模型有着相应的要求:

1) 对象被假定为静态的, 在被检测到后, 将不得不在环境中保持静态. 用户则可以在对象周围移动, 但不移动对象本身. 如果需要支持移动或者替换对象, 在对象移动后停止并重新开始追踪;

2) 相对来说, 单一统一颜色的物体更加难以追踪, 尽管他们通常可以被可靠地检测到. 对于这些对象, 往往需要通过表面外观的一些变化来区分, 因此, 纯白背景上的纯白色或者纯黑背景上的纯黑色物体区分效果并不明显; 相比较于几何复杂的对象, 诸如立方体这类的简单形状或者非常细长的简单形状更加容易被混淆;

3) 而很重要的一点, 对象应当具有与模型完全相同的形状, 虽然模型目标跟踪器允许它们各自的几何形状有一些偏差, 但肯定不能是柔性的物体.

4) 在实例中, 用户使用手机扫描相应的实物或者实景, 通过手机摄像头来捕捉图像, 将图像上传至手机后台数据库中进行图像匹配.

在进行识别图读取定位后, 计算机已经拥有了虚拟物体的三维坐标, 下一步即时将它与真实世界进行结合. 这个过程包括3个部分: 三维注册、物体位置、光照条纹. 三者协调工作, 当虚拟物与现实场景出现失真情况时, 三维注册进行实时定位跟踪, 不断调取特征值进行匹配, 具有自我纠错能力<sup>[15]</sup>. 三维注册技术是实

现移动增强现实应用的基础技术,也是决定移动增强现实应用系统性能优劣的关键,因此三维注册技术一直是移动增强现实系统研究的重点和难点.本系统主要是实时检测出摄像头相对于真实场景的位姿状态,确定所需要叠加的虚拟信息在投影平面中的位置,并将这些虚拟信息实时显示在屏幕中的正确位置,完成三维注册<sup>[16,17]</sup>.

### 3 系统展示

首先弹出一个登陆界面,用户需要登陆自己的账号如图 11,如果没有要先进行注册.



图 11 登陆界面

登陆后,软件需要取得用户手机位置获取的权限获取用户当前的地理坐标,下载相关的场景包,配合手机后置摄像头,弹出一个新界面.然后用户对准所要识别的景物进行扫描如图 12 所示.

扫描成功之后会弹出这个景物所属的留言墙如图 13 所示,你可以查看别人在留言墙上发布的信息,也可以自己发布信息,甚至还能看到有关扫描的景物的有关信息,附上一个范例留言墙如图 14 所示.

为了使这个系统更加的完善,带来更好的体验感,加入了最近识别点,热门景点和足迹三个子功能,点击最近的识别点能出现离你距离最近的一系列留言墙,热门景点则是根据事实的留言数选进附近的几个热门景点,用户可以前去扫描参与留言.同时还会记录下你

扫描过的街景,方便你想看看自己留下的痕迹与留言之后与其他用户的互动.这些功能如图 15 所示.



图 12 扫描街景界面



图 13 识别成功后弹出界面



图 14 其他范例留言墙



图 15 其他辅助功能

#### 4 结束语

这是一款基于位置的移动增强现实街景留言系统, 用户可以将该系统安装于手机上. 这个留言系统不仅仅是简单的留言, 而是一个聚合平台, 后期商家, 政府机关都可以接入, 留言系统可以显示消费者对商家的客观评价, 商家也可以自行留言推销产品与促销, 民众对政府机关的办事效率的评价.

#### 参考文献

- 1 Yu TS, Wang RS. Enhancing scene parsing by transferring structures via efficient low-rank graph matching. Proceedings of the 24th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems. Burlingame, CA, USA. 2016. 22.
- 2 王坤. 基于深度学习的自然图像分类方法的研究[硕士学位论文]. 南昌: 东华理工大学, 2017.
- 3 张安琪. 基于孪生卷积神经网络与三元组损失函数的图像识别模型. 电子制作, 2018, (21): 49-50, 20. [doi: 10.3969/j.issn.1006-5059.2018.21.017]
- 4 沈雁, 王环, 戴瑜兴. 基于改进深度孪生网络的分类器及其应用. 计算机工程与应用, 2018, 54(10): 19-25. [doi: 10.3778/j.issn.1002-8331.1801-0269]
- 5 吴汉钊. 基于孪生卷积神经网络的人脸追踪. 计算机工程与应用, 2018, 54(14): 175-179. [doi: 10.3778/j.issn.1002-8331.1801-0369]
- 6 Olid D, Fácil JM, Civera J. Single-view place recognition under seasonal changes. arXiv: 1808.06516, 2018.
- 7 Boicea A, Radulescu F, Agapin LI. MongoDB vs oracle -- database comparison. Proceedings of the Third International Conference on Emerging Intelligent Data and Web Technologies. Bucharest, Romania. 2012. 330-335.
- 8 Plugge E, Hawkins T, Membrey P. The Definitive Guide to MongoDB: The NoSQL Database for Cloud and Desktop Computing. Apress Berkely, CA, USA: Springer, 2010.
- 9 徐旭平, 李小勇. 基于 MongoDB 的元数据管理研究. 信息技术, 2018, (8): 87-93.
- 10 张天宇, 贺金鑫, 王阳, 等. 基于 NoSQL 数据库的地质大数据高效存储方法. 吉林大学学报(信息科学版), 2013, 31(6): 604-608. [doi: 10.3969/j.issn.1671-5896.2013.06.008]
- 11 杨磊. 基于 NoSQL 数据库的结构化存储设计与应用. 科技风, 2011, (18): 99. [doi: 10.3969/j.issn.1671-7341.2011.18.084]
- 12 刘愉, 王立军. 基于 MongoDB 的 EHR 存储方案研究与设计. 中国数字医学, 2013, 8(6): 20-24. [doi: 10.3969/j.issn.1673-7571.2013.06.006]
- 13 朵雯娟. 虚拟现实图像增强现实 AR 的使用价值与技术研究. 现代电子技术, 2018, 41(19): 75-78.
- 14 雷卓石. 虚拟与增强现实技术. 科技创新导报, 2018, 15(3): 150, 152.
- 15 周见光, 石刚, 马小虎. 增强现实系统中的虚拟交互方法. 计算机工程, 2012, 38(1): 251-252, 255. [doi: 10.3969/j.issn.1000-3428.2012.01.082]
- 16 王坚. 虚拟现实和增强现实的人机交互技术. 计算机技术在工程建设中的应用——第十二届全国工程建设计算机应用学术会议演讲辑录. 北京, 2004: 18. [doi: 10.12120/bjutsxb20040418]
- 17 高宇, 邓宝松, 杨冰, 等. 基于增强现实的虚拟实景空间的研究与实现. 小型微型计算机系统, 2006, 27(1): 146-150. [doi: 10.3969/j.issn.1000-1220.2006.01.033]