

基于 GAN 生成式对抗网络的室内装修系统

王 明¹

(1. 哈尔滨工程大学, 黑龙江省哈尔滨市 150001)

摘 要: 利用 GAN 生成式对抗网络设计一个用于室内装修效果模拟及推荐的计算机软件系统, 首先通过部分装修好的房间素材作为标签, 提取相应的特征值。给定房间设计图/照片或模型, 能够自动生成式装修后的效果, 同时可以根据用户喜好选择不同风格的房间。在对抗网络中, 主要分为两部分, 生成式器负责随机装修后的结果, 判定器根据之前给定的成品中的特征值对生成式器生成式的结果进行判定, 并将判断的结果回传给生成式器, 使其结果不断接近真正的装修后的效果, 最终达到一个拟合度较高的程度, 对生成式的效果图进行处理, 即可获得装修后的效果。

关键词: 对抗网络; 装修; 模拟; 推荐

Interior decoration system based on GAN generation type confrontation network

WangMing¹

(1. Harbin Engineering University, 150001, China)

Abstract: Using GAN Generation Against Network Design A computer software system for interior decoration effect simulation and recommendation, firstly extracts the corresponding feature values by using partially renovated room materials as labels. Given a room design drawing/photo or model, it can automatically generate the effect of the decoration, and at the same time, you can choose different styles of the room according to the user's preference. In the confrontation network, it is mainly divided into two parts. The generator is responsible for the result of the random decoration. The determiner judges the result of the generator generation based on the feature value in the finished product given before, and returns the result of the judgment. Passed to the generator, so that the result is close to the effect of the real decoration, and finally reach a degree of high degree of fitting, the processing of the generated effect map, you can get the effect of the decoration.

Key words: Confrontation network; Decoration; Simulation; Recommend

随着购房政策不断亲民及房价的逐步稳定, 人们生活水平提高, 越来越多的人可以买到自己的房子, 而装修是新房入住前必须进行的一步。然而, 在当前超 4 万亿规模[1]的市场下, 存在的却是无固定渠道、订单不透明以及装修水平低、业主转化率较低等问题。同时, 由于家装行业对经验技术水平要求较高, 装修行业整体水准的提升远比不上客户对装修效果要求的速度。因此, 设计一种辅助装修的软件是很有必要且具有市场前景的。

人工智能技术与物联网技术都是当下最热门的技术, 将这两种技术运用到家装行业中做辅助软件系统也将会产生十分良好的效果。而对于效果的模拟, 没有什么比生成式对抗网络更合适的算法了, 基于此算法提出的室内装修模拟推荐系统也能够很好地起到辅助装修设计的作用, 同时为客户预览装修后的效果提供了可能。

作品来源: 重大型立项

作者简介: 王 明(1997), 男, 2016 级, 计算机科学与技术

指导教师: 刘 杰(1965), 男, 教授, 计算机科学与技术学院

1 房间模型获取系统

房间模型获取系统由树莓派作为核心主控, 通过摄像头作为主要数据获取方式, 利用传感器辅助进行房间模型数据的获取。利用物联网技术进行数据传输, 将所需的数据传输至上位机, 上位机由 PC 担任, PC 端程序进行数据处理并保存房间模型数据。该数据作为推荐系统中生成器的输入源, 用以进行后续处理, 生成房间装修设计的效果图。

1.1 主控树莓派

树莓派是一款基于 ARM 的微型电脑主板，以 SD/MicroSD 卡为内存硬盘，卡片主板周围有 1/2/4 个 USB 接口和一个 10/100 以太网接口（A 型没有网口），可连接键盘、鼠标和网线，同时拥有视频模拟信号的电视输出接口和 HDMI 高清视频输出接口，以上部件全部整合在一张仅比信用卡稍大的主板上，具备所有 PC 的基本功能只需接通电视机和键盘，就能执行如电子表格、文字处理、玩游戏、播放高清视频等诸多功能。



图 1 树莓派

其中，树莓派 3 代 B+ 型基于 ARM Cortex-A53 CPU 搭建，具有 64 位地址总线、1.4G Hz 主频等较高性能，配备基于 Open GL 的高清解码器。在具有高性能的前提下，树莓派 3 代 B+ 型还具有体积小、价格低等优势，适合作为房间模型获取系统的主控部分。树莓派 3 代 B+ 型部分性能配置如下表：

表 1 树莓派性能表[2]

性能指标	性能描述
CPU	Broadcom BCM2837B0 四核 A53(ARMv8) 64 位@ 1.4GHz
GPU	Broadcom Videocore-IV
内存	1GB LPDDR2 SDRAM
网络	千兆以太网（通过 USB2.0 通道，最大吞吐量 300Mbps），2.4GHz 和 5GHz 双频 Wi-Fi，支持 802.11b / g / n / ac
蓝牙	蓝牙 4.2，低功耗蓝牙（BLE）
存储	Micro-SD
GPIO	40 引脚 GPIO 双排插针
其他接口	HDMI, 3.5mm 模拟音频视频插孔, 4x USB 2.0, 以太网, 摄像机串行接口（CSI），显示器串行接口（DSI）
尺寸	82 毫米 x 56 毫米 x 19.5 毫米, 50 克

1.2 房间数据采集

系统以摄像头为主要数据采集仪器，识别房间中的大型家具，房间的整体采光、色温等数据都通过摄像头获取的图像进行分析。通过激光测距传感器获取房间的尺寸，将两种传感器获取的图像、距离等数据回传至树莓派主控，经过程序分析后存储

到特定的文件中，保存为房间模型。

1.3 使用 model 文件保存房间模型

使用 model 文件保存房间模型，用于装修模拟推荐系统的输入源，保存房间尺寸设计方案、整体采光、色温等数据。model 文件主要包含两部分，第一部分是基于测距传感器采集的数据生成的房间设计图，第二部分是依附于房间设计图的数据存储，包括每个房间的采光、色温、家具摆放等情况。房间设计图如下：



图 2 房间设计图

2 装修模拟推荐系统

装修模拟推荐系统是基于 GAN 生成式对抗网络算法编写的 PC 端软件系统，主要用于对房间设计图进行处理，生成房间的装修效果图，用于后续的模拟及推荐。

2.1 生成式对抗网络

生成式对抗网络是一种深度学习模型，是近年来复杂分布上无监督学习最具前景的方法之一。模型通过框架中（至少）两个模块：生成模型和判别模型的互相博弈学习产生相当好的输出。基于此网络，本项目利用生成器生成房间装修设计效果，再通过判别器对其进行判定，多次迭代后达到拟合度较高的程度，生成效果较好的房间装修效果图。同时，本项目计划引入物联网技术，通过传感器获取房间数据，生成房间模型，便于用户使用。生成式对抗网络原理图如下：

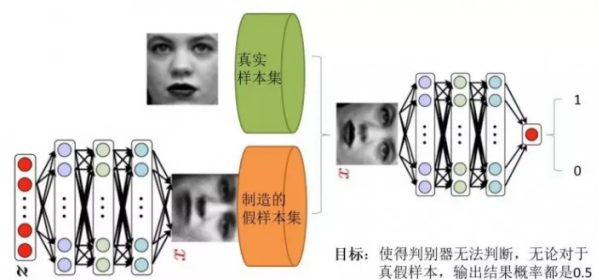


图 3 生成式对抗网络算法原理图[3]

2.2 房间效果图生成系统

使用 GAN，这个是一个非监督式学习的一种方法，通过一个生成器和一个判别器来实现整个流程，生成器就是从我们的数据集从获得现有的图片数据作为输入值，然后其输出结果尽量模仿训练数据的样本，然后判断器的输入为真实样本或者生成器的输出，目的就是生成网络输出从真实样本中分辨出来。而生成器尽可能要欺骗判别器，不断调整参数。

在本模型中，生成器获取房间设计图作为输入源，处理后生成房间装修效果图并输出。而房间装修效果图同时作为判定器的输入源，判定器判定效果图是否与标准值达到一个拟合度较高的程度，当拟合度较高时，此时房间装修效果图作为一个合法输出输出到用户界面，作为模拟效果推荐给用户。本系统工作原理图如下：

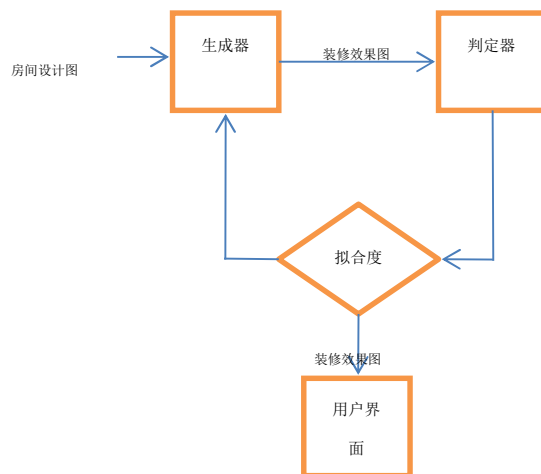


图 4 房间效果图生成系统原理图

4 总结

本项目可以实现对毛坯房等未装修的房间装修后效果的模拟与推荐，可以应用于用户房屋选购、装修效果预览、装修方案选择等过程作为推荐方案。同时可以为施工队的施工起到指导作用，有较高的应用价值。

致谢

感谢校团委为我们提供了这个自我学习提升的机会。感谢校学生科协为我们提供的良好的服务，感谢团队成员的配合。感谢指导教师的耐心教导。

参考文献:

- [1] YaoEnHua. 互联网家装平台怎样解决家装行业痛点真相 .<http://www.chinairn.com/news/20180909/145916342.shtml>, 2018-09-09.
- [2] 树老大.树莓派 3B+技术规格和性能基准. <http://www.shumeipai.net/article-894-1.html>,2018-05-08.
- [3] best__mc.GAN (生成对抗网络) 学习笔记.<https://www.jianshu.com/p/998cf8e52209>,2017-10-28.