

基本信息

姓名：梁雄飞

学号：20210240228

导师：朱扬勇

系统说明

系统名称

智能户型设计系统

研发背景

在建筑设计领域，户型设计是指结合住户习惯、人文风俗等因素，在房屋中划分功能区和放置家具的过程。根据设计过程中是否有房屋边界信息参与可将现有的户型设计算法划分为基于边界的户型设计算法和基于表示房间邻接关系的房屋邻接关系图的无边界户型设计算法。无边界户型设计可适用于如农村自建房设计和房产开发设计等无法预先获得边界信息的场景。在这类场景下，无边界户型设计算法解决了人工设计成本过高的问题，对于农村和城市住宅设计具有重要意义。现有的无边界户型设计算法存在两个问题，首先生成效果较差，生成的房间形状位置等信息不合理导致无法投入实际使用。其次这类算法以房屋邻接关系图作为模型输入和条件约束，但输出的户型设计图并不满足输入的邻接关系约束。

基于现有的无边界户型设计算法所存在的问题，我们对现有算法进行了改进，并在此基础上实现了一套智能户型设计系统，供用户进行使用。智能户型设计系统的核心为我们所提出的无边界户型设计算法，为用户提供图形化界面对算法进行调用。

主要功能与特性

智能户型设计系统是以本文所提出的无边界户型设计迭代生成模型为核心所开发的一套前后端分离的 Web 系统，智能户型设计系统的核心功能是为用户提供了一套可交互的图形化界面方便用户操作，这套图形化界面使得用户可以直接调用本文的无边界户型设计迭代生成算法快速进行无边界户型。

本系统包含五个功能模块：登录管理模块、户型设计算法模块、房屋邻接关系图管理模块、户型设计图管理模块和个人中心。

登录管理模块主要用于用户注册登录，在用户注册登录时进行用户身份的验证，在这一模块中主要对基本的用户信息进行存储验证。户型设计算法模块是本文的核心功能模块，对应了无边界户型设计生成功能，这里的功能为需将模型的使用封装成对应的接口以供外部调用。房屋邻接关系图管理模块主要负责房屋邻接关系图的编辑，这里涉及到对房屋邻接关系图中的结点信息即房间类别信息的编辑以及对边信息即房间邻接关系信息进行编辑。在户型设计图管理模块中，主要分为了方案收藏、方案导出和方案删除三个基本功能，分别对应用户可以收藏自己喜欢的户型设计方案，也可以将自己的户型设计方案导出下载到本地，用户也可以选择删除自己已经收藏的设计方案。在个人中心模块中，功能主要涉及用户对于自身个人信息，如用户名、密码等基本信息的维护以及对用户收藏的户型设计图的维护。

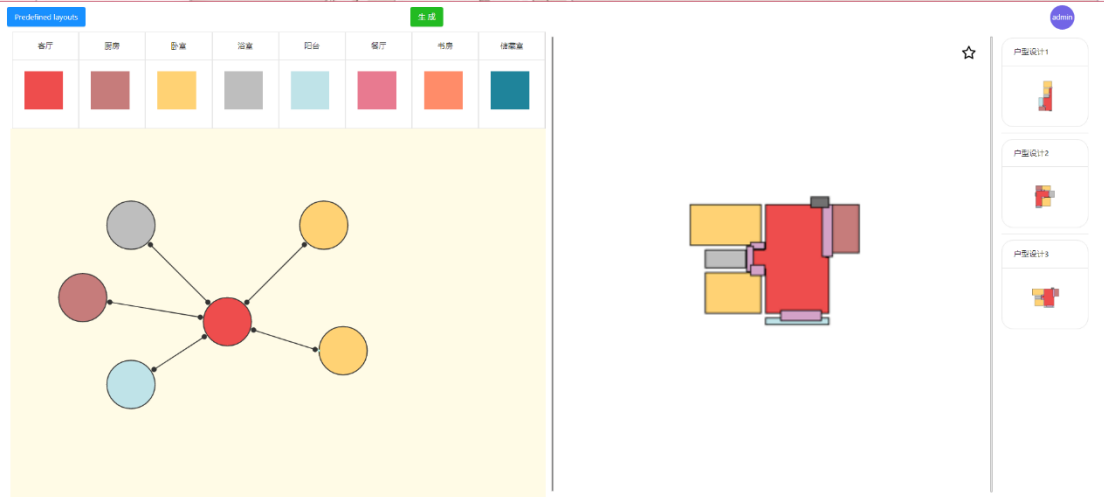
在房屋邻接关系图管理模块中，需要设计并实现出一套图形化界面，在该界面上，用户

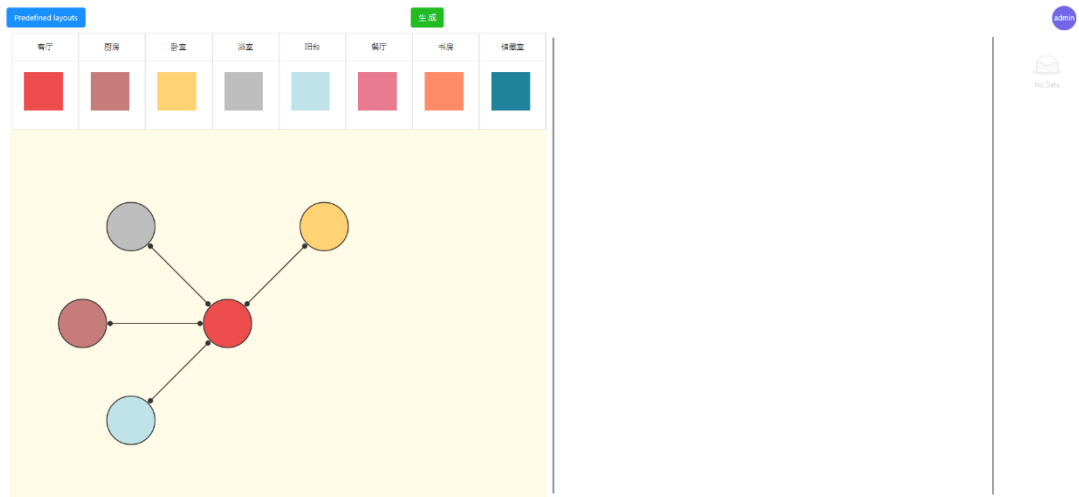
可以通过简单操作对预设的房屋邻接关系图进行自定义编辑, 这里的编辑主要针对房屋邻接关系图中的结点信息和边信息。对结点信息的编辑主要涉及结点的新增、删除和移动, 而对边信息的编辑则涉及边的添加和删除。同时在编辑过程中, 应对房屋邻接关系图的图结构信息进行实时更新保存。通过对现有的前端图编辑技术方案进行调研对比, 本文采用了 AntV 旗下的图编辑引擎 X6 来实现本文的房屋邻接关系图编辑功能, X6 提供了强大的图编辑功能, 通过简洁的前端代码段即可实现结点和边的添加、删除等功能, 完全满足本文中对于房屋邻接关系图编辑的需要。

基于 X6 图编辑引擎, 通过预先定义部分结点信息和边信息, 构造一个预定义户型设计图, 用户可基于该户型设计图进行修改。在智能户型设计系统所实现的房屋邻接关系图编辑图形化界面中, 用户可以编辑房间结点信息, 同时用户也可以通过给房间结点连边的方式去指定两个房间之间的邻接关系。用户对于房屋邻接关系图的编辑其本质是对 X6 中结点与边两种数据结构的编辑, 同时针对用户每次对房屋邻接关系图的编辑, 前端会实时记录下房屋邻接关系图的图结构信息, 这些图结构信息会被作为之后的算法请求接口的无边界户型设计生成算法的模型输入。

用户在前端的图形化界面对房屋邻接关系图进行编辑, 获取到目标房屋邻接关系图及其对应的节点和边的数据信息。用户随后点击生成按钮, 前端通过 Axios^②发送 HTTP 请求后端对应接口, 并将房间邻接关系图的信息作为接口请求数据传递给后端, 后端对数据进行简单处理后会请求算法端接口进行户型设计, 采用 OKHTTP^①依赖库进行网络通信, 对于算法端返回的户型设计图片, 后端会对其进行资源映射, 将图片存储到本地并映射对应的网络 URL 返回至前端, 前端对户型设计图进行展示。

验证和应用情况





系统演示录像

系统演示链接: <https://pan.baidu.com/s/1F7468U8KzzMrEgKIWhuOg> 提取码: 6pnt