

一、设备部署工具使用手册

1.1 环境准备

- 软件要求：PyCharm, MySQL
- Python 需安装相关工具包（如 pandas, dxfgripper）
- 需先在 MySQL 中创建数据库（不需创建表），创建完毕后在 ApDeployment/ApDeploymentByScp/ ApDeploymentByScp/settings.py 中对数据库连接进行配置，包括 NAME（库名），USER（用户名），PASSWORD（密码）等。

```
86 DATABASES = {  
87     'default': {  
88         'ENGINE': 'django.db.backends.mysql',  
89         'NAME': 'apdeploymentmethod',  
90         'USER': 'root',  
91         'PASSWORD': 'hwy960608',  
92         'HOST': '127.0.0.1',  
93         'PORT': '3306',  
94     }  
95 }
```

- 在 pycharm 的 terminal 中创建数据库表：分别执行如下命令（注意：该操作是我首次创建数据库表时候的操作，不确保转移到另一台设备后也按此方式执行，如果报错可先尝试按报错内容自行百度解决方法）

```
python3 manage.py makemigrations  
python3 manage.py migrate
```

1.2 使用方式

1.2.1 启动工具

- **Step1.** 使用 PyCharm 打开项目，在 terminal 中输入 `python manage.py runserver` 即可启动项目

```
E:\Study\FinalProject\ApDeployment\ApDeploymentByScp>python manage.py runserver
Watching for file changes with StatReloader
Performing system checks...

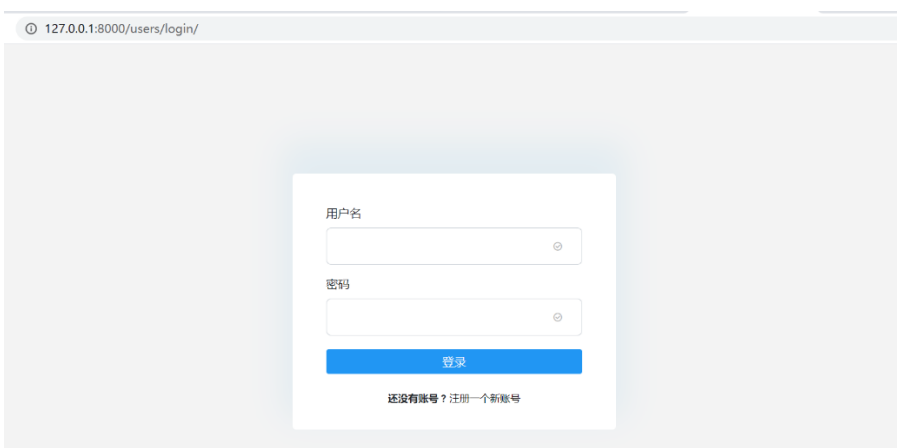
System check identified no issues (0 silenced).
June 03, 2021 - 14:38:58
Django version 3.1.2, using settings 'ApDeploymentByScp.settings'
Starting development server at http://127.0.0.1:8000/

6: TODO Terminal Python Console
```

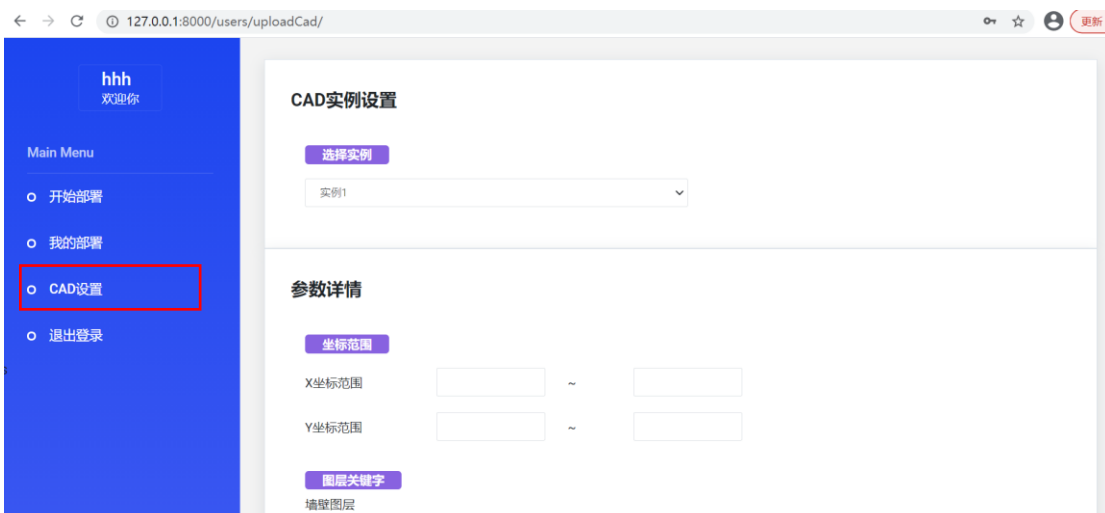
- **Step2.** 在浏览器中输入网址 <http://127.0.0.1:8000/users/login/> 进入工具的登录页面

1.2.2 设计设备部署方案

- **Step1.** 登录账号，输入用户名和密码（若无账号，先注册）
注意：每次登录有效时间为 1 小时，连续登录 1 小时后需要重新登录



- **Step2.** 设置 CAD 文件参数：点击左侧导航栏中的 **CAD 设置**（登录页面进去时会自动跳转到该页面），设置完毕后点击页面底部的“设置”按钮。
注意：每次的 CAD 设置有效时间为 1 小时，超过 1 小时需要重新设置



参数说明

参数	含义	说明
选择实例	设置当前实例为内置/自定义	内置了 15 个实例，当选中内置实例时，会自动设置好所有参数，不用手动设置；当上传新实例时，选择“自定义”，此时需要手动设置参数详情板块中的所有参数
X坐标范围	CAD 实例中待读取区域的 X 坐标的下限和上限	需事先在 CAD 软件中确认坐标轴范围，以免读取到不想读取的内容（如图例等）
Y坐标范围	CAD 实例中待读取区域的 Y 坐标的下限和上限	
图层关键字	要读取的 墙壁图层/玻璃图层/木门图层/其他图层的图层名列表，以英文逗号隔开	该参数指定需要读取的图层名，由于每个 CAD 图对图层的命名规范不统一，需事先在 CAD 软件中确认要读取的图层（并按图层名大致分为墙、窗、门和其他四种类型），将图层名填入对应的文本框中
是否连接零碎障碍物	0 为不连接（默认），1 为连接	该参数为对特殊图做特殊处理，一般不会使用到，大部分情况默认为 0 即可，实例 1 需用到该参数
具体设置可以内置实例的设置为例进行参考		

- **Step3. 设置部署参数：** 点击左侧导航栏中的**开始部署**，设置参数完毕后点击页面底部的“开始部署”按钮。

注意：设置完 CAD 参数后才可设置部署参数，当部署的是同一个 CAD 图时，对 CAD 参数设置一次即可。

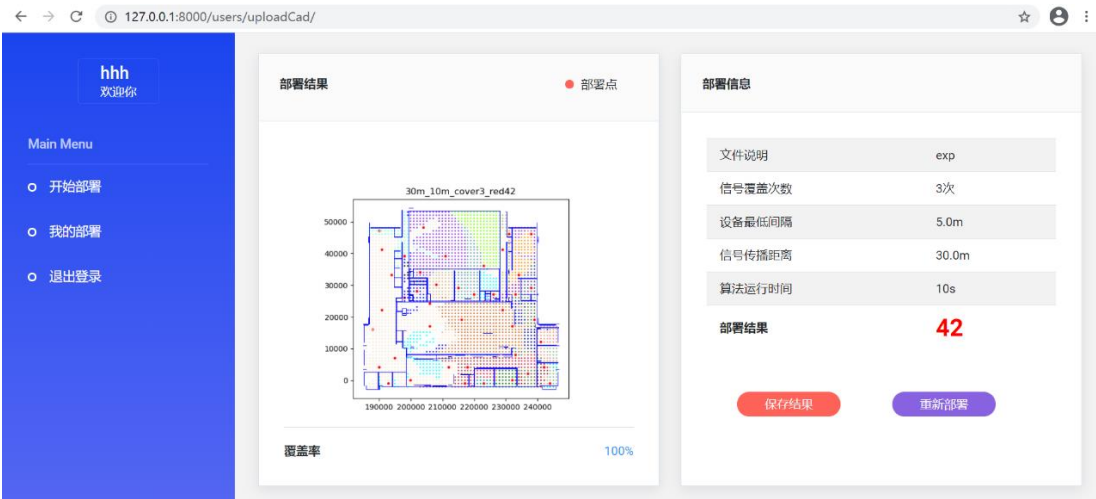


参数说明

参数	含义	说明
文件上传	dxg 文件	要部署的 CAD 图文件（DXF 格式）
		点击 选择文件 上传文件

	文件说明	文件的相关说明	Eg. 部署测试
部署约束	覆盖次数	每个位置需要接收到的信号数量	硬约束（必须满足） Eg. 3
	设备间隔	设备的最小间距	软约束（尽量满足） Eg. 5
信号约束	信号传播距离（米）	信号在无障碍物情况下的最远传播距离	Eg. 30
	遇障碍物后的衰减距离（米）	遇墙、玻璃、木材、其他四种类型的障碍物后的衰减距离	Eg. 10 8 5 10
算法约束	运行时间（秒）	算法的运行时间	Eg. 30

- **Step4.** 得到部署结果页面，点击“保持结果”按钮可保持结果

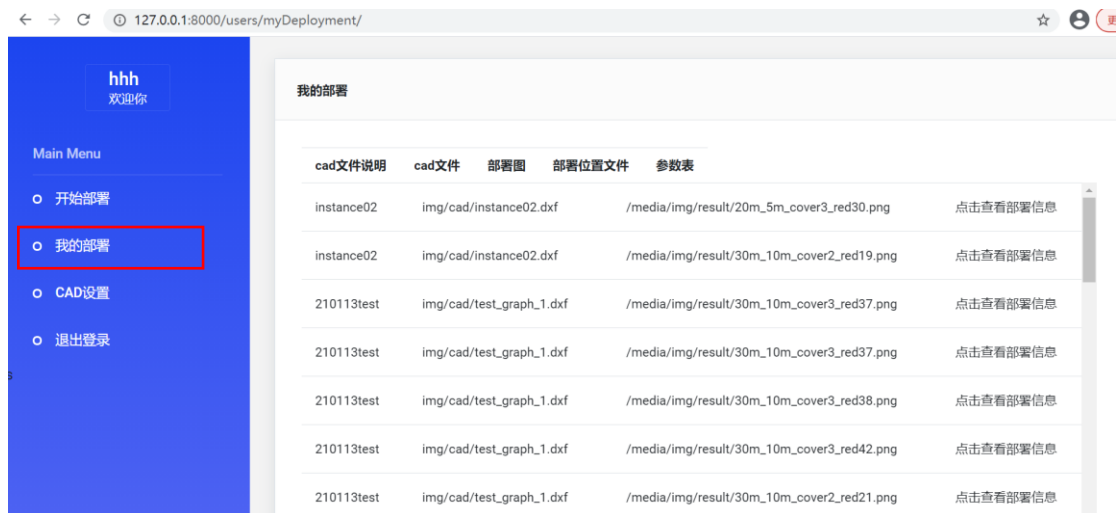


1.2.3 查询与管理部署历史

Step1. 登录账号（同 1.2.2 中的登录步骤）

Step2. 点击导航栏中的我的部署，可查看对应账号下的部署历史任务。该页面可实现以下功能：

- ✓ **下载文件：** 点击 cad 文件名或部署图的文件名即可下载对应文件
- ✓ **查看详细部署信息：** 点击表格中的“点击查看部署信息”可查看详细的部署方案图和部署参数
- ✓ **删除部署历史：** 表格滑至最右侧，可选择部署历史，点击“删除”进行删除



二、代码阅读手册

2.1 设备部署关键代码调用路径

执行设备部署任务的函数：`ApDeployment/ApDeploymentByScp/users/views.py` 中的 `uploadCad` 方法，关键代码路径如下：

- 调用 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/users/readCad.py` 中的 `saveLinesByTypes` 方法。该方法读取上传的 CAD 文件，生成一份包含障碍物的坐标和类型的数据文件，该文件为 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/data/linesDataByMaterials.csv`
- 通过 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/users/readCad.py` 中的 `getInput` 方法来调用数据处理过程，产出后续算法所需要的数据文件。数据处理过程的完整代码位于 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/cppFiles/ProcessData` 下，使用 C++ 实现。产出的数据文件为 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/data/newtestfile`。
- 通过 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/users/readCad.py` 中的 `runScp` 方法调用集合覆盖（或 MaxSAT）的局部搜索算法，求解设备部署方案，产出部署结果文件。局部搜索算法的完整代码位于 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/cppFiles/SCP1` 下。产出的结果文件为 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/data/solution.res`，记录了应该放置设备的位置编号。

- 通过 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/users/readCad.py` 中的 `getResPoints` 方法将上一步得到的位置编号转换为位置坐标，得到部署点的坐标以及设备放置在部署点时信号能够覆盖到哪些坐标的位置。得到的文件为 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/data/resPoints`
- 通过 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/users/readCad.py` 中的 `readScpRes` 方法绘制部署方案图，由上一步中得到的位置文件绘制部署方案图。

2.2 数据处理代码说明

位置: `ApDeployment/ApDeploymentByScp/cppFiles/ProcessData`

数据处理过程的主要目标是对 `cad` 中获取到的原始数据进行处理，得到算法所需的输入文件。完成的功能主要包括：确定目标点（需被信号覆盖到的点）和部署点（可以放置设备的点）的坐标、设备放置在每一个部署点上信号可覆盖到哪些目标点（考虑障碍物情况下）。

`main` 函数接收的参数如下：

参数	含义	说明
<code>data_type</code>	要获取的数据的类型	<p>0: 处理数据并生成算法所需要的数据文件</p> <p>1: 由局部搜索算法产出的结果文件生成部署方案中设备的放置坐标</p> <p>2: 手动构造解（一般不使用）</p> <p>3: 调用正四边形法进行部署（对比方法，一般不使用）</p> <p>4: 调用正六边形法进行部署（对比方法，一般不使用）</p>
<code>spread_dist</code>	信号在无障碍物情况下的最远传播距离	对应着在网页设置的部署参数
<code>cover_num</code>	信号覆盖次数	
<code>dist_thre</code>	设备最小间隔	
<code>wall(glass, wood, other)_reduce_dist</code>	信号遇墙、玻璃、木门、其他障碍物的衰减距离	
<code>merge</code>	是否要连接零碎障碍物	
<code>absolute_path</code>	数据保存的路径	-

其余说明见代码注释

2.3 局部搜索算法代码说明

位置: `ApDeployment/ApDeploymentByScp/cppFiles/SCP1`

设备部署工具中目前调用的是 **MaxSAT** 的代码，若要使用集合覆盖的代码，需在 `ApDeployment/ApDeploymentByScp/users/readCad.py` 中的 `runScp` 方法中调换方法。

MaxSAT 的局部搜索算法对于输入的数据文件，会求解最优的部署位置，并产出部署结果文件。

`main` 函数接收的参数如下：

参数	含义
cutofftime	算法运行时间
filename	约束数据文件地址
savepath	保存求解结果的地址

算法的具体逻辑见论文：`ApDeployment/ApDeploymentByScp/cppFiles/SCP1/ECNF.pdf`