**按步距布置开发文档**

1. **背景介绍**

本算法目标为，对于给定的建筑结构、布置模式与可布置区域,对于输入的特定步距，获得一个较优的点位设置。

1. **算法接口**

输入：

1. 表示建筑结构与可布置区域的geojson文件
2. 参数：步距限定值、房间采样密度、可布置区域采样密度、门区域采样密度
3. **算法思路**

步骤如下：

1. 基于防火分区对于空间进行分割，对于每个防火分区单独处理，同时基于走道短边中点进一步缩小可布置区域。
2. 对于每个房间内部，基于多边形和内部洞的顶点构建无向图，用于后续计算对于给定步距能否覆盖。图的构建思路为，原多边形和洞的顶点，将他们作为图的顶点，其中在多边形中有边连接或者可以直接相连的顶点，在图中用一条边连接，边的权重为距离。
3. 对于防火区域内部的房间和门以及可布置区域中的点进行采样，以2的方式将这些点添加到图中，形成边时只考虑与2中的顶点连接，当公有区域与私有区域存在时，将跨门的边设为有向边。出入外部空间的边也设为有向边。
4. 对于3中获取的图，计算从可布置区域的点到其他点的距离，通过步距限制对于每个点可获得可得到对于给定步距可覆盖点的集合。将防火区域内部的需要覆盖的点记为U，假设可布置区域点的数量为n，对于第i个点其可覆盖点的集合记为S(i)。当前问题为在的前提下令尽可能小。
5. 利用贪心算法解决4中的问题，每次选取覆盖点集中容量最大的集合，假设第一次为，之后对所有集合，进行的差集操作，同时，继续选取容量最大的集合直至被减为空集。此时中间选取的所有集合所对应的点位即为布置点位。另一种可行的思路为，在选取集合时优先将当前部分覆盖的空间尽可能布满，在此基础上考虑容量最大的集合。

部分需要考虑的要素：

1. 对于吸顶布置，可布置区域为所有的空间面；对于壁装布置，可布置区域为空间与孤立墙壁和柱的边线。
2. 空间具有必布置区域与不可布置区域的划分，对于必布置区域需要优先布置，若此轮布置后仍有区域未被布置则按照特定规则在对应区域中布置一个。
3. 对于空间公有私有的划分需要针对私有区域的门构建有向图以处理仅可以从公有区域进入私有区域的情况。

需要的数据结构与算法：

1. 一个包含最短路径算法的有向图类
2. 利用贪心算法近似计算最小集合覆盖的函数
3. 对于防火分区的图进行构造以及插入后续点的数据结构
4. **开发环境**

编程语言：C++

编程环境：Visual Studio 2019

所需软件包：CGAL5.2