# 基于层次分析法的最佳路径选择

一般情况下，从一个地方开车前往另一个地方，我们考虑的不仅仅的是路程最短的问题，也就是我们最终选择的不一定是最短路径，而是综合考虑了道路的路面质量、车道宽度、纵向坡度、交通状况以及道路的服务水平等多个因素，有时心理因素也是要考虑的因素之一[[1](#_ENREF_1)]。

同样地，对视力残疾人来说，当他们在室内行走时，从一个地方到另一个地方的最短路径并不一定是最佳选择，而在综合考虑了路径的长短、路径的方便性等多个因素后选择的路径才是最优路径。而路径的方便性等因素是模糊的，难以定量、准确地描述的，于是，如何综合考虑多种模糊因素的影响并确定每个影响因素的大小就成为了进行最佳路径选择时需要解决的一个关键问题。

本章通过对影响视力残疾人选择路径的各种因素的分析，确定了影响室内路径网络权值的5个因素，并使用层次分析法进一步确定了各个影响要素的权重。最后，在Dijkstra最短路径算法的基础上，提出了一种最佳路径选择方案，并通过仿真实验验证了该方案的正确性。

## 影响视力残疾人室内出行的主要因素

在路径规划算法中，搜寻最优路径的算法往往是以路径的加权和最优为原则的，因此，对路径规划算法来说，确定道路的权值是至关重要的。从前文对最优路径的讨论中，我们不难发现，单处地把路径的长短作为衡量路径优劣的标准是不能满足导航的需求的，我们必须把影响出行的各个主要因素都考虑进来。在一个复杂的大型建筑物内，路径的权值代表了其可选择、方便通行能力的高低，是一个综合了路径长度、路径相关特点（如是否沿墙）、路径方向变化（主要指路径中的转弯数）等多方面因素的综合指标。下文归纳了对视力残疾人来说，影响路径权值的五个主要因素。

### 链接沿墙距离

在上文关于室内地图构建的讨论中，我们采用了二维笛卡尔坐标系，并清楚地记录了每条路段对应的坐标，因此我们可以通过欧式距离公式，即公式（1.1）

|  |  |
| --- | --- |
|  | 公式（1.1） |

计算出每条路段的长度。在路径权重的众多影响因素中，路径长度是非常重要的一个，对明眼人来说，几乎不用考虑其他因素，在这样的情况下，路径的权值就是由路径的长度来决定的。而对视力残疾人来说，这一因素也同样重要，特别地，这一群体偏爱有明显边缘的道路，作为决定路径长短的一部分，链接沿墙距离自然是影响视力残疾人室内出行的主要因素之一。

### 链接自由距离

链接自由距离是决定路径长短的另一个重要部分，可将其对应到普通的道路。视力残疾人在室内行走时不可避免地需要经过这种道路，这里将其作为这一群体影响室内主要因素之一。和链接沿墙距离相同，链接自由距离也可以通过二维欧式距离公式对其进行量化。

### 链接中的直角弯数

对视力残疾人来说，确定转弯的角度是一件比较难的事，而对90度这个特殊的角度，他们则是非常的熟悉，从对几个盲童所画地图的分析及与他们的交谈中，我们不难发现这一点。很多针对盲人做的行走训练中也包括了垂直定位这一项，可见直角对盲人的重要性。

链接中的直角弯数其实是用来衡量路径中方向变化的特点，相对来说比较抽象，一般都是进行定性的描述，而要在路径权值中使用它的话，就需要对其进行量化处理，引入[0, 1]之间的直角弯转弯系数，使之可以在路径取值中表现出来。通过对视力残疾人进行调查，得出直角转弯数与直角转弯系数的对应关系，如表 1.1所示。

表 1.1 直角转弯数与直角转弯系数之间的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 直角转弯数 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | >4 |
| 直角转弯系数 | 0 | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1 |

链接中的非直角弯数

链接中的电梯数

链接中的楼梯数

### 

## 本章小结

参考文献

[1] 赵春燕, 王国华, 周军. 支持城市多种交通方式的最佳路径分析[J]. 测绘信息与工程, 2009, 34(4): 8-10.