

如何使用 Pathfinder 的电梯 Elevator? (白话版)

廖文江

2013.07.23

Fundamentals of Learning Pathfinder

Second Edition, Version 2.1110

Liao Wenjiang

前言

Pathfinder 创建电梯 *Elevator* 读书笔记。支持开源与分享，人生苦短谁还不用 *Python*?

我想知道，在这里写点啥呢？学习，除了有一个好的脑子外，还是要记笔记的，最好整理成“书”，不为出版捞点微薄的稿费，不图名不唯利，总结一些自己学习过程中遇到的困难，甘做小石子、便于他人。

此笔记参阅了 *Pathfinder* 官方文档(这官方文档写的，呵呵)，学习了 *Pathfinder* 提供的为数不多的几个例子，从而了解了一下 *Pathfinder* 软件。

本“书”记录本人学习 *PathFinder* 过程中遇到的一些概念、代码、环境等问题的处理、查阅理解过程。但因专业(非工民建、非建筑、非土木、非楼宇....)和技能、学识水平有限，难免会有一些错误的地方(专业词汇有不妥之处，请见谅)，希望能有机会阅读到本笔记的同道中人能将本笔记里的错漏之处或修改建议发邮件给我，谢谢了。

全文用 LaTeX 的集成环境 *Texlive* + *Texmaker* 编写，特别鸣谢 *ctexcap* 包的开发和维护者，好用！

文中的中文使用 GB2312 仿宋字体，英文是 *Raleway* 字体。

联系方式: mailliao@163.com

本人网盘: <http://dwz.cn/vissim>

目 录

第一部分 Pathfinder 基础篇	1
第一章 Pathfinder 创建电梯	1
1.1 楼宇创建	1
1.1.1 绘制楼宇一层及房间	1
1.1.2 构建楼宇主体框架结构	2
1.1.3 绘制二层房间	3
1.1.4 绘制各层房间	6
1.2 创建电梯	7
1.2.1 创建电梯间	7
1.2.2 布局电梯门	8
1.2.3 创建电梯	8
1.3 布局出口和房客	9
1.3.1 布局出口 Exit	9
1.3.2 布局房客 Occupant	9
1.4 电梯承载房客	10
1.4.1 电梯运行承运配置	10
1.4.2 乘坐电梯行为创建	11
1.5 分析与仿真	12
1.6 本章总结	13

第一部分

Pathfinder 基础篇

第一章 Pathfinder 创建电梯

本章主要学习如何在 Pathfinder 里创建、使用电梯来承载各层出行房客到达 Exit 出口，需要创建一多层的楼宇建筑、楼宇隔层里要出行的房客和楼宇出口以及电梯、电梯的运行控制等内容。

1.1 楼宇创建

本章为了能够在后学章节里加入电梯元素，需要创建一个楼宇建筑，楼层共六层，层间距 3m，需要布局楼宇主体结构 Floor 和楼层里的房间 Room 等元素。在楼宇的第一层绘制电梯间和电梯的门从而构建电梯，在三层绘制一个出楼的 Exit 出口。

1.1.1 绘制楼宇一层及房间

楼宇的楼层在 Pathfinder 软件里是以 Floor 的形式存在的，而每个 Pathfinder 工程在创建之初就会默认有一个 Floor0.0m 即一层楼地面或者说地基主体结构，所以如果是平房只需在一层 Floor0.0m 上创建房间而无需创建其他楼层即可，但是如果创建的是一栋多层的楼宇建筑物，还需继续创建各个楼层即 Floor 元素¹。

绘制房间 在楼宇的第一层 Floor0.0m 布局房间还要用到房间 Room 工具，先点击 “Add a Rectangular Room” 工具 (图1.1)，再在 Pathfinder 的图形绘制区域绘制一个矩形作为该层的一个房间，本章主要是研究如何创建、使用电梯元素去承载房客上下楼，故无需给每层绘制更多的其他房间，就画一个房间即可。



图 1.1: 房间 Room 绘制工具

具体绘制房间操作 在绘制区域某点按下鼠标左键，按住不放移动鼠标移动到某地，释放鼠标即可创建一个矩形的房间，so easy，如图1.2所示。

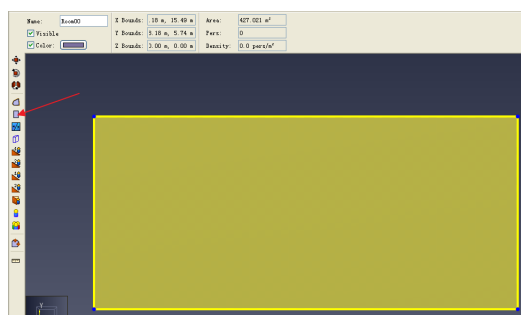


图 1.2: 矩形房间绘制完成

¹楼宇的楼层 Floor 和房间 Room 是两个概念。

1.1.2 构建楼宇主体框架结构

Pathfinder 软件可以绘制多层楼宇，接下来利用 Pathfinder 的 Floor 元素创建多层楼宇的主体结构。点击左上角的 Floor 栏里的“Add a floor”项来创建楼层，每次点击一次“Add a Floor”即可创建一层，需要几层点击几次即可创建，“Add a Floor”工具所在的位置如图1.3所示。

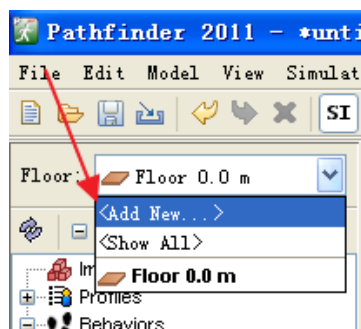


图 1.3: 创建楼层工具

每次创建一个楼层时会弹出 New Floor 的设置对话框，在对话框里可以设置楼层距地面高度等数据和属性，这里需要设置新建楼层的海拔高度，而其他参数默认即可，如图1.4、图1.5、图1.6是创建的 2、4、6 层的时的对话框截图。

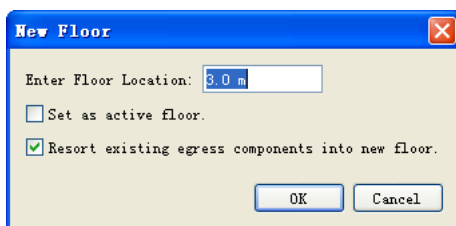


图 1.4: 2 层

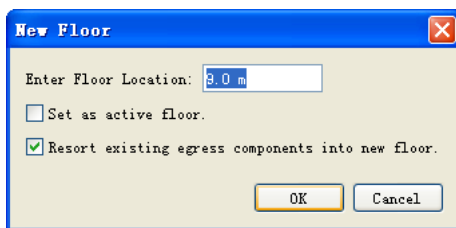


图 1.5: 4 层

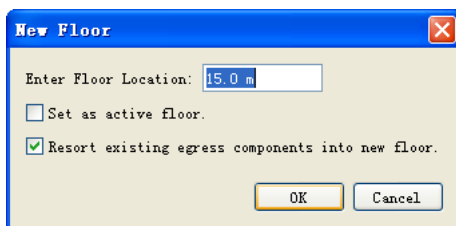


图 1.6: 6 层

创建楼层信息会出现在工程资源管理栏的 Floors 下，如图1.7所示，在 Floor 资源下会列出已有的各个楼层信息。

可以发现 Floors 下的黑体楼层 Floor0.0m 是当前访问的层 Active Floor²，可以通过点选某层，鼠标右键弹出的菜单选择 “Set as Active Floor” 即可将某层设为 “Active Floor”，如图1.8所示。

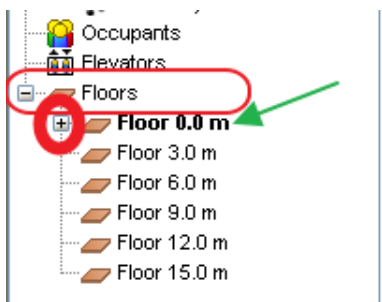


图 1.7: 所有已创建的楼层



图 1.8: 设置某层为当前 active 层

至此六层的楼宇的主体结果就创建完成了，只有楼板而每层还没有一个个的房间，下节继续。

1.1.3 绘制二层房间

细心之人会发现 “Floor0.0m” 层前有个加号 +，而其他新建的楼层前没有加号 +，这是因为新创建的 2~6 层只有主体结构 (暂且说成楼板吧，呵呵)，2~6 的各楼层内目前还没有房间，所以还需要给 2~6 各层布局房间。

一般同一栋建筑物的各层房间结构一样，自然会想到如何利用一层的已创建的房间来布局 2~6 层的房间呢？Pathfinder 提供了一个这样的工具 “Copy and Move Object” 拷贝或者移动工具，如图 1.9所示的第一个按钮，可以利用这个工具将 2~6 层的房间布局成一层房间一模一样。



图 1.9: 移动或拷贝工具

如何“拷贝”房间结构？ 将已有的某层房间拷贝到其他层的操作过程比较复杂，大致需要以下几步才能完成：①首先鼠标左键点击一层的已绘制的矩形房间，呈现高亮黄色，滚动鼠标中间键可以缩放整个图形绘制区域，缩小，差不多矩形房间占整个绘制区的 $\frac{1}{4}$ 弱即可，如图1.10所示。



图 1.10: 缩放绘制区域

²所有操作和绘制作用于当前的 Active 层

②接着，按住 Ctrl 按键³，再用鼠标左键点击工具 Copy and Move Object 一下，之后用鼠标左键点击矩形的某左上角上的点儿(图1.11)，同时移动鼠标(此时依据布局情况可以向下)鼠标一定要越过左下角的点儿释放鼠标(图1.12)，即复制了一个一层矩形房间图形，如图1.13。

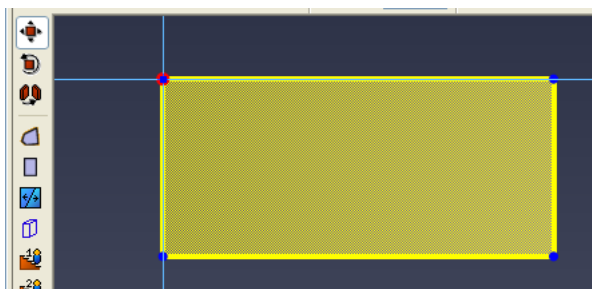


图 1.11: 选左上角的点作为基准

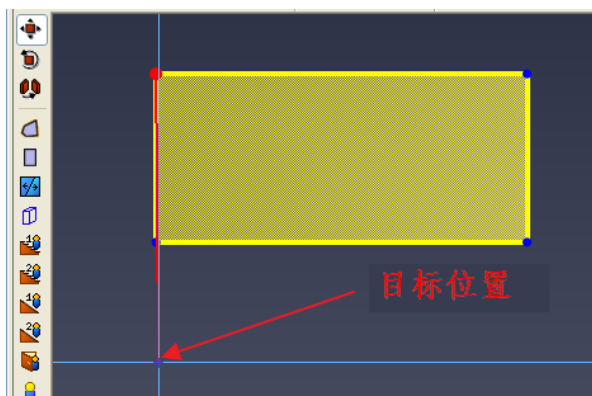


图 1.12: 拷贝后目标点



图 1.13: 拷贝完成

布局拷贝的房间到二层楼层 还未完成，刚刚复制的图形还在 Floor0.0m 层，希望将刚复制的图放置在 Floor3.0m 层，可以在软件里通过拖放图形到计划归属的楼层下。先点选 Room00(copy 1) 按住鼠标左键移动

³不按住 Ctrl 是移动物体，按住辅助键 ctrl 实现复制

到 Floor3.0m(高亮蓝) 释放鼠标之后拷贝的图形就放置到 Floor3.0m 层了(第二层), 如图1.14所示。

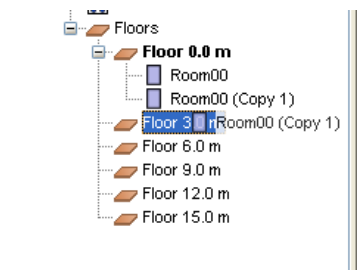


图 1.14: 拷贝图形拖放到 Floor3.0m 层

还可以点击拷贝图像用鼠标右键菜单的“rename”修改一下名字, 如图1.15所示。

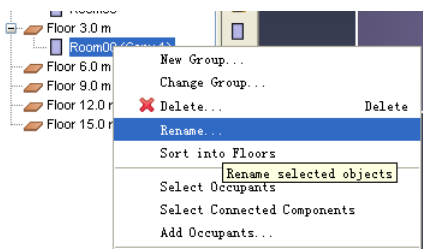


图 1.15: 修改拷贝图形的名字

布局楼层高度 此时, 还不能将拷贝的图形(现在名字是 Room30)和一层的房间(Room00)进行中心对齐操作, 还需需改拷贝图像的水平高度, 否则图像交叉会损失图像⁴。需首先把 Room30 的海拔高度改一下和 Room00 不一样即可避免。具体办法是先点击拷贝图像(Room30), 其上点击鼠标右键弹出的菜单里选择“Set Z...”, 如图1.16所示。在弹出的对话框里即可设定图像的水平海拔高度值, 如图1.17所示。

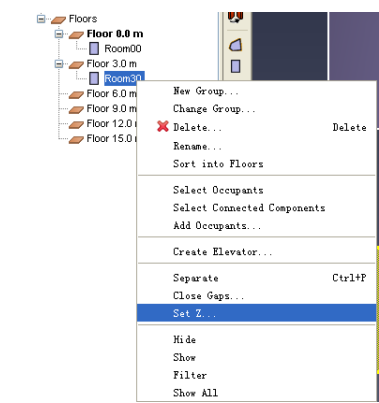


图 1.16: 修改房间的海拔高度

由于此房间是要放在二层的, 所以其海拔高度应该是 3.0m, 如图1.17所示。

楼层房间中心对齐 这个时候再次使用工具 Copy and Move Object 的移动图像功能, 移动复制图像和一层的房间中心对齐, 请注意此时不要按 Ctrl 键。

1 借助正视图调整。首先点击正视图工具按钮将绘制区域的视角切换到正视图(图1.18), 然后再借助工具 Copy and Move Object 进行位置移动的调整, 从而最终实现正视图上的两层的房间中心对齐, 如图1.18所示。

先将二层的图(Room30)左边的点移动到中间的垂直灰线上, 如图1.19。再将一层的房间(Room00)左边点也对齐在中间的灰色竖线, 这样两层的房间在正视图里算是对齐了, 如图1.20所示。

⁴Pathfinder 对于有重叠的图形会自动融合成一个图像, 这样两个矩形房间就不一致了。

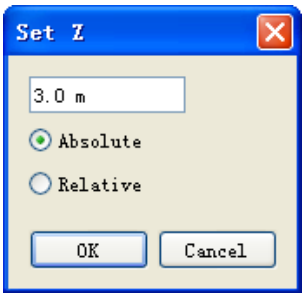


图 1.17: 设定房间的海拔数值



图 1.18: 正视图视角工具

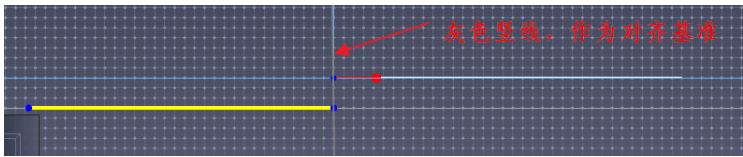


图 1.19: 正视图上将二层房间对齐于灰色竖线

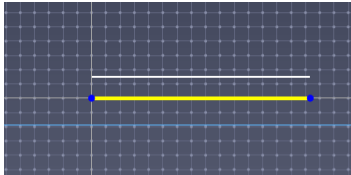


图 1.20: 正视图上将一层房间对齐于灰色竖线

2 借助侧视图 (图1.21、图1.18上正视图工具右侧的是侧视图工具) 调整。正视图做完以后还需在侧视图移动对齐，如图1.21所示。正视图和侧视图都对齐了，此时才真正算的上两层房间中心对齐了。

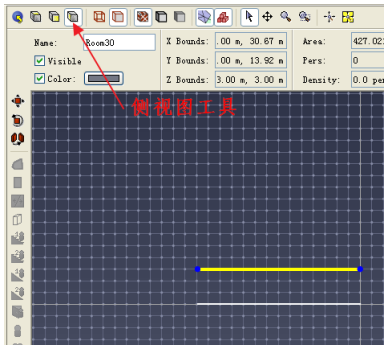


图 1.21: 侧视图对齐

1.1.4 绘制各层房间

我的天哪，绘制二层的房间如此复杂，那还不.....？有没有简单点儿的办法呢？嘿嘿！有，首先切换视角为侧视图，点击侧视图工具，如图1.22所示。然后点中二层的房间，之后再点击移动拷贝工具，按住 Ctrl 键，好了，上移 3 个格 (3m) 释放鼠标，这时拷贝出的图形直接就中心对齐了，且放置在了 Floor6.0m，海拔高度也自动设置为 6.0m, 如图1.23所示。

可以改名字为 Room60, 这个好简单！同样操作，可以完成其他层的房间布局，如图1.24所示。



图 1.22: 侧视图工具

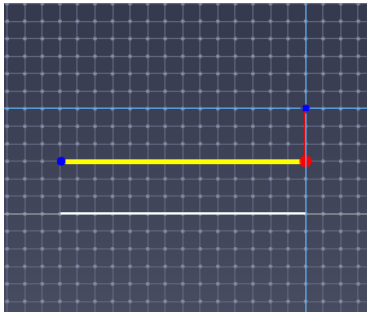


图 1.23: 布局三层房间

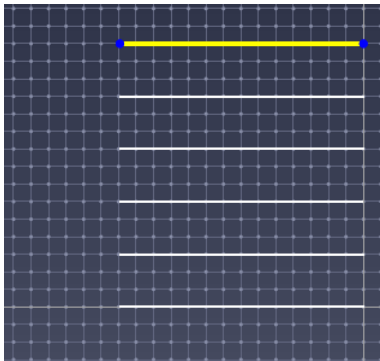


图 1.24: 布局余下层房间

Ok，至此所有楼层都有房间了，楼宇部分的操作到此就告一段落！

1.2 创建电梯

Pathfinder 里的电梯是由电梯间(也是房间)和电梯门 (Exit) 构成的，需要使用 “Add a Rectangular Room” 工具创建电梯间和 “Add a New Door” 工具创建电梯门。

1.2.1 创建电梯间

可以用 “Add a Rectangular Room” 工具 (图1.1) 在 Floorio.0m 层的边上创建一个矩形房间作为电梯间，如图1.25所示。

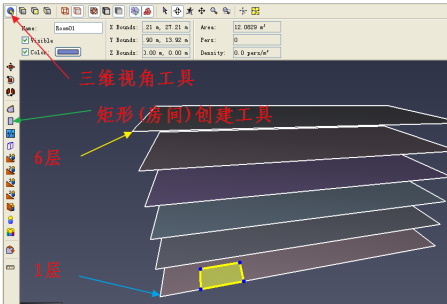


图 1.25: 布局一层电梯间

1.2.2 布局电梯门

电梯间创建完毕后，还需给电梯安装一个电梯门，没门咋进出电梯呢？点击 “Add a New Door” 工具，之后在电梯间朝一层房间内部的某边上创建一个 (电梯) 门，如图1.26所示。

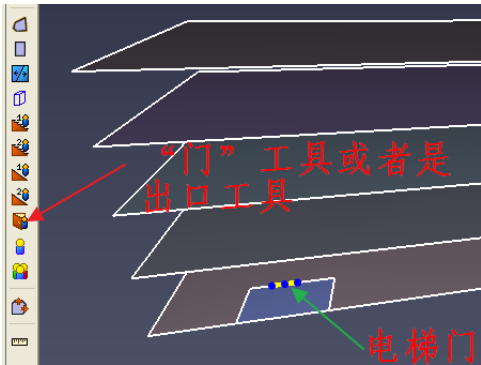


图 1.26: 电梯门

1.2.3 创建电梯

在新建的电梯间处于高亮黄色状态下点击鼠标右键，在弹出的菜单里选择 “Create Elevator” 创建电梯，如图1.27所示。

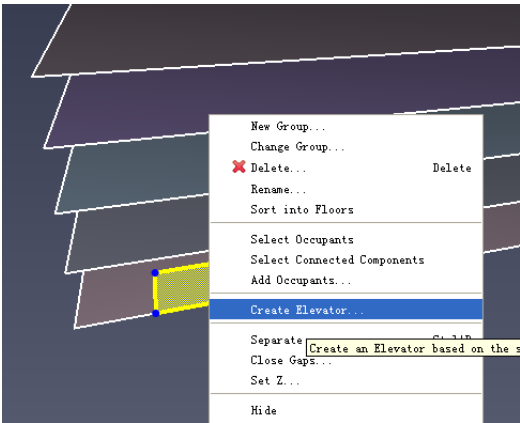


图 1.27: 创建电梯的操作菜单

在弹出的 New Elevator 对话框 (图1.28) 里 “Elevator Geometry” 选择新建的电梯间 (房间) 即 Floor0.0 下的 room01, Bottom Floor 选择 Floor0.0, 而 Top Floor 选择 Floor15.0m, 其他默认即可，点击 Ok 按钮完成电梯的创建工作，如图1.29。

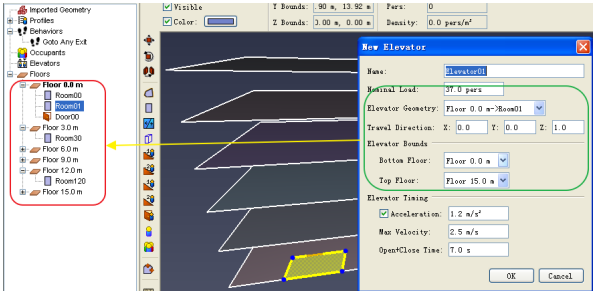


图 1.28: 新建电梯参数设置对话框

在 Pathfinder 里做一个电梯还是比较容易的。

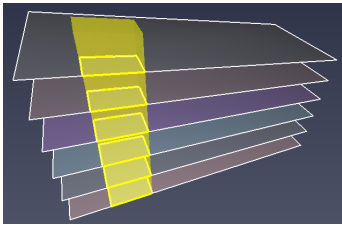


图 1.29: 电梯创建完成

1.3 布局出口和房客

Pathfinder 要求整个工程里至少要有有一个 Exit 出口，供寻路走出楼宇，可以在 6 层楼宇的任何一层布局一个 Exit。除了布局 Exit 出口以外，还需布局一些乘坐电梯出行的房客，本节使用 “Add rectangular group of Occupants” 工具创建一些房客，使用 “Add a New door” 工具给整个楼宇设定一个最终的出口供走出楼宇用。

1.3.1 布局出口 Exit

点击 Add a New door 工具在第三层布局一个 Exit 出口，如图1.30所示。

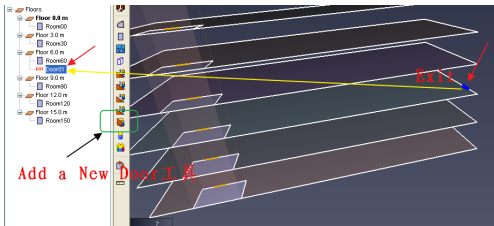


图 1.30: Exit

1.3.2 布局房客 Occupant

由于出口在第 3 层，最好房客布局在其他层，这样房客需要乘坐电梯才能走到出口。Pathfinder 提供了两个工具布局房客，一个是布局单个房客的工具如图1.31所示，一个是布局一组房客的工具如图1.32所示。



图 1.31: 布局单个房客工具



图 1.32: 布局一组房客工具

这里选择布局一组房客的工具 (10 人)，用鼠标点击 “Add rectangular group of Occupants” 工具，然后在某层上拖拽出一个矩形，之后就会在这个矩形区域里显示一组房客 (每组 10 人)，如图1.33所示。布局房客的结果如图1.34所示。



图 1.33: 布局一组房客



图 1.34: 各层房客

此时还不能点击仿真按钮进行仿真(图1.35), 原因房客布局在非第 3 层, 出口 Exit 布局在第 3 层, 而现在电梯尚未配置好还无法到其他楼层承运各层的房客到达有 Exit 出口的第 3 层, 除 3 层外各层没有出口 Exit(图1.30), 一点简单仿真按钮, 即刻报错说无法找到 Exit 出口!



图 1.35: 仿真按钮

现在需要电梯动起来, 能接各层房客到第 3 层, 从第三层的 Exit(图1.30)走出大楼。

1.4 电梯承载房客

让电梯动起来还是比较复杂的, 至少在 Pathfinder 的官方帮助文档里, 写的比较精炼, 即没有任何步骤, 真不知道它是咋弄出来电梯的。示例代码也没有, 全靠读者自己顿悟, 呵呵!

让电梯动起来需要做两件事情, 一个是要对电梯 Elevators 做一些属性设置和指定乘坐目的层(房客出电梯层); 另一个事情是要创建乘坐电梯的行为 Behaviors, 这两件事情作为电梯可使各层的房客乘坐电梯到达含有出口的第三层并最终实现走出楼宇出口。

1.4.1 电梯运行承运配置

电梯的配置实际上是解决楼层房客乘坐电梯优先级设置问题, 楼层为何有优先级问题? 实际上是说, 电梯先接那一层的房客? 优先级越高的楼层的房客最先乘坐电梯到达出口层 Discharge Floor, 出口层可以根据设计调整, 具体做法是先点击 Elevator 下的 Elevator01, 在 Elevator01 的属性面板上的 Discharge Floor 栏里选择电梯出口层, 即所有房客要去的那一层, 可以是第一层, 也可能是其他层, 但一般是将含有 Exit 的层设置为出口层, 如图1.36所示。

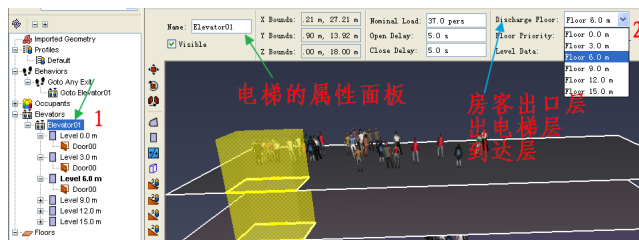


图 1.36: 电梯配置: 出口层

对于电梯各层的优先级的设置, 也在电梯属性的面板上, 点击 Floor Priority 后边的高亮蓝文字(图1.37)即

刻弹出设置各层优先级的对话框点击某层(图1.38) 点击 Move up 或者 move down 调整各层的优先级，位于最上的优先级最高。

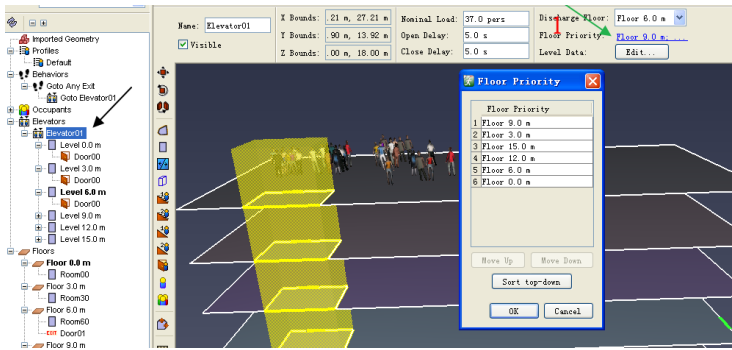


图 1.37: 电梯配置：优先级操作

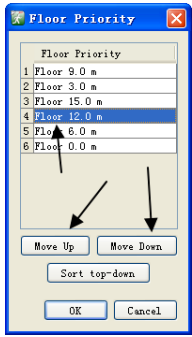


图 1.38: 电梯配置：优先级调整

1.4.2 乘坐电梯行为创建

电梯的各项属性设置好了以后，可以安排房客乘坐电梯去了，为此需要建立乘坐电梯的行为，即 behavior。用鼠标点击 Behaviors 下的 “Goto Any Exits”（图1.39），然后在右侧的面板上点选列表里的 “Add Goto Elevators” 项，在之后的面板上点击 “create” 按钮从而完成创建一个乘坐电梯的行为（图1.45）。

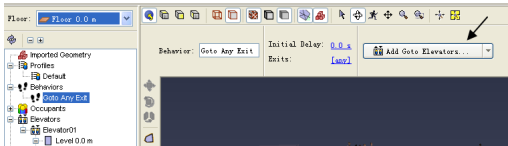


图 1.39: 选择创建乘坐电梯行为类型

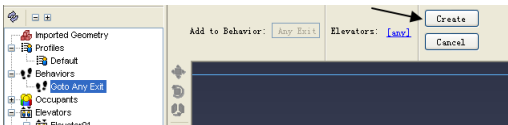


图 1.40: 创建乘坐电梯行为

至此有关创建、配置电梯的所有操作就完成了。

1.5 分析与仿真

好了，现在可以点击 Pathfinder 的仿真按钮仿真了，仿真按钮如图1.35所示。



图 1.41: 接四层房客

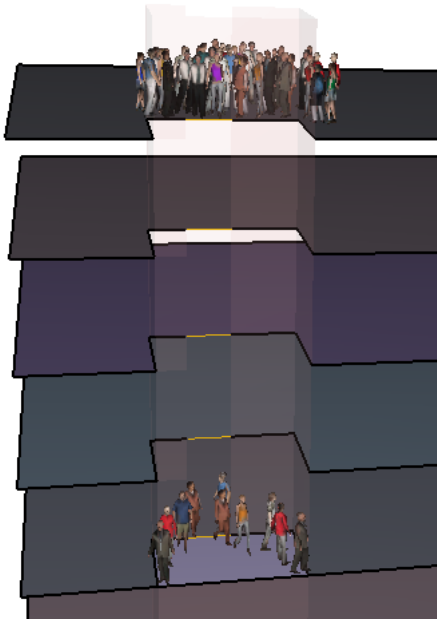


图 1.42: 接二层房客



图 1.43: 接六层房客

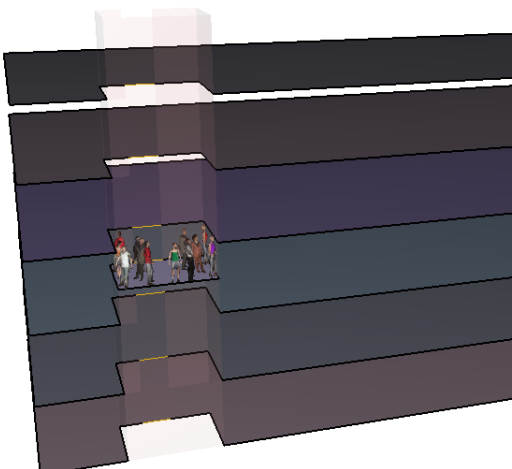


图 1.44: 接六层余下房客

Pathfinder 还提供了一些针对仿真结果的分析功能，可以点击 Result 菜单下的各项依据工程需求自行选择、学习。

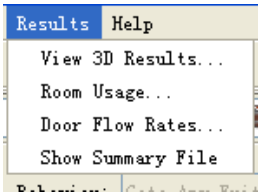


图 1.45: Result 分析

1.6 本章总结

基于 Pathfinder 构建电梯还算是比较难的一部分，Pathfinder 软件的其余部分学习比较简单，可以自行学习，很容易。

呵呵！