特别注意：请评价红色字段。

**使用场景A：**

1. 场景基本描述：场景（自动避开“错误”的前提下）自动布线
   1. 提供Revit格式的管道信息数据，软件进行**初始**自动布线，输出布线后的Revit文档以及对应的提醒（warning）。
   2. **初始**表达的意思是此场景针对的是取得“设计文档”，还没有形成Revit管线的时候。如果已经形成了Revit管线，需要进行纠错，则为下述**使用场景B。**
      1. 设计文档如果是Revit，则需要对数据结构按照“软件的规定”进行修改后作为输入；或者在开发软件时，提供规则，我们软件将按规则制定“软件的规定”的数据结构。
      2. 设计文档如果是pdf/CAD等，则需要对数据结构按照“软件的规定”写Revit文件作为输入。
   3. 此场景的作用：进行初始设计及Revit布线时，已经有设计师的“设计文档”，并且布线需要依据设计师的“设计文档”，自动进行布线。（除非出现某些线管完全无法排布成功的情况）

说明1：1中的“错误”，其评价依据为之前所发的rules相关文件，包括HH FSE rule based engg 20191127 (amended by RW2).xlsx及行气rules20200518.docx两个文件。如有更多资料请尽快提供及确认以供讨论。

说明2：1.c中的“设计文档”，按之前的理解应该是CAD或pdf的设计图，不知是否有Revit格式？请进行评价。

1. 输入及数据结构约束：Revit文件，里面包括
   1. 建筑和结构部分。
   2. 其他的“不可行区域”及“优先区域”部分
      1. 此两个区域需要依据规定的数据格式，在Revit里面进行标定。数据格式（暂定）为：

在“区域”的四个角（占据所有高度空间）或八个角（占据部分高度空间），标记一个点，格式为：

|  |  |
| --- | --- |
| ID | XXXX |
| 限定 | “不可行区域”或“优先区域” |

* 1. 管线的起点、转折点、合并点/拆分点、终点。
     1. 起点表示管线开始的地方，可能有多个。**一般来说是固定的**：因为起点一般是从管线槽等什么地方引出来的，所以是固定的。请对上述红色字体进行评价：管线的起点是否固定的？如果不固定的话，是一种什么情况？
     2. 转折点指的是每个分支管线转弯的地方。标记虽然是做在Revit上，**但是并不需要考虑高度**，软件将自动选择合适的高度处进行排管。请对上述红色字体进行评价：理解是否正确？
        1. **转折点一般是可以移动（转动）的**，其移动范围仅限于走廊/所处区域的小范围区域。其针对的问题举例如下：在一个特定的空间里，有多条管道，这些管道都在某个走廊的拐弯处拐弯，此时软件将自动排布这些拐弯（所对应的元器件），使其不相互冲突。请对上述红色字体进行评价：理解是否正确？
     3. 合并点指的是两条或以上的管线在这个地方合并为一条管线。
     4. 拆分点指的是一条管线在这个地方拆分为两条或以上的管线。
     5. 终点表示管线结束的地方，可能有多个。**一般来说是固定的。**请对上述红色字体进行评价：理解是否正确？
     6. 管线的数据格式（暂定）为：

|  |  |
| --- | --- |
| 字段 | 说明 |
| 管线ID | 同一管线的起点、转折点、合并点/拆分点、终点需要使用同样的ID；不同管线的ID需要不同 |
| 管线类型 | 风管/水管，以及里面的可能的更细分的分类 |
| 管线材质及结构 | 这个里面会包含按照rules里面划分的管线材质及结构，以及管线的形状大小尺寸 |
| 点 | 起点、转折点、合并点/拆分点、终点中的哪一个 |
| 特殊元器件 | 在此处需要安排某个特殊元器件，例如“存水弯”、“出风口/回风口的特殊指定元器件”。转弯头等通用的元器件将由软件自动匹配 |

说明3：“合并点”和“拆分点”的定义是方便软件运算。此二者实际上均为“连接处”，即两条或以上的管道合并为一条管道的地方。

1. 工作及流程：
   1. 输入UI界面：工程师选择
      1. 适用的rules（默认选择全部）。
      2. 可以对某些参数进行调整，例如安装空间。（默认的安装空间将依据rules列表里面的安装空间部分的描述）。

注意：不可违反的rules必须遵守，不存在可选项。

* 1. 软件工作部分：
     1. 软件对输入的Revit文档进行扫描及读取。
     2. 对2.c中所有的管线进行排布，输出结果；对最终排布不下的管道，输出提醒。合并得到第一份结果。
     3. 对最终排布不下的管道所处的区域进行**特定的优化**，在违反某些软性条件的情况下，输出1个或多个extra结果，并输出提醒。
        1. 关于此场景的**举例**：在GraFlow/MVAC的fitting中，我们看到在某些情况下，两条或多条的管道可以在局部区域基本粘合在一起（即其安装空间很小）（此处的算法及软件在实现前，需要针对rules进行确认；同时，如果有其他规范要求文件，请尽早提供），以提供更多的空间给其他管道。请对上述红色字体进行评价：理解是否正确？
  2. 输出UI界面：
     1. 提醒工程师有多少份结果（如有），让其进行选择。

注意：**特定的优化**的过程中，可能会使用下述**使用场景C。**

**使用场景B**

1. 场景基本描述：场景的自动纠错和纠错后的布线。
   1. 提供Revit格式的管道信息数据，软件对已有的管道进行纠错，并进行自动布线，输出布线后的Revit文档以及对应的提醒（warning）。
   2. 此场景针对的是在已经有了全部或部分Revit管线，但是出现了相互冲突的情况，此时需要软件进行自动的纠错和布线。
   3. 此场景的作用：在已经完成了部分管线的情况下，出现了局部的冲突，使用软件对这些局部的冲突给出可能的解决方案，以供设计师参考/使用。
2. 输入及数据结构约束：Revit文件，里面包括上述A.2中的所有内容（如有），以及：
   1. 已有的管道（含元器件）。
3. 工作及流程：
   1. 输入UI界面：工程师选择
      1. 适用的rules（默认选择全部）。
      2. 可以对某些参数进行调整，例如安装空间。（默认的安装空间将依据rules列表里面的安装空间部分的描述）。
      3. 特殊选项：已有的管道在无错误情况下是/否可以进行微调或优化。

注意：不可违反的rules必须遵守，不存在可选项。已有的管道在错误情况下将必须进行纠错，不受上述iii项约束。

* 1. 软件工作部分：

1. 软件对输入的Revit文档进行扫描及读取。
2. 读取所有出现错误/冲突的区域，逐个区域进行处理：纠正错误及更换管道（布线）。
3. 如果有管道只提供了A.2.c中的信息，即只有“起点、转折点、合并点/拆分点、终点”而没有实际的管道时，对这些管线进行布线，输出结果。
4. 对最终排布不下的管道，输出提醒。合并得到第一份结果。
5. 对最终排布不下的管道所处的区域进行**特定的优化**，在违反某些软性条件的情况下，输出1个或多个extra结果，并输出提醒。
   1. 输出UI界面：
      1. 提醒工程师有多少份结果（如有），让其进行选择。

注意：**特定的优化**的过程中，可能会使用下述**使用场景C。**

**使用场景C**

1. 场景基本描述：此场景包含下述2个子场景。
   1. 仅有部分或全部管道的起点及终点，需要算法自动巡径。
      1. 如果是全部管道都只有起点及终点，则需要全部巡径。**按照上一次的讨论，此场景基本不会出现，因为实际的工程布线里面，需要遵循设计师的设计方案。**
      2. 在BIM工程师进行管道布线时，已经完成了一部分的管线，“剩余的一部分的管线”需要额外的设计，此时使用软件对“剩余的一部分的管线”进行自动巡径，以供工程师参考/使用。
   2. 进行上述**使用场景B和C**时，部分管线于指定空间无法排布成功，此时需要调用本使用场景进行可能的优化/巡径计算。
2. 输入及数据结构约束：Revit文件，里面包括上述A.2和B.2中的所有内容（如有），但A.2.c改为：
3. 管线的起点和终点。没有转折点、合并点/拆分点。
4. 工作及流程：
5. 输入UI界面：工程师选择
   * 1. 适用的rules（默认选择全部）。
     2. 可以对某些参数进行调整，例如安装空间。（默认的安装空间将依据rules列表里面的安装空间部分的描述）。

注意：不可违反的rules必须遵守，不存在可选项。已有的管道在错误情况下将必须进行纠错，不受上述iii项约束。

1. 软件工作部分：
2. 软件对输入的Revit文档进行扫描及读取。
3. 对待巡径的管道进行自动巡径，可能会输出多份结果及提醒。
   1. 输出UI界面：
      1. 提醒工程师有多少份结果（如有），让其进行选择。