目录

前言 2
培训数据 2
01.Data Inspector 3
什么是 Data Inspector? 3
在 Data Inspector 中查看 3D 数据： 3
02.向模型中添加建筑物 4
调整地理参考数据 4
与 Google Sketchup 配合使用 6
03.将模型添加到 FMEServer 7
创建 3D PDF 工作空间 7
将工作空间发布到 FME Server 9
创建 Google Earth 3D Data Browser 11

北京世宏安图

前言

在这次研讨会中，我们会带领您完成一个 3D City Model(3D 城市模型)的建模练习，以此让您对 FME 最新的 3D 功能有一个总体了解。我们从一个基础模型开始，并向其中添加新建筑物，最后的结果将是一个由 FME SERVER 驱动的基于 Google Earth 的互动城市模型。

需求

用户需要对 FME Desktop，创建工作空间和一些常用的 FME 函数有一定的了解，但是不要求具有 3D 或是 FME server 的使用经验。

培训数据

在 C:\FMEData\Resources\UC2009_3D\CityModel 就能找到模型。

北京世纪安图

01.Data Inspector

什么是 Data Inspector?

在任何一个 FME 工作流程中，FME Universal Viewer 都是必不可少的。使用它，你可以迅速的查看任何 FME 支持的数据格式，也可以配合 Visualizer 函数来调试其它工作空间。

Universal Viewer 可以查看 3D 格式数据，但是也有局限，它仅能以二维数据的方式进行展示 3D 数据。

FME Data Inspector 是 FME Desktop 套件中的一项新应用程序，它能够显示 3D 数据。Data Inspector 在编写上也考虑到多平台运行的需求，不久 FME 的 UNIX 版本也会包含 Data Inspector, 目前该版本还不含任何 Viewer。因为目前它还在不断的开发和完善中，并不能马上取代 Universal Viewer。所以，现在我们在后面的介绍中会一并使用 Data Inspector 和 Universal Viewer。

在 Data Inspector 中查看 3D 数据：

1）打开 Data Inspector

在开始菜单里的 FME 选项中点击打开 Data Inspector

2）打开数据集

选择 File > Open Dataset，提示使用参数：

Format: Autodesk3ds

Dataset: C:/FMEData/Resources/UC2009_3D/CityModel/CityModel.3ds

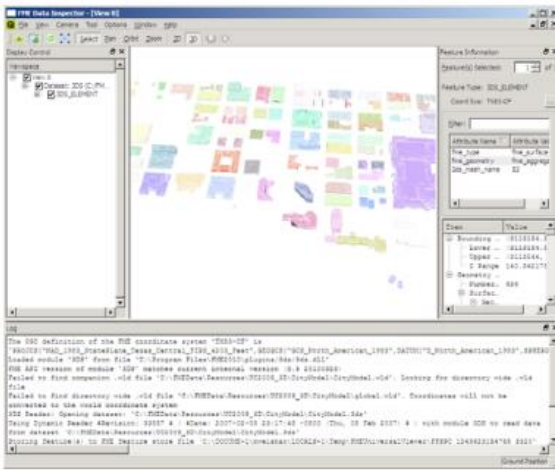
3）数据查看

浏览模型最初是以 2D 鸟瞰视觉方式加载的，因此，在键盘中按数字 3，或是点击 3D 按钮，视图将转换成 3D view 模式。

4）数据查询

点击 Select 按钮，或按 S 键，然后点击需查询的建筑物。

屏幕右边的面板中显示了要素的其他信息，面板上部显示了要素的属性信息，下部显示要素的几何属性信息。



5）数据的环绕旋转

按键盘 O，或点击 orbit 按钮，使数据进入环绕选择模式。

用鼠标对目标模型进行拖拽，以不同的视角观察数据。

6）缩放

在任意的 Camera 模式下，您可以使用鼠标滚轮实现对图形的缩放。

02.向模型中添加建筑物

我们已经用 Data inspector 查看了已有 3D 城市模型，现在要将拟建建筑物的模型加入到沿河发展区。但是我们不能简单地将这些数据放入到已有的模型中，它们都在 3D 软件中有特定的属性，而不是混合的 GIS-CAD-BIM-3D 土地利用模型。在这一节中我们就要解决在使用 3Dbuilding 中一些常见的问题。

调整地理参考数据

一般来说，3D 软件并不是以制图为目的设计的，所以没有精确的坐标系。为了解决这个问题，FME 从借用了处理矢量数据的方法，针对多钟 3D 格式，添加了与矢量数据相似的 WorldFile。

1） 浏览源数据

使用 Windows Explorer 浏览：C:\FMEData\Resources\UC2009_3D\InteropolisStadium\

注意有许多 InteropolisStadium 文件与 Shape 数据集相似，许多 3D 格式都含有多个文件。

在左图示例中，Wavefront Object (OBJ) 数据集包括：



- 一个包含其真正模型的.obj 文件
- 一个用于描述表面材质所处位置的.mtl 文件
- 一个_texture 文件夹，包括.jpg 和.png 文件
- 一个用于定义坐标系的.prj 文件

在一些使用 OBJ 文件工作的应用程序中，大多数会使用到这些文件。当前，.prj 文件为 FME 的专有文件。当有其他相近的投影和坐标系描述方法出现时，我们也将提供支持！

2） 创建一个空白的工作空间

打开一个空白的工作空间

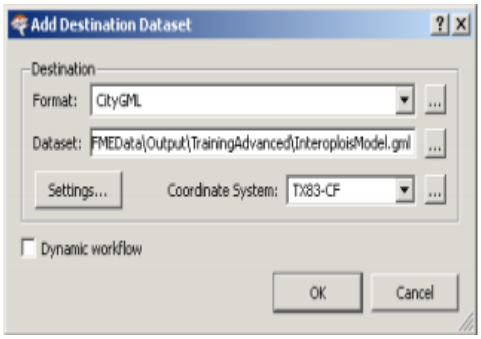


添加 Wavefront OBJ 读模块。

C:\FMEData\Resources\UC2009_3D\InteropolisStadium\ 目录下的 InteropolisStadium.obj 文件作为源数据。

添加第二个读模块用于读取 3ds 数据，并在以下目录中选择数据集：C:\FMEData\Resources\UC2009_3D\CityModel\CityModel

3） 以 TX83-CF 为坐标系，添加 CityGML 目标数据集

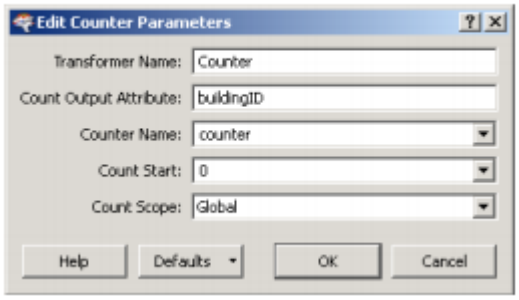


添加 CityGML 格式的写模块用于写入以下文件:
C:\FMEData\Output\TrainingAdvanced\InteropolisModel.gml

按照提示创建名为 InteropolisModel 的要素。
创建 buildingID 属性，定义其类型为 xml_int16。该属性用于存储模型中每个建筑的 ID 号。

4） 添加一个 Aggregator transformer 函数
添加 Aggregator transformer 函数，并且将它连接到 InteropolisStadium OBJ_ELEMENT。根据本练习的目的，我们希望每栋房屋被表现为一个独立的要素。

5） 添加一个 Counter 函数
在 Aggregator transformer 函数和 CityGML 目标数据集之间添加一个 Counter 函数。



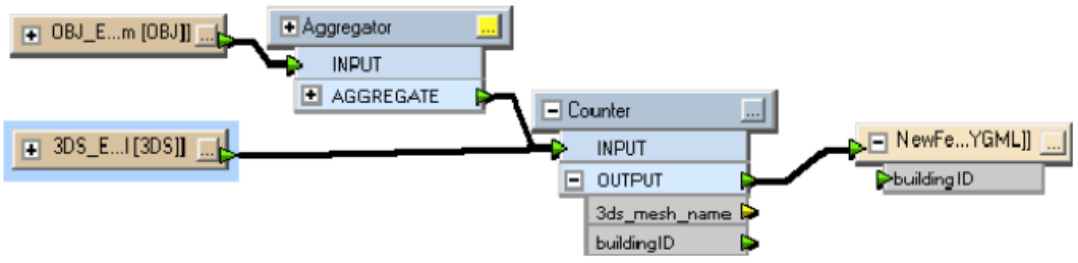
Counter 函数用于为每一个建筑物添加 ID 号。对 Counter 函数进行设置，将 Count Output Attribute 的值设为 buildingID。

最后，将 Counter 函数和 CityGML 目标数据集连接起来。

6） 连接 Counter 函数
将 CityModel 3DS 要素类与 Counter 函数连接起来。

7） 保存并运行工作空间
将工作空间保存到 C:\FMEData\Resources\UC2009_3D\Workspaces
运行工作空间，并用 data inspector 打开运行结果。

提示：程序会自动将 LL84 坐标系转换为城市模型的 TX83-CF 坐标系。我们无需使用另外的函数，FME 就会自动对其进行重投影。



与 Google Sketchup 配合使用

Google Sketchup 是一款易于操作的 3D 建模工具，得益于其出色的可操作性以及与 GoogleEarth 紧密的融合性，该软件得到迅速普及。尽管在 Google Earth 中查看 SketchUp 模型非常简单，但是 SketchUp 格式数据要使用的是本地坐标系。该格式的元数据包含了对 3D 模型进行地理配准的坐标，FME 能够利用它将建筑放置到城市模型中的正确位置下。

1） 继续使用在上面例子中创建的工作空间

或者，你可以通过点击：

C:\FMEData\Resources\UC2009_3D\Workspaces\sketchup_begin.fmw 来打开工作空间。

2） 为工作空间添加一个新的数据源

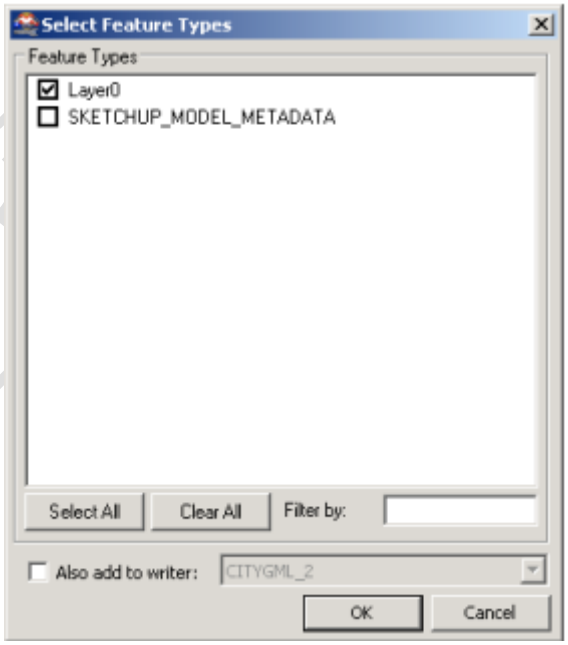
添加一个 Google SketchUp 读模块并选择相应文件:

C:\FMEData\Resources\UC2009_3D\InteropolisTower.skp

3）选择图层

Layer0 是我们感兴趣的要素。它包含了代表 Interopolis Tower 的所有地理要素。

Feature Type 选择对话框中，不勾选 SKECTHUP_MODEL_MEDATAD 选项。



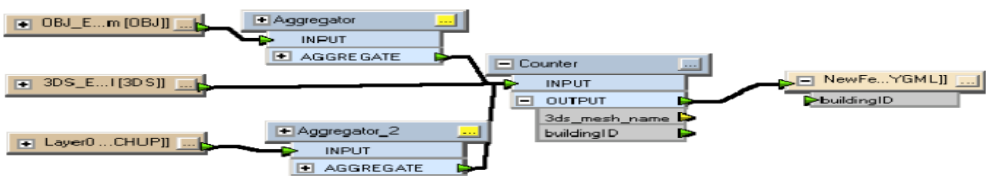
4）添加 Aggregator 函数

在 Layer0 和 Counter 函数间添加 Aggregator 函数

5）运行工作空间

由于数据源中的元数据我们忽略了，所以 Unexpected Input Remover 会提醒我们，SKETCHUP_MODEL_METADATA 并没被使用，你可以直接忽略该信息。

在 Data Inspector 中查看输出结果。如同上一节中我们处理的 OBJ 文件一样，sketchup 模型中的坐标系已经自动转换为 TX83-CF，并且将对象放到了正确的位置。



03.将模型添加到 FMEServer

既然我们已经向模型添加了 Interopolis 沿岸开发区的新内容，下面我们需要将这个模型放置到 FME Server 中，以便任何人都能浏览和检查该数据。通过 Google Earth 和 Adobe Reader，用户可以访问我们服务器提供的应用程序，浏览相应的数据。

创建 3D PDF 工作空间

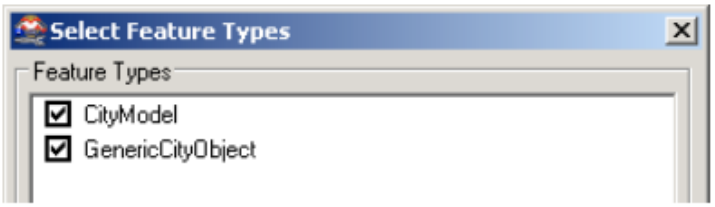
在许多电脑中，已经安装了 Adobe Reader，它是一个免费的跨平台应用程序。但许多人并没有意识到 Adobe Reader 能够被当作一个简易的 3D 数据浏览器。对于那些想快速浏览 3D 数据的用户来说，3D PDF 格式是一种常用的格式(虽然使用 Data Inspector 会更加简单方便)。我们将会以一个独立建筑为例，创建一个简单的可以生成 3DPDF 文件的工作空间。

1）创建一个新的空白工作空间

添加 CityGML 读模块，选择前面创建的 CityGML 文件。

2）确认仅选择 GenericCityObject 要素类型

在 Select Feature Types 对话框中，去掉 CityModel 前面的勾



我们仅对建筑物的 ID 及其几何特征感兴趣，而这些特征都被存放在 GenericCityObject 属性中

3）添加 Adobe 3D PDF 写模块

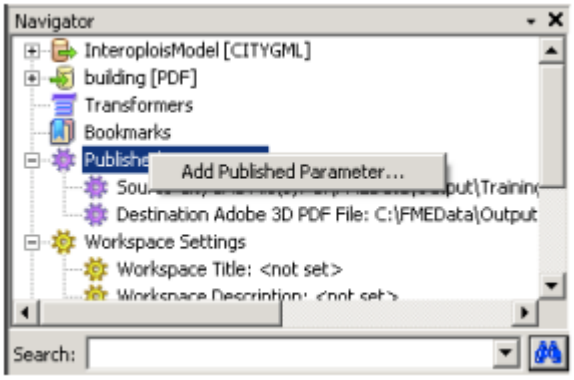
添加一个 Adobe 3D PDF 写模块，创建 C:\FMEData\Output\TrainingAdvanced\building.pdf 文件。当出现提示时，添加一个名为 Building 的新要素类。

4）添加一个 Published Parameter

在建立 pdf 文件时，我们需要将一栋独立的建筑物筛选出来。

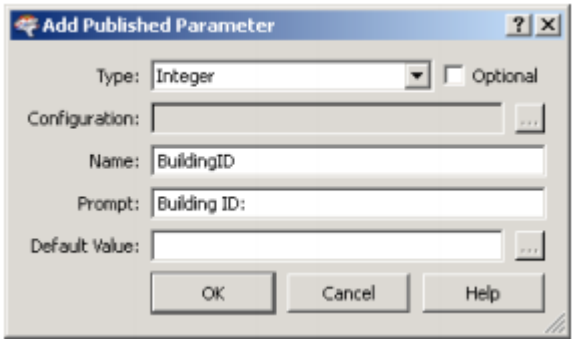
Published Parameter 工具允许我们输入建筑物 ID 并筛选出该建筑。

在导航面板的 Published Parameter 标题上点击右键并选择 Add Published Parameter。



5） 编辑 Published Parameter

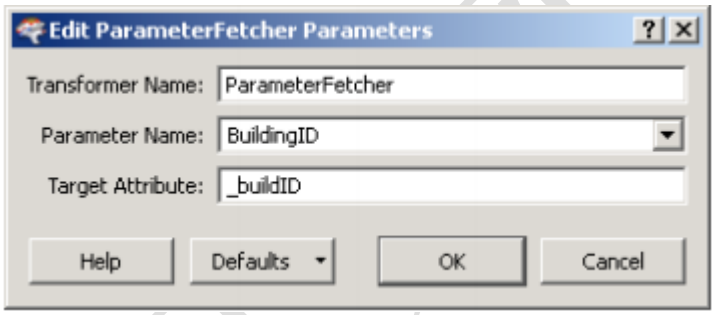
在 Add Published Parameter 对话框中，设置 Type 为 Integer，Name 为 BuildingID,Prompt 为 BuildingID。



6）添加 Parameter Fetcher

在 GenericCityObject 后面添加一个 ParameterFetcher 函数。这个函数从新设置的 Published Parameter 中读取数据，并将其写入新属性中。

在 ParameterFetcher 设置对话框中，在 Parameter Name 菜单中选择 BuildingID，将 Target Attribute 设置为_buildID。



7）添加 Tester 函数

在 ParameterFetcher 后添加 Tester 函数，在 Test Clauses 选项中选择 buildingID 作为 Left Value，_buildID 作为 Right Value，将 Operator 设置为“=”。

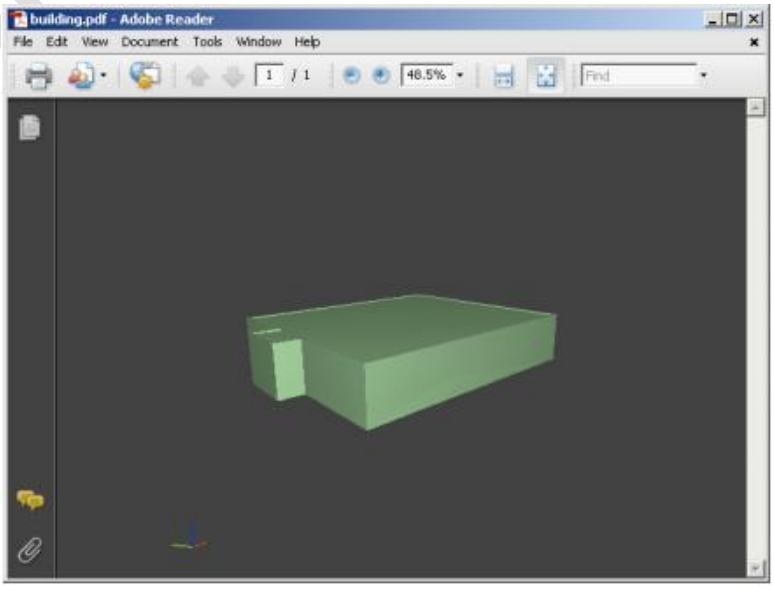
通过这些设置，只有拥有符合设置 id 的建筑物才能通过输出端口。将 Tester 的输出端口连接到 Buidling 3D PDF 要素类型。

8） 运行工作空间

按照提示在 File 菜单中选择 Prompt and Run Translation（或者按 Control+R 键），按照提示设置 Building ID。输入一个 0 到 147 之间的值，点击 OK。

9） 查看建筑模型

在 Adobe Reader 中打开生成的 3D PDF 文件，你就有了一个单一建筑物的 3D 模型，或一组建筑物模型。



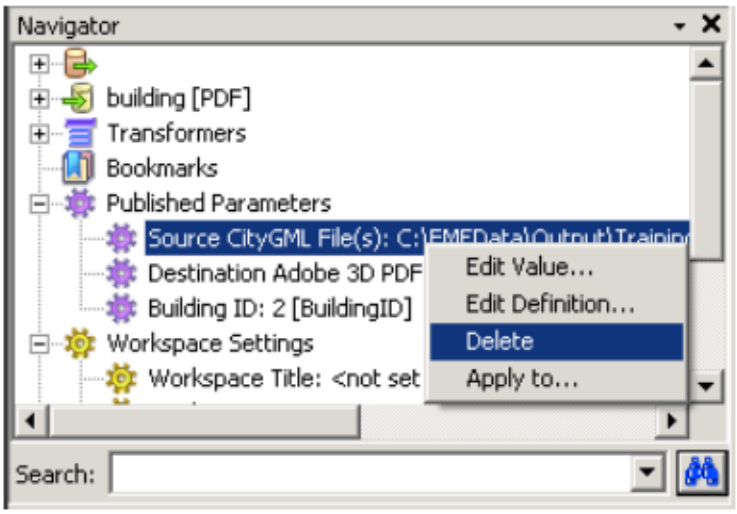
将工作空间发布到 FME Server

为了在我们的 Google Earth 浏览器中运行该工作空间，我们必须将其发布到 FMEServer 上。这样做，就允许我们用一个 url 链接调用工作空间，并在 web 浏览器中返回一个 PDF 文件。

1) 不发布源数据集参数

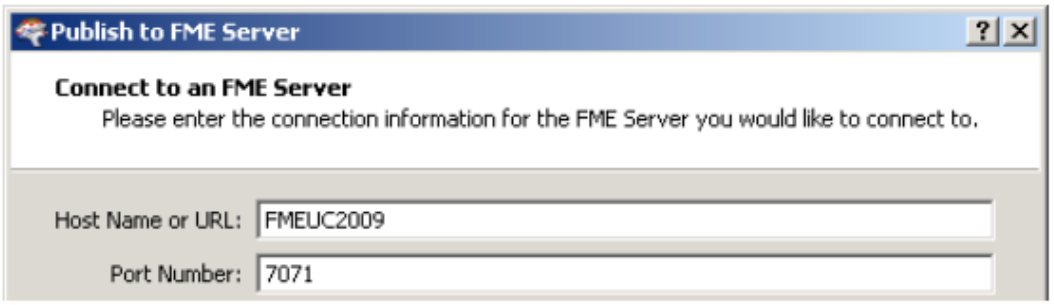
我们想要确定正在使用的源 CityGML 文件是和工作空间一起上传到了 FMEServer，可以通过用右键点击 Source CityGML File(s)，选择 Delete，就可以让 Publish Workspace Wizard 来提醒我们上传文件。

注意：我们并不是真的要删除那个参数，而只是将其从已发布参数列表中删除了。



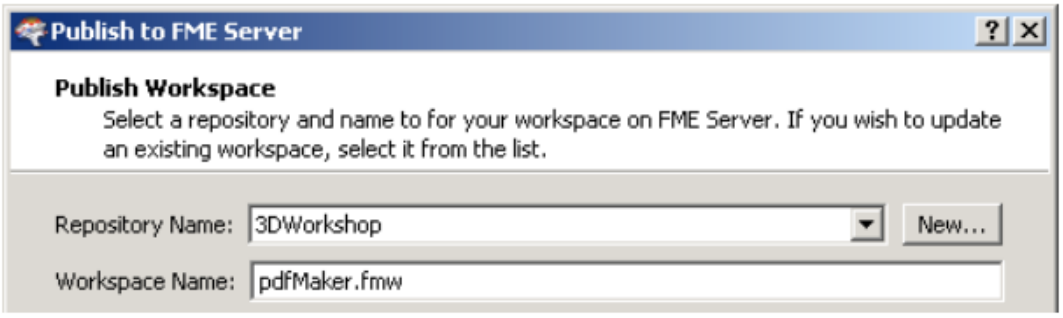
2）打开 Publish to Server 向导

在文件菜单中，选择 Publish to Server。设置主机名或 URL 为 FMEUC2009，端口号为 7071，点击 Next。



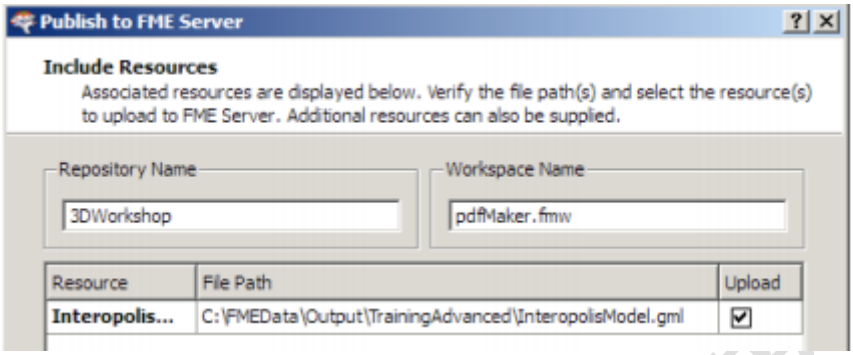
3）选择 Repository

从 Repository Name 菜单中选择 3DWorkshop,在 Workspace Name 选项中输入 pdfMaker.fmw。这个对话框用来设置将工作空间保存到指定的服务器上，以及工作空间命名为指定的名字。点击 Next。



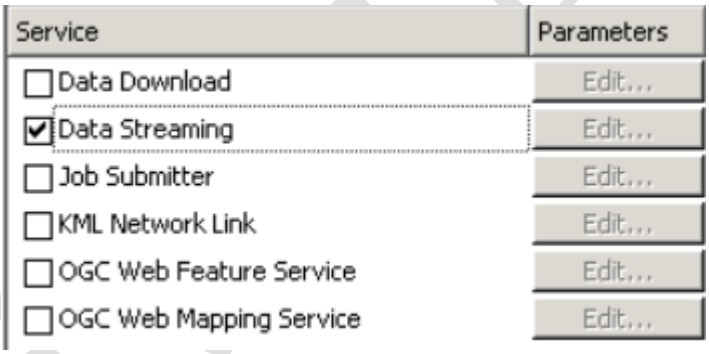
4）选择数据源

在 Include Resources 界面，确认数据源 CityGML 后边的 upload 复选框已经被勾选。用以确保将 CityGML 文件上传到服务器以及工作空间。点击 Next。



5）注册工作空间

在 Register Workspaces 界面中，勾选 Data streaming Service 选项,点击 Publish。



Data streaming 会以文件的形式将工作空间的结果返回。在这个工作空间中，它返回一个 PDF 文件，Web 浏览器能够使用 Adobe Reader 浏览器插件来打开它。

6）运行工作空间

打开火狐浏览器，访问 http://localhost/fmeserver/

点击 Data Streaming 左边的“＋”，然后点击 3DWorkshop 左边的“＋”，点击 pdfMaker.fmw 旁边的 Configure 按钮。



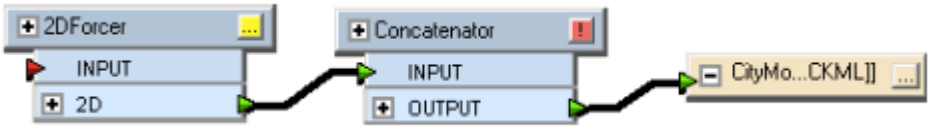
在 pdfMaker.fmw 设置界面中，输入在前面章节中输入的建筑物 ID 号并点击 run。Web 页浏览器中，你就能够得到和前面 pdf 相同的建筑物。

创建 Google Earth 3D Data Browser

现在，在服务器上已经有一个能够返回 3D PDF 文件的工作空间，任何 Adobe Reader 都可以查看该数据。我们可以很轻松的创建一个 Google Earth 应用程序，使得终端用户能在 3D 模式中选择并查看建筑。

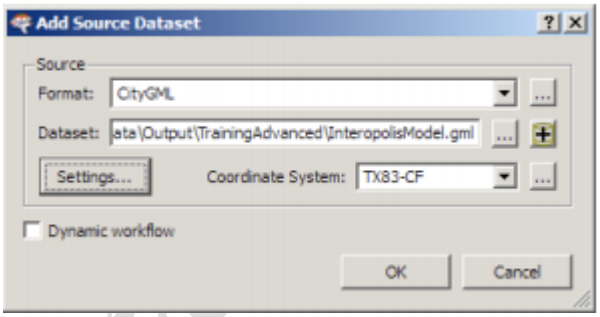
1) 打开工作空间

打开工作空间：C:\FMEData\Resources\UC2009_3D\Workspaces\kml-Begin.fmw。该工作空间用于创建一个简单的 2D kml 建筑物外框足迹文件。



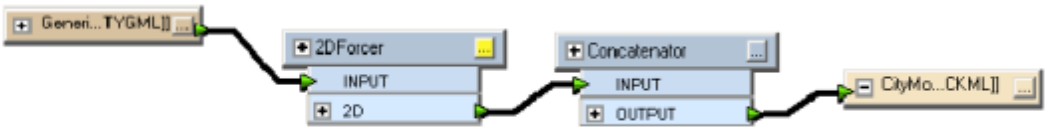
2） 添加一个 CityGML 读模块

添加一个 CityGML 读模块，选择前面创建的 CityGML 文件。将坐标系设置为 TX83-CF，确认要素类别只选择了 GenericCityObject。



3）将 city model 连接到工作空间

连接工作空间中的 GenericCityObject 要素类与 2DForcer 函数。



4）拓展工作空间

2DForcer 函数为每个建筑创建了 2D 建筑足迹。实际上，目前 FME 并不支持 3DKML 格式，如果我们编写这些建筑，得到的只是线框图。但是，FME 的未来版本会真正支持 kml 中的 3D 格式。

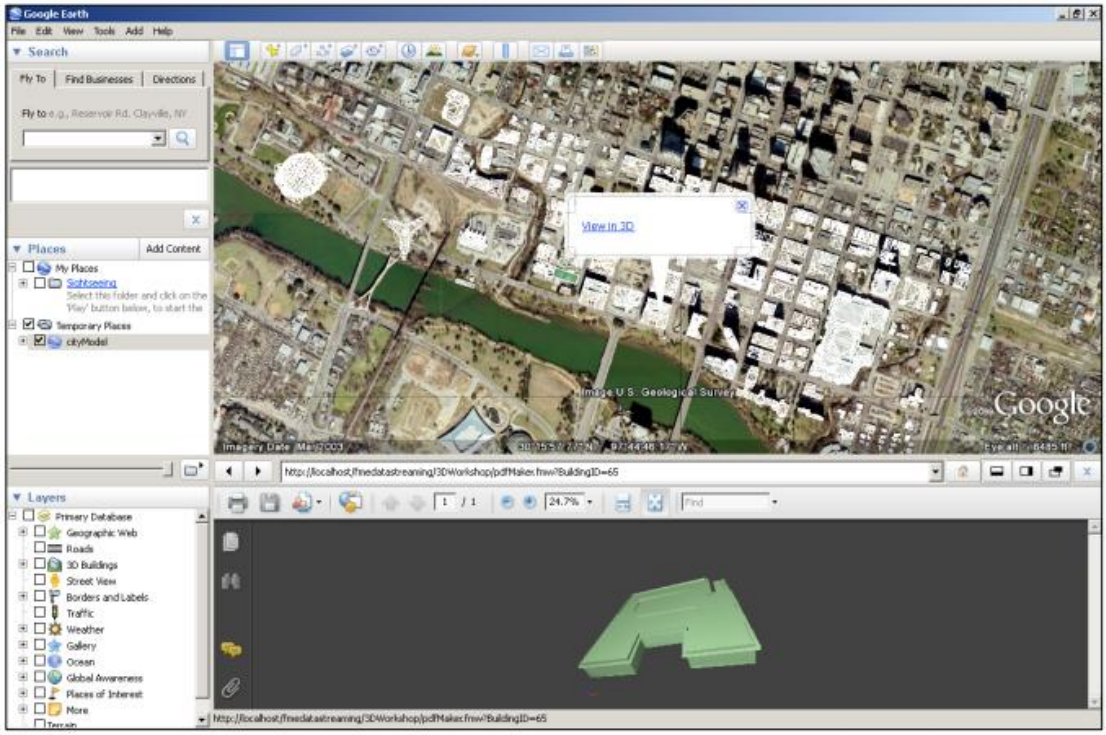
Concatenator 函数将 url 和之前发布到 FME Server 中的工作空间相拼接，以此来生成 3D PDF 格式的建筑物。在 kml 文件中设置连接，这样点击建筑时，就能在 FME Server 中连接到相关的 PDF。

5）运行工作空间

运行工作空间。在 C:\FMEData\Output\TrainingAdvanced 目录下，打开 cityModel.kml 文件。

6）在 Google Earth 中查看数据

在 city model 中你应该能看到每个建筑的轮廓线。点击任何一个建筑，就能够链接到对应的 3D 视图。通过 FMEServer，该链接就能运行 pdf 工作空间，并直接将结果在 Google Earth 以 3D 模型的形式表示出来。



北京