# 第2部分：使用VTK-m

# 第4章 基本类型

C++的STL定义自己的基本类型，如std::size\_t和std::pair，VTK–m也有自己的数据类型定义。在vtkm/Types.h中声明。

## 4.1浮点类型

VTK–m声明2种浮点数：vtkm::Float32 and vtkm::Float64

vtkm::FloatDefault: 设置CMake选项VTKM USE\_DOUBLE\_PRECISION定义浮点精度。

## 4.2整数类型

VTK-m中最常用的整数类型就是数组Index。vtkm::Id（其宽度由VTKm USE 64BIT IDS选项决定）

vtkm::IdComponent

vtkm::Int8, vtkm::Int16, vtkm::Int32, and vtkm::Int64 specify signed integers of 1, 2, 4, and 8 bytes

## 4.3Vector Types

vtkm::Vec2f, vtkm::Vec3f, and vtkm::Vec4f specify floating point Vecs of 2, 3, and 4 components, respectively.

# 第5章 版本

# 第6章 初始化

# 第7章 数据集

# 第8章 文件IO

vtk-m只能读写legacy格式和Image格式(PNG, PNM)的数据文件。

例8.1 读取legact VTK文件



例8.4 写出legact VTK文件



# 第9章 运行过滤器

VTK-m的过滤器结构比VTK更简单。VTK过滤器是以数据流网络(dataflownetwork)（即可视化管线）组织的，自动处理执行管理。而VTK-m过滤器是简单的命令单元，输入数据可简单调用，返回输出数据。

下面的例子是使用过滤器的简单展示。使用点高程过滤，基于高程计算各点处的气压。

例9.1 使用PointElevation—场过滤(fields filter)





## 9.1提供的过滤器

9.1.1单元平均

vtkm::filter::CellAverage

单元节点上的数据集，计算得到单元平均，存储在单元上（新的数据集）。作用：将节点场转换为单元场。

SetOutputFieldName

CellAverage提供如下方法：

* SetActiveField**/**GetActiveFieldName
* SetUseCoordinateSystemAsField**/**GetUseCoordinateSystemAsField
* SetActiveCoordinateSystem**/**GetActiveCoordinateSystemIndex
* SetOutputFieldName**/**GetOutputFieldName
* Execute
* SetFieldsToPass**/**GetFieldsToPass

9.1.2 Clean Grid

9.1.3 Clip with Field

vtkm::filter::ClipWithField过滤器，取一个剪切阈值的参数，去掉低于（或高于）该阈值的标量场的区域。

vtkm::filter::ClipWithField的结果产生一个volume

vtkm::filter::ClipWithField操作有时称为isovolume，因为它提取网格的体，位于标量等值区域的内部。与isosurface（也称为等值线contour），仅提取等值的表面。

ClipWithField提供如下方法：

* + - SetClipValue**/**GetClipValue
    - SetInvertClip
    - SetActiveField**/**GetActiveFieldName
  + 。。。

例9.2 使用ClipWithField





9.1.4 Clip with Implicit Function

基于用户提供的值或函数，剪切掉该数据集的区域。

vtkm::filter::ClipWithImplicitFunction将函数作为参数。

参考第14章。

9.1.5 Connected Components

网格单元中连接在一块的部分。VTK-m提供两种连接部件过滤器：（1）找到连接在一块的单元，给出拓扑关系；（2）对结构化单元集和场，对各单元分类，给出有相同场数值的单元。

vtkm::filter::CellSetConnectivity

(1) Cell Connectivity

CellSetConnectivity提供如下方法：

* SetActiveField**/**GetActiveFieldName
* SetUseCoordinateSystemAsField**/**GetUseCoordinateSystemAsField
* SetActiveCoordinateSystem**/**GetActiveCoordinateSystemIndex
* SetOutputFieldName**/**GetOutputFieldName
* Execute
* SetFieldsToPass**/**GetFieldsToPass

(2) Image Field

9.1.6坐标系统转换

VTK-m提供多种转换不同坐标系统的过滤器。

（1）柱状坐标系统(R,, Z)转换

（2）球坐标系统(R,,)转换

（3）

9.1.7等值线(contour)

contour称为isosurface

vtkm::filter::Contour

Contour提供如下方法：

* SetIsoValue**/**GetIsoValue
* SetMergeDuplicatePoints**/**GetMergeDuplicatePoints
* SetGenerateNormals**/**GetGenerateNormals
* SetComputeFastNormalsForStructured**/**GetComputeFastNormalsForStructured
* SetComputeFastNormalsForUnstructured**/**GetComputeFastNormalsForUnstructured
* SetNormalArrayName**/**GetNormalArrayName
* SetActiveField**/**GetActiveFieldName
* SetUseCoordinateSystemAsField**/**GetUseCoordinateSystemAsField
* SetActiveCoordinateSystem**/**GetActiveCoordinateSystemIndex
* Execute
* SetFieldsToPass**/**GetFieldsToPass

例9.4使用Contour



9.1.8叉积(cross product)

vtkm::filter::CrossProduct对每个单元的输入数据集，计算两个矢量场的叉积。

叉积过滤器计算PrimaryField x SecondaryField，两个场都使用CrossProduct类上的方法定义。叉积计算适用于节点和单元中心存储的矢量场。

CrossProduct提供如下方法：

* SetPrimaryField**/**GetPrimaryFieldName
* SetUseCoordinateSystemAsPrimaryField**/**GetUseCoordinateSystemAsPrimaryField

9.1.9点积(Dot product)

vtkm::filter::DotProduct

DotProduct提供如下方法：

* SetPrimaryField**/**GetPrimaryFieldName
* SetUseCoordinateSystemAsPrimaryField**/**GetUseCoordinateSystemAsPrimaryField
* SetPrimaryCoordinateSystem**/**GetPrimaryCoordinateSystemIndex
* SetSecondaryField**/**GetSecondaryFieldName
* SetUseCoordinateSystemAsSecondaryField**/**GetUseCoordinateSystemAsSecondaryField
* SetSecondaryCoordinateSystem**/**GetSecondaryCoordinateSystemIndex
* SetOutputFieldName**/**GetOutputFieldName
* Execute
* SetFieldsToPass**/**GetFieldsToPass

9.1.10外部面(External faces)

vtkm::filter::ExternalFaces过滤器是从一个多面体数据集提取多有的外部面。外部面是在网格边界上的任意面。因此，如果一个体有一个洞，洞的边界也认为是外部的。

ExternalFaces提供的方法有：

9.1.11提取结构化网格

vtkm::filter::ExtractStructured从一个结构化数据集提取兴趣的体(volume of interest, VOI)。并且，该过滤器可以边提取边重采样VOI。

输出的还是结构化数据集。过滤器处理任意拓扑维度的输入数据，如point, line, plane, volume，可生成任意拓扑维度的输出数据。

典型应用就是图像处理中从一个体提取一个切片(slice)、重采样大的体来降低数据量，获批提取感兴趣区域的数据。

ExtractStructured提供如下方法：

9.1.12 Fields to Colors

# 第10章 渲染图像

## 10.1Scenes and Actors

## 10.1Canvas

# 第11章 错误处理

# 第12章 管理设备

# 第13章 计时器

有时需要测量执行某种操作的耗时。精确测量耗时可以使用vtkm::cont::Timer

# 第14章 隐函数

# 第3部分 开发算法