|  |
| --- |
|  |
| [存储结构设计] |
| 项目-设计 |
|  |
| **毛 春 杨** |
| **2015/2/6** |

**签 署**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 撰 稿 人 | 毛 春 杨 | 撰稿时间 | 2015-01-26 |
| 编写说明 | **数据格式的定义。** | | |
| 签 字 |  | | |
| 文件状态 | [ √ ]草稿 [ ]正式发布 [ ]正在修改 | | |
|  | | | |
| 评审人 | 评审意见 | 评审时间 | 签 字 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  | | | |
| 审 批 人 |  | 审批时间 |  |
| 审批意见 |  | | |
| 签 字 |  | | |

修订历史记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 日 期 | 版 本 | 说 明 | 作 者 |
| 2015/01/26 | v1.0 | 文档创建。 | 毛春杨 |
| 2015/02/06 | v1.1 | 结构修正。 | 毛春杨 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

目 录

[1 前言 4](#_Toc410996880)

[1.1 编写目标 4](#_Toc410996881)

[1.2 文档结构 4](#_Toc410996882)

[1.3 参考资料 4](#_Toc410996883)

[2 基本数据 4](#_Toc410996884)

[2.1 字节顺序 4](#_Toc410996885)

[2.2 字符串 4](#_Toc410996886)

[2.3 数据类型 4](#_Toc410996887)

[2.4 复合类型 5](#_Toc410996888)

[3 结构 5](#_Toc410996889)

[4 位图 - Bitmap 7](#_Toc410996890)

[4.1 Bitmap – 位图 7](#_Toc410996891)

[5 纹理 – Texture 7](#_Toc410996892)

[5.1 Texture – 纹理 8](#_Toc410996893)

[5.2 TextureBitmap – 纹理图片 8](#_Toc410996894)

[6 模型 – Model 8](#_Toc410996895)

[6.1 Model – 模型 9](#_Toc410996896)

[6.2 Mesh – 网格 9](#_Toc410996897)

[6.3 Stream – 数据流 9](#_Toc410996898)

[6.4 Skin – 蒙皮 10](#_Toc410996899)

[7 材质 – Material 10](#_Toc410996900)

[7.1 Material – 材质 10](#_Toc410996901)

[7.2 MaterialTexture – 材质纹理 10](#_Toc410996902)

[8 动画 – Animation 11](#_Toc410996903)

[8.1 Animation – 动画 11](#_Toc410996904)

[8.2 AnimationTrack – 动画轨迹 11](#_Toc410996905)

[9 模板 – Template 11](#_Toc410996906)

[9.1 Template – 模板 12](#_Toc410996907)

[9.2 TemplateRenderable – 动画轨迹 12](#_Toc410996908)

[10 精灵 – Sprite 12](#_Toc410996909)

[10.1 Sprite – 精灵 12](#_Toc410996910)

[10.2 SpriteEvent – 精灵事件 12](#_Toc410996911)

[10.3 SpriteAction – 精灵命令 13](#_Toc410996912)

[11 场景 – Scene 13](#_Toc410996913)

[11.1 Scene – 场景 13](#_Toc410996914)

[11.2 SceneSprite – 场景精灵 13](#_Toc410996915)

[12 模型文件 14](#_Toc410996916)

[12.1 Model - 模型 14](#_Toc410996917)

[12.2 Geometry – 几何体 15](#_Toc410996918)

[12.3 VertexStream – 顶点流 15](#_Toc410996919)

[12.4 Skeleton – 骨骼 15](#_Toc410996920)

[12.5 Bone– 骨头 16](#_Toc410996921)

[12.6 Animation– 动画 16](#_Toc410996922)

[12.7 Movie – 动画 16](#_Toc410996923)

[12.8 Track – 跟踪器 16](#_Toc410996924)

[12.9 Frame – 帧信息 17](#_Toc410996925)

[13 材质结构 17](#_Toc410996926)

[14 模板结构 17](#_Toc410996927)

[15 场景结构 17](#_Toc410996928)

# 前言

描述本文的参考依据、资料以及大概内容。

* 1. 编写目标
  2. 文档结构
  3. 参考资料

# 基本数据

* 1. 字节顺序

使用小字节存储前面方式。

|  |
| --- |
| 16进制 = 10进制 算法  04 01 02 03 = (3 \* 256 \* 256 \* 256) + (2 \* 256 \* 256) + (1 \* 256) + 4 |

* 1. 字符串

2字节长度 + 字符数据

|  |
| --- |
| 03 00 4D 00 61 00 6F 00 = Mao |

* 1. 数据类型

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | 名称 | 字节宽 | 详细 |
| Boolean | 布尔值 | 1 | true = 1 / false = 0 |
| Int8 | 8位整数 | 1 |  |
| Int16 | 16位整数 | 2 |  |
| Int32 | 32位整数 | 4 |  |
| Int64 | 64位整数 | 8 |  |
| Uint8 | 8位无符号整数 | 1 |  |
| Uint16 | 16位无符号整数 | 2 |  |
| Uint32 | 32位无符号整数 | 4 |  |
| Uint64 | 64位无符号整数 | 8 |  |
| Float | 浮点数 | 4 |  |
| Double | 双精度浮点数 | 8 |  |
| String | 字符串 | 2 + 2\*length | UTF-16 存储 |

* 1. 复合类型
* 颜色：Color4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | 名称 | 类型 | 详细 |
| Red | 红色 | Float |  |
| Green | 绿色 | Float |  |
| Blue | 蓝色 | Float |  |
| Alpha | 透明 | Float |  |

* 三维顶点：Point3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | 名称 | 类型 | 详细 |
| X | X坐标 | Float |  |
| Y | Y坐标 | Float |  |
| Z | Z坐标 | Float |  |

* 三维向量：Vector3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | 名称 | 类型 | 详细 |
| X | X分量 | Float |  |
| Y | Y分量 | Float |  |
| Z | Z分量 | Float |  |

* 矩阵：Matrix3d

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 定义 | 名称 | 类型 | 详细 |
| Translation | 位置 | Point3 |  |
| Rotation | 旋转 | Vector3 | 单位为弧度 |
| Scale | 缩放 | Vector3 |  |

# 结构

Project

Resource

Scene

Light

Element

Texture

Material

Model

Animation

Skin

Sound

Event

Action

Camera

Sprite

Template

User

Bitmap

# 位图 - Bitmap

Bitmap

BitmapImage

* 一个位图可以由多个二进制数据构成。
* 必须存在一个系统可识别的默认图片。（JPG/PNG）
* 包含多种质量的图片和类型构成（JPG/PNG/PSD，只是在结构上存储）
  1. Bitmap – 位图

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Width | 宽度 | Integer |  |
| Height | 高度 | Integer |  |

# 纹理 – Texture

Texture

TextureBitmap

* 一个纹理可以由多个位图构成。
* 每张关联位图上有默认类型，类型为自定义的情况，用户自定义一个字符串代码。
* 此代码可以被用在自定义效果Shader的编写中用，系统不提供支持。

类型：

* diffuse：颜色图
* alpha：透明图
* normal：法线图
* specular：高光图
* specular.level：高光级别
* height：高度图
* custom：自定义
  1. Texture – 纹理

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Code | 代码 | String |  |

* 1. TextureBitmap – 纹理图片

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| TextureId | 纹理编号 | RecordId |  |
| BitmapId | 位图编号 | RecordId |  |
| TypeCd | 类型代码 | String |  |
| TypeCode | 自定义代码 | String |  |
| SourceChannel | 来源通道 | String | RGB\_ |
| TargetChannel | 目标通道 | String | \_\_\_R |

# 动画 – Animation

Animation

Track

Action

Frame

* 一个跟踪内含有多个帧信息，每个帧信息内含有变换矩阵。
* 一个动画由多个跟踪器构成。
* 一个动画根据时间分割为多个播放命令。

# 骨骼 – Skeleton

Model

Mesh

Skeleton

MeshSkin

SkeletonSkin

Animation

Bone

BoneRefer

* 骨骼包含自己的骨头树结构。
* 骨骼包含多个蒙皮。
* 每个蒙皮包含自己的数据流（BoneIndex/BoneWeight）
* 一个网格可以有多个蒙皮（Skin），但一个骨骼下只能存在一个唯一的蒙皮。
* 一个骨骼下拥有多个动画（Animation）。
* 动画分为2种
  + 骨骼动画：存在骨骼下，每个跟踪必须和骨骼内一根骨头关联。
  + 网格动画：存在模型下，每个跟踪必须和一个网格关联。

类型：

* position（Float32 x 3）：顶点坐标
* coord（Float32 x 2）：纹理坐标
* normal（Float32 x 3）：法线

# 模型 – Model

Model

Mesh (多个)

Stream (多个)

Skin (多个)

Stream (多个)

Track (多个)

Animation (多个)

Action （多个）

* 每个Buffer代表一块数据流，存储顶点/索引/骨骼/权重等信息。
* 每张关联位图上有默认类型，类型为自定义的情况，用户自定义一个字符串代码。
* 此代码可以被用在自定义效果Shader的编写中用，系统不提供支持。
* 一个网格可以有多个蒙皮（SKin）。
* 一个蒙皮对应多个动画（Animation）。
* 一个动画分为多个片段（Movie）

类型：

* position（Float32 x 3）：顶点坐标
* coord（Float32 x 2）：纹理坐标
* normal（Float32 x 3）：法线
* binormal（Float32 x 3）：父法线
* tangent（Float32 x 3）：切线
* bone\_index（Int16 x n）：骨头索引
* bone\_weight（Float32 x n）：骨头权重
* index16（Uint16 x 3）：16位索引
* index32（Uint32 x 3）：32位索引
* Custom：自定义
  1. Model – 模型

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Code | 代码 | String |  |
| Label | 标签 | String |  |

* 1. Mesh – 网格

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| ModelId | 模型编号 | RecordId |  |

* 1. Stream – 数据流

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| ModelId | 模型编号 | RecordId |  |
| MeshId | 网格编号 | RecordId |  |
| TypeCode | 类型代码 | String | Position/Normal |
| ElementTypeCd | 元素类型 | Integer | Int8/Int16/Int32/Float/Double… |
| ElementCount | 元素总数 | Integer |  |
| DataStride | 数据宽度 | Integer | Stride = sizeof(DataCd) \* DataCount |
| DataCount | 数据总数 | Integer |  |
| DataLength | 数据长度 | Integer | Length = Stride \* Count |

* 缓冲类型：
  + Position：顶点（Float32 x 3）
  + Color：顶点色（Float32 x 4）
  + Normal：法线（Float32 x 3）
  + Binormal：副法线（Float32 x 3）
  + Tangent：切线（Float32 x 3）
  + BoneIndex：骨头索引（Int16 x n）
  + BoneWeight：骨头权重（Float32 x n）
  + Index16：索引（Uint16 x 1）
  + Index32：索引（Uint32 x 1）
  1. Skin – 蒙皮

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| GeometryId | 网格编号 | RecordId |  |
| IndexBufferId | 索引缓冲编号 | RecordId |  |
| WeightBufferId | 权重缓冲编号 | RecordId |  |

# 材质 – Material

Material

MaterialTexture

MaterialSkin

Texture

Skin

* 一个材质可以由多个位图构成。
* 一个材质可以关联多张蒙皮，只能激活一张。
* 此代码可以被用在自定义效果Shader的编写中用，系统不提供支持。
  1. Material – 材质

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Code | 代码 | String |  |

* 1. MaterialTexture – 材质纹理

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| MaterialId | 纹理编号 | RecordId |  |
| TextureId | 位图编号 | RecordId |  |
| TypeCd | 类型代码 | String |  |
| TypeCode | 自定义代码 | String |  |

# 动画 – Animation

Animation

AnimationTrack

AnimationSkin

Skin

* 一个材质可以由多个位图构成。
* 一个材质可以关联多张蒙皮，只能激活一张。
* 此代码可以被用在自定义效果Shader的编写中用，系统不提供支持。
  1. Animation – 动画

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Code | 代码 | String |  |

* 1. AnimationTrack – 动画轨迹

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Animation | 纹理编号 | RecordId |  |

# 模板 – Template

Template

Animation

Renderable

AnimationMovie

* 一个材质可以由多个位图构成。
* 一个材质可以关联多张蒙皮，只能激活一张。
* 此代码可以被用在自定义效果Shader的编写中用，系统不提供支持。
  1. Template – 模板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Code | 代码 | String |  |

* 1. TemplateRenderable – 动画轨迹

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| TemplateId | 模板编号 | RecordId |  |
| ModelId | 模型编号 | RecordId |  |
| MeshId | 网格编号 | RecordId |  |
| MaterialId | 材质编号 | RecordId |  |

# 精灵 – Sprite

Sprite

Action

Event

* 一个材质可以由多个位图构成。
* 一个材质可以关联多张蒙皮，只能激活一张。
* 此代码可以被用在自定义效果Shader的编写中用，系统不提供支持。
  1. Sprite – 精灵

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Code | 代码 | String |  |

* 1. SpriteEvent – 精灵事件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| TemplateId | 模板编号 | RecordId |  |
| ModelId | 模型编号 | RecordId |  |
| MeshId | 网格编号 | RecordId |  |
| MaterialId | 材质编号 | RecordId |  |

* 1. SpriteAction – 精灵命令

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| TemplateId | 模板编号 | RecordId |  |
| ModelId | 模型编号 | RecordId |  |
| MeshId | 网格编号 | RecordId |  |
| MaterialId | 材质编号 | RecordId |  |

# 场景 – Scene

Scene

Sprite

* 一个材质可以由多个位图构成。
  1. Scene – 场景

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Code | 代码 | String |  |

* 1. SceneSprite – 场景精灵

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| TemplateId | 模板编号 | RecordId |  |
| ModelId | 模型编号 | RecordId |  |
| MeshId | 网格编号 | RecordId |  |
| MaterialId | 材质编号 | RecordId |  |

# 模型文件

Model

Geometry

Skeleton

Animation

Track

BoneLinker

Bone

Track

Frame

* 1. Model - 模型

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Code | 代码 | String |  |
| GeometryCollection | 几何体集合 |  |  |
| Count | 总数 | Int16 |  |
| Geometry | 几何体 | Geometry |  |
| Skeleton | 骨骼 | [Skeleton] |  |
| Animation | 动画 | [Animation] |  |

* 1. Geometry – 几何体

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| OptionInstanced | 配置实例 | Boolean |  |
| InstanceCount | 实例个数 | Int8 |  |
| Matrix | 矩阵 | Matrix3d |  |
| Outline | 轮廓 |  |  |
| Min | 最小点 | Point3 |  |
| Max | 最大点 | Point3 |  |
| MaterialCode | 材质代码 | String |  |
| VertexCount | 顶点个数 | Int32 |  |
| StreamCollection | 顶点流集合 |  |  |
| Count | 顶点流总数 | Int8 |  |
| [Stream] | 顶点流 | [Stream] |  |
| IndexCount | 索引个数 | Int32 |  |
| IndexStrideCd | 索引位宽 | Int8 | 1=16Bit，2=32Bit |
| IndexData | 索引数据 | Uint16/Uint32… |  |
| BoneCollection | 骨头集合 |  |  |
| Count | 骨头总数 | Int8 |  |
| BoneId | 骨头编号 | Uint8 |  |
| Track | 跟踪器 | [Track] |  |

* 1. VertexStream – 顶点流

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Name | 名称 | String |  |
| FormatCd | 实例个数 | Int8 | 1 = Float1  2 = Float2  3 = Float3  4 = Float4  5 = Byte4  6 = Byte4Normal |
| Stride | 矩阵 | Uint8 |  |
| Data | 数据 | Byte… | Length = Stride \* VertexCount |

* 1. Skeleton – 骨骼

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| BoneCollection | 骨头集合 |  |  |
| Count | 总数 | Uint8 |  |
| Bone | 骨头 | [Bone] |  |

* 1. Bone– 骨头

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Id | 编号 | Uint8 |  |
| BoneCollection | 骨头集合 |  |  |
| Count | 总数 | Uint8 |  |
| Bone | 骨头 | [Bone] |  |

* 1. Animation– 动画

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| FrameCount | 帧数 | Int16 |  |
| FrameTick | 帧间隔 | Int16 |  |
| TotalTick | 总监个 | Int32 |  |
| TrackCollection | 跟踪器集合 |  |  |
| Count | 跟踪器总数 | Int16 |  |
| Track | 跟踪器 | [Track] |  |
| MovieCollection | 动画集合 |  |  |
| Count | 动画总数 | Int16 |  |
| Movie | 动画 | [Movie] |  |

* 1. Movie – 动画

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Name | 名称 | String |  |
| PlayCd | 播放模式 | Int8 |  |
| FrameBegin | 开始帧 | Int16 |  |
| FrameEnd | 结束帧 | Int16 |  |
| Rate | 帧速率 | Float |  |

* 1. Track – 跟踪器

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| OptionBoneScale | 骨头是否有缩放 | Boolean |  |
| BoneId | 骨头编号 | Int8 | 1 = Float1  2 = Float2  3 = Float3  4 = Float4  5 = Byte4  6 = Byte4Normal |
| FrameTick | 帧间隔 | Uint16 | 单位毫秒 |
| FrameCollection | 帧集合 |  |  |
| Count | 帧总数 | Int16 |  |
| [Frame] | 帧信息 | [Frame] |  |

* 1. Frame – 帧信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 名称 | 类型 | 备注 |
| Tick | 时长 | Uint16 | 单位毫秒 |
| Matrix | 矩阵 | Matrix3d |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 材质结构

# 模板结构

# 场景结构