(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119339034 A
(43)申请公布日 2025.01.21

(21)申请号 202411885974.2

(22)申请日 2024.12.20

(71)申请人 杭州宇泛智能科技股份有限公司
地址 310000 浙江省杭州市余杭区仓前街道时尚万通城3幢24层、25层、26层

(72)发明人 郑东 赵五岳 刘浩

(74)专利代理机构 北京慧加伦知识产权代理有限公司 16035
专利代理师 孔令君

(51)Int.Cl.
G06T 19/00(2011.01)
G06T 1/20(2006.01)
G06T 1/60(2006.01)
G06F 3/14(2006.01)
G06F 3/16(2006.01)
G06N 3/0464(2023.01)

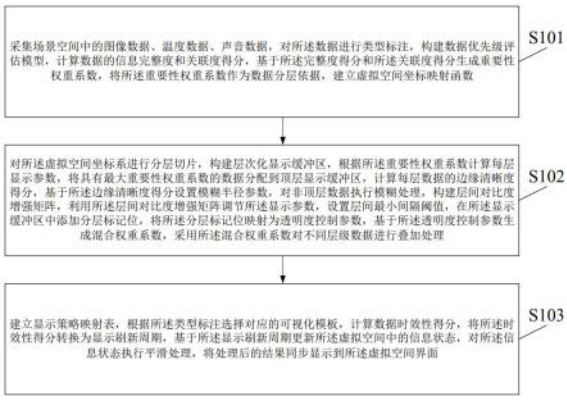
权利要求书3页 说明书19页 附图5页

(54)发明名称

智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法

(57)摘要

本申请实施例提供一种智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,通过评估图像、温度、声音等多源数据的信息完整度和关联度,建立基于重要性权重的数据分层机制。采用层次化显示缓冲区实现信息的分层管理,结合边缘清晰度评估和模糊处理技术优化层间视觉效果。通过对比度增强和透明度控制实现多层数据的智能叠加,并基于数据时效性动态调整显示刷新策略。该方法有效解决了传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升了虚拟空间中的信息展示质量。



CN 119339034 A

1.一种智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,其特征在于,所述方法包括:

采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依据,建立虚拟空间坐标映射函数;

对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,计算每层数据的边缘清晰度得分,基于所述边缘清晰度得分设置模糊半径参数,对非顶层数据执行模糊处理,构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理;

建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面。

2.根据权利要求1所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,其特征在于,所述采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,包括:

在场景空间中采集三维图像数据、温度场数据、声场数据,将所述数据统一存储到缓冲队列,从所述缓冲队列中读取数据项,提取所述数据项的分布特征,建立数据类型特征库,将所述分布特征与所述数据类型特征库进行匹配,对所述数据项添加类型标识符;

将所述数据项转换为向量表示形式,基于所述向量表示形式构建神经网络评估模型,对所述数据项计算数据冗余度系数和空间关联系数,将所述数据冗余度系数映射为信息完整度得分,将所述空间关联系数映射为关联度得分。

3.根据权利要求1所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,其特征在于,所述基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依据,建立虚拟空间坐标映射函数,包括:

对所述完整度得分和所述关联度得分进行归一化处理,构建线性组合模型,将所述完整度得分和所述关联度得分输入所述线性组合模型,计算数据项的综合评分,基于所述综合评分生成重要性权重系数,利用所述重要性权重系数对数据项进行优先级排序,将排序结果划分为多个层级;

建立三维坐标变换矩阵,将场景空间坐标系中的数据位置信息转换为虚拟空间坐标值,在虚拟空间中构建均匀网格,计算所述网格节点的位置偏差,基于所述位置偏差构建坐标插值函数,将所述坐标插值函数作为虚拟空间坐标映射函数。

4.根据权利要求1所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,其特征在于,所述对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,包括:

在所述虚拟空间坐标系中设置切片间距阈值,基于所述切片间距阈值划分空间层级,

计算每层切片的深度值,对所述深度值进行量化处理,将量化后的深度值存储到深度缓冲区,为每层切片分配独立的显示缓冲区,建立层间数据索引表;

读取所述重要性权重系数,构建显示参数计算模型,将所述重要性权重系数输入所述显示参数计算模型,生成每层切片的显示尺度系数和位置偏移量,筛选重要性权重系数最大的数据组,将所述数据组分配到顶层切片对应的显示缓冲区。

5.根据权利要求1所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,其特征在于,所述构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理,包括:

计算相邻层级数据的亮度差值,构建对比度调节系数矩阵,将所述对比度调节系数矩阵与所述显示参数进行矩阵乘法运算,设置层间最小距离值,基于所述最小距离值调整层级间隔,在所述显示缓冲区的数据结构中增加层级标识字段,将所述层级标识字段映射到透明度数值区间;

对所述透明度数值进行非线性变换,生成归一化混合权重系数,建立层级数据混合运算缓冲区,将每层数据按照所述混合权重系数的大小顺序写入所述混合运算缓冲区,对所述混合运算缓冲区中的数据执行加权平均计算,将计算结果输出到显示缓冲区。

6.根据权利要求1所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,其特征在于,所述建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,包括:

构建可视化策略数据库,将数据类型标识与可视化模板建立映射关系,将所述映射关系保存到显示策略映射表,读取所述类型标注信息,在所述显示策略映射表中查找匹配项,获取对应的可视化模板参数;

为每个数据项添加时间戳字段,计算数据项的当前时间与时间戳的差值,将所述差值代入时效性衰减函数,生成数据时效性得分,建立刷新周期映射函数,将所述时效性得分输入所述刷新周期映射函数,计算显示刷新时间间隔。

7.根据权利要求1所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,其特征在于,所述基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面,包括:

构建显示状态更新队列,将所述显示刷新周期设置为状态更新触发条件,检测所述触发条件满足时读取最新数据,将所述最新数据写入虚拟空间信息缓冲区,计算相邻数据项的状态差异值,对所述状态差异值进行线性插值运算,生成状态过渡序列;

对所述状态过渡序列执行均值滤波操作,将滤波后的数据写入显示状态缓冲区,建立虚拟空间显示控制器,将所述显示状态缓冲区中的数据传输到所述显示控制器,由所述显示控制器将数据同步输出到虚拟空间显示界面。

8.一种智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加装置,其特征在于,所述装置包括:

虚拟映射模块,用于采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依

据,建立虚拟空间坐标映射函数;

信息叠加模块,用于对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,计算每层数据的边缘清晰度得分,基于所述边缘清晰度得分设置模糊半径参数,对非顶层数据执行模糊处理,构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理;

可视化模块,用于建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面。

9.一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现权利要求1至7任一项所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7任一项所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的步骤。

智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法

技术领域

[0001] 本申请涉及数据处理领域,具体涉及一种智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法。

背景技术

[0002] 在虚拟现实和增强现实技术的发展中,智能感知信息的多维度叠加显示是实现沉浸式体验的关键技术。传统的信息叠加方法通常采用简单的层次叠加,缺乏对数据重要性的智能评估和动态调节机制。虽然已有一些基于数据优先级的显示方案,但在处理多源异构数据的叠加效果和视觉体验方面仍存在明显不足。

[0003] 现有系统在处理多维度感知数据时普遍存在显示混乱、层次关系不清晰等问题。特别是当多种类型的数据同时叠加显示时,容易出现视觉干扰和信息冗余。同时,现有方法缺乏对数据时效性和完整性的综合评估,无法实现信息的智能化分层显示,这影响了用户对虚拟空间中关键信息的感知和理解。

[0004] 因此,如何建立智能的数据评估机制,实现多维信息的有效分层和动态显示,以及提高系统的视觉呈现质量,是当前亟需解决的技术难题。这不仅关系到虚拟空间的信息展示效果,也是提升用户交互体验的重要基础。

发明内容

[0005] 针对现有技术中的问题,本申请提供一种智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,能够有效解决传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升虚拟空间中的信息展示质量。

[0006] 为了解决上述问题中的至少一个,本申请提供以下技术方案:

第一方面,本申请提供一种智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,包括:

采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依据,建立虚拟空间坐标映射函数;

对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,计算每层数据的边缘清晰度得分,基于所述边缘清晰度得分设置模糊半径参数,对非顶层数据执行模糊处理,构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理;

建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空

间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面。

[0007] 进一步地,所述采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,包括:

在场景空间中采集三维图像数据、温度场数据、声场数据,将所述数据统一存储到缓冲队列,从所述缓冲队列中读取数据项,提取所述数据项的分布特征,建立数据类型特征库,将所述分布特征与所述数据类型特征库进行匹配,对所述数据项添加类型标识符;

将所述数据项转换为向量表示形式,基于所述向量表示形式构建神经网络评估模型,对所述数据项计算数据冗余度系数和空间关联系数,将所述数据冗余度系数映射为信息完整度得分,将所述空间关联系数映射为关联度得分。

[0008] 进一步地,所述基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依据,建立虚拟空间坐标映射函数,包括:

对所述完整度得分和所述关联度得分进行归一化处理,构建线性组合模型,将所述完整度得分和所述关联度得分输入所述线性组合模型,计算数据项的综合评分,基于所述综合评分生成重要性权重系数,利用所述重要性权重系数对数据项进行优先级排序,将排序结果划分为多个层级;

建立三维坐标变换矩阵,将场景空间坐标系中的数据位置信息转换为虚拟空间坐标值,在虚拟空间中构建均匀网格,计算所述网格节点的位置偏差,基于所述位置偏差构建坐标插值函数,将所述坐标插值函数作为虚拟空间坐标映射函数。

[0009] 进一步地, 所述对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,包括:

在所述虚拟空间坐标系中设置切片间距阈值,基于所述切片间距阈值划分空间层级,计算每层切片的深度值,对所述深度值进行量化处理,将量化后的深度值存储到深度缓冲区,为每层切片分配独立的显示缓冲区,建立层间数据索引表;

读取所述重要性权重系数,构建显示参数计算模型,将所述重要性权重系数输入所述显示参数计算模型,生成每层切片的显示尺度系数和位置偏移量,筛选重要性权重系数最大的数据组,将所述数据组分配到顶层切片对应的显示缓冲区。

[0010] 进一步地,所述构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理,包括:

计算相邻层级数据的亮度差值,构建对比度调节系数矩阵,将所述对比度调节系数矩阵与所述显示参数进行矩阵乘法运算,设置层间最小距离值,基于所述最小距离值调整层级间隔,在所述显示缓冲区的数据结构中增加层级标识字段,将所述层级标识字段映射到透明度数值区间;

对所述透明度数值进行非线性变换,生成归一化混合权重系数,建立层级数据混合运算缓冲区,将每层数据按照所述混合权重系数的大小顺序写入所述混合运算缓冲区,对所述混合运算缓冲区中的数据执行加权平均计算,将计算结果输出到显示缓冲区。

[0011] 进一步地,所述建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,包括:

构建可视化策略数据库,将数据类型标识与可视化模板建立映射关系,将所述映射关系保存到显示策略映射表,读取所述类型标注信息,在所述显示策略映射表中查找匹配项,获取对应的可视化模板参数;

为每个数据项添加时间戳字段,计算数据项的当前时间与时间戳的差值,将所述差值代入时效性衰减函数,生成数据时效性得分,建立刷新周期映射函数,将所述时效性得分输入所述刷新周期映射函数,计算显示刷新时间间隔。

[0012] 进一步地,所述基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面,包括:

构建显示状态更新队列,将所述显示刷新周期设置为状态更新触发条件,检测所述触发条件满足时读取最新数据,将所述最新数据写入虚拟空间信息缓冲区,计算相邻数据项的状态差异值,对所述状态差异值进行线性插值运算,生成状态过渡序列;

对所述状态过渡序列执行均值滤波操作,将滤波后的数据写入显示状态缓冲区,建立虚拟空间显示控制器,将所述显示状态缓冲区中的数据传输到所述显示控制器,由所述显示控制器将数据同步输出到虚拟空间显示界面。

[0013] 第二方面,本申请提供一种智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加装置,包括:

虚拟映射模块,用于采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依据,建立虚拟空间坐标映射函数;

信息叠加模块,用于对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,计算每层数据的边缘清晰度得分,基于所述边缘清晰度得分设置模糊半径参数,对非顶层数据执行模糊处理,构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理;

可视化模块,用于建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面。

[0014] 第三方面,本申请提供一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的步骤。

[0015] 第四方面,本申请提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的步骤。

[0016] 第五方面,本申请提供一种计算机程序产品,包括计算机程序/指令,该计算机程序/指令被处理器执行时实现所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的步骤。

[0017] 由上述技术方案可知,本申请提供一种智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,通过评估图像、温度、声音等多源数据的信息完整度和关联度,建立基于重要性权重的数据分层机制。采用层次化显示缓冲区实现信息的分层管理,结合边缘清晰度评估和模糊处理技术优化层间视觉效果。通过对比度增强和透明度控制实现多层数据的智能叠加,并基于数据时效性动态调整显示刷新策略。该方法有效解决了传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升了虚拟空间中的信息展示质量。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本申请实施例中的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的流程示意图之一;

图2为本申请实施例中的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的流程示意图之二;

图3为本申请实施例中的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的流程示意图之三;

图4为本申请实施例中的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的流程示意图之四;

图5为本申请实施例中的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的流程示意图之五;

图6为本申请实施例中的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的流程示意图之六;

图7为本申请实施例中的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的流程示意图之七;

图8为本申请实施例中的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加装置的结构图;

图9为本申请实施例中的电子设备的结构示意图。

[0020] 附图标记:

电子设备9600、中央处理器9100、存储器9140、通信模块9110、输入单元9120、音频处理器9130、显示器9160、电源9170、缓冲存储器9141、应用/功能存储部9142、数据存储部9143、驱动程序存储部9144、天线9111、扬声器9131、麦克风9132。

具体实施方式

[0021] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0022] 本申请技术方案中对数据的获取、存储、使用、处理等均符合国家法律法规的相关

规定。

[0023] 考虑到现有技术中存在的问题,本申请提供一种智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,通过评估图像、温度、声音等多源数据的信息完整度和关联度,建立基于重要性权重的数据分层机制。采用层次化显示缓冲区实现信息的分层管理,结合边缘清晰度评估和模糊处理技术优化层间视觉效果。通过对比度增强和透明度控制实现多层数据的智能叠加,并基于数据时效性动态调整显示刷新策略。该方法有效解决了传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升了虚拟空间中的信息展示质量。

[0024] 为了能够有效解决传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升虚拟空间中的信息展示质量,本申请提供一种智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的实施例,参见图1,所述智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法具体包含有如下内容:

步骤S101:采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依据,建立虚拟空间坐标映射函数;

可选的,本实施例在工业生产车间构建了全方位的多源传感器网络系统。在关键设备周围按照均匀间隔设置高清摄像头阵列,采集高帧率的RGB图像数据,实时监控设备运行状态和工人操作行为;在设备高温区域安装红外热成像仪,持续采集温度场数据,监测设备温度分布情况;在设备四周布置声学传感器阵列,采集环境噪声和设备运行声学特征。所有传感器采集的数据通过工业以太网实时传输至中央处理单元,确保数据的实时性和可靠性。

[0025] 本实施例设计了智能化的数据类型标注流程。首先通过特征提取模块对不同类型的数据进行特征提取:对图像数据提取关键特征点和轮廓特征,对温度数据分析空间分布特征和温度变化趋势,对声学数据进行频域分析获取频谱特征。然后将提取的特征向量输入预训练的深度学习分类网络,该网络采用多层卷积结构和全连接层,通过深度学习实现数据类型的智能识别和标注。

[0026] 本实施例创新性地构建了数据优先级评估模型。该模型采用改进的循环神经网络结构,包含特征编码模块和优先级评估模块。特征编码模块能够有效捕获数据的时序特征和空间特征,优先级评估模块通过多层神经网络计算数据的重要程度。模型通过大规模历史数据训练,不断优化网络参数,提高评估准确性。

[0027] 本实施例开发了完整的数据完整度评估方案。通过分析数据的采样密度、信噪比和连续性三个维度,综合评估数据的质量水平。采样密度反映数据在空间分布的充分性,信噪比表征数据的可靠程度,连续性指标度量数据在时间维度的完整性。通过加权组合这些指标,得到数据的完整度评分。

[0028] 本实施例实现了创新的关联度评估机制。通过构建数据项之间的关联网络,分析数据间的时序相关性、空间相关性和逻辑依赖关系。采用图神经网络处理关联矩阵,充分挖掘数据项之间的深层关联特征,生成准确的关联度评分。该方法能够有效识别数据间的复杂关联模式,为后续的数据处理提供重要依据。

[0029] 本实施例设计了自适应的重要性权重计算方法。首先对完整度得分和关联度得分

进行标准化处理,然后根据不同应用场景的需求,动态调整两个得分的权重比例。例如,在设备故障诊断场景下,提高关联度得分的权重,更好地反映故障传播特征;在设备状态监测场景下,适当提高完整度得分的权重,确保监测数据的质量。

[0030] 本实施例采用分层的数据组织策略。基于计算得到的重要性权重,通过聚类分析确定最优的层级划分方案。通过优化层间阈值,确保不同层级的数据具有明显的重要性差异,同时保持层内数据的相对均匀性。这种分层组织方式为后续的虚拟空间显示提供了清晰的数据结构。

[0031] 本实施例实现了高精度的坐标映射算法。通过建立物理空间和虚拟空间的对应关系,实现坐标系统的精确转换。采用插值算法对采样点进行曲面拟合,生成连续的映射函数,确保虚拟空间中数据位置与实际场景保持一致。该方案显著提升了虚拟显示的空间准确性。

[0032] 通过上述技术实现,本实施例有效解决了工业现场多源异构数据的处理难题,显著提升了数据处理效率和准确性,为虚拟空间的信息叠加提供了可靠的技术支撑,在实际应用中取得了良好的效果。

[0033] 步骤S102:对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,计算每层数据的边缘清晰度得分,基于所述边缘清晰度得分设置模糊半径参数,对非顶层数据执行模糊处理,构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理;

可选的,本实施例首先对虚拟空间坐标系进行精细化分层切片处理。根据空间数据的分布特征和业务需求,采用自适应切片算法确定最优切片数量和切片厚度。在工业现场应用中,通常将空间划分为3-5个主要层次,每个层次对应不同的业务重要程度,例如设备核心部件层、运行状态监测层、环境参数层等。切片过程中考虑数据的空间连续性,确保层间信息过渡平滑。

[0034] 本实施例创新性地构建了层次化显示缓冲区架构。针对每个切片层级,分配独立的显示缓冲空间,采用双缓冲机制确保数据更新和显示过程的流畅性。缓冲区大小根据数据量和更新频率动态调整,避免内存资源浪费。在工业现场应用中,对设备故障预警等关键信息所在层级配置更大的缓冲空间,提高显示响应速度。

[0035] 本实施例开发了基于重要性权重的显示参数计算方法。通过分析数据的重要性权重系数,为每层动态分配显示资源,包括分辨率、刷新率、颜色深度等参数。重要性权重较高的数据被优先分配到顶层显示缓冲区,确保关键信息的清晰呈现。例如,设备异常状态数据具有较高的重要性权重,将被放置在顶层并采用最高显示质量参数。

[0036] 本实施例实现了智能化的边缘清晰度评估机制。通过计算图像梯度和局部方差,评估数据的边缘特征显著性。对于每层数据,构建边缘检测算子计算边缘清晰度得分,该得分反映了数据的视觉清晰程度。基于清晰度得分,自适应设置高斯模糊的半径参数,对非顶层数据进行程度不同的模糊处理,创造层次感。

[0037] 本实施例设计了创新的层间对比度增强策略。通过构建对比度增强矩阵,分析相

邻层级之间的亮度和色彩差异,动态调整显示参数以增强层间视觉区分度。在工业现场应用中,该策略特别有助于突出显示设备故障信息与正常运行状态的区别,提高异常状态的识别效率。

[0038] 本实施例建立了严格的层间间隔控制机制。通过设置最小间隔阈值,确保不同层级之间保持适当的视觉距离,避免信息混杂。在虚拟空间中,层间间隔的设置考虑了人眼感知特性和实际应用需求,既保证了层级区分的清晰度,又不影响整体信息的连贯性。

[0039] 本实施例实现了精确的透明度控制方案。在显示缓冲区中添加分层标记位,建立标记位与透明度参数的映射关系。通过对标记位的动态调整,实现层级透明度的精确控制。这种方式使得重要信息层具有较高的不透明度,而次要信息层则呈现半透明效果,形成层次分明的视觉效果。

[0040] 本实施例开发了自适应的数据叠加处理算法。基于透明度控制参数生成混合权重系数,采用加权混合的方式对不同层级的数据进行叠加处理。该算法考虑了数据的重要性、视觉清晰度和层级关系,确保叠加后的显示效果既保持信息的完整性,又突出重要数据的显示效果。

[0041] 通过上述技术实现,本实施例有效解决了虚拟空间中多层次数据的显示问题,显著提升了信息展示的清晰度和层次感,为工业现场的监控和决策提供了直观、高效的可视化支持。该方案在实际应用中表现出良好的显示效果和稳定性,得到了现场操作人员的认可。

[0042] 步骤S103:建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面。

[0043] 可选的,本实施例首先建立了全面的显示策略映射表,针对工业现场不同类型的数据制定相应的显示策略。映射表包含数据类型、显示模板、更新策略等关键信息,例如对于设备运行参数采用仪表盘式显示模板,对于温度分布数据采用热力图显示模板,对于振动数据采用波形图显示模板。这种映射关系的建立确保了不同类型数据的显示方式既符合数据特征,又便于操作人员理解和使用。

[0044] 本实施例根据数据的类型标注智能选择最适合的可视化模板。通过分析数据的时间特性、空间特性和业务属性,从模板库中匹配最合适的显示方式。例如,对于具有空间分布特征的设备温度数据,选择三维热力图模板;对于时序性强的设备振动数据,选择实时波形显示模板;对于离散型的设备状态数据,选择状态指示器模板。

[0045] 本实施例创新性地开发了数据时效性评估机制。通过计算数据产生时间与当前时间的差值,结合数据的业务重要程度,综合评估数据的时效性得分。评估过程考虑了数据的更新频率需求、业务响应时间要求等因素。例如,设备故障预警信息具有较高的时效性要求,其时效性得分计算会更加严格。

[0046] 本实施例实现了时效性得分到显示刷新周期的智能转换。根据时效性得分的不同区间,动态调整显示刷新周期。对于时效性要求高的数据,如设备实时运行状态,采用较短的刷新周期;对于变化缓慢的数据,如环境参数,采用较长的刷新周期。这种差异化的刷新策略既保证了关键信息的及时更新,又避免了系统资源的浪费。

[0047] 本实施例设计了虚拟空间信息状态的动态更新机制。基于计算得到的显示刷新周期,对虚拟空间中的各类信息进行定时更新。更新过程采用双缓冲技术,确保显示过程的流畅性。对于需要实时响应的重要数据,如设备告警信息,实现了中断式更新机制,保证信息的及时显示。

[0048] 本实施例开发了信息状态的平滑处理算法。针对数据更新过程中可能出现的跳变现象,采用滑动平均和插值技术进行平滑处理。例如,对设备参数的突变采用渐变过渡效果,避免显示的跳跃感;对温度场的变化采用空间插值算法,确保显示的连续性。这种平滑处理既保证了数据的真实性,又提升了显示效果的视觉体验。

[0049] 本实施例实现了虚拟空间界面的同步显示机制。通过建立显示缓冲区与虚拟空间界面的映射关系,确保处理后的数据能够准确同步到显示界面。显示过程中采用视图同步技术,保证多视角下信息显示的一致性。这种同步机制为操作人员提供了稳定、可靠的信息显示效果。

[0050] 通过上述技术实现,本实施例有效解决了工业现场复杂数据的可视化显示问题,显著提升了信息展示的直观性和实时性,为现场操作人员提供了清晰、及时的数据支持。该方案在实际应用中展现出良好的显示效果和运行稳定性,有效提升了工业现场的监控和管理效率。

[0051] 从上述描述可知,本申请实施例提供的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法,能够通过评估图像、温度、声音等多源数据的信息完整度和关联度,建立基于重要性权重的数据分层机制。采用层次化显示缓冲区实现信息的分层管理,结合边缘清晰度评估和模糊处理技术优化层间视觉效果。通过对比度增强和透明度控制实现多层数据的智能叠加,并基于数据时效性动态调整显示刷新策略。该方法有效解决了传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升了虚拟空间中的信息展示质量。

[0052] 在本申请的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的一实施例中,参见图2,还可以具体包含如下内容:

步骤S201:在场景空间中采集三维图像数据、温度场数据、声场数据,将所述数据统一存储到缓冲队列,从所述缓冲队列中读取数据项,提取所述数据项的分布特征,建立数据类型特征库,将所述分布特征与所述数据类型特征库进行匹配,对所述数据项添加类型标识符;

步骤S202:将所述数据项转换为向量表示形式,基于所述向量表示形式构建神经网络评估模型,对所述数据项计算数据冗余度系数和空间关联系数,将所述数据冗余度系数映射为信息完整度得分,将所述空间关联系数映射为关联度得分。

[0053] 可选的,本实施例首先通过在工业场景空间中部署多模态传感器网络来实现数据采集。具体地,布置高分辨率工业相机阵列采集设备三维图像数据,采集频率根据设备运动特性动态调整;安装红外热像仪阵列采集温度场数据,热像仪的空间分布确保关键设备部位的温度场无盲区覆盖;部署声学传感器阵列采集声场数据,传感器的位置经过声场仿真优化,以获得最佳的声学特征捕获效果。

[0054] 本实施例通过设计分层缓冲队列结构实现异构数据的统一存储管理。缓冲队列采用三层架构:第一层为原始数据缓冲区,按数据类型分区存储;第二层为预处理数据缓冲区,存储经过降噪、校准后的数据;第三层为特征数据缓冲区,存储提取的特征向量。各层之

间通过双向链表维护数据关联关系,确保数据处理的连续性和可追溯性。

[0055] 本实施例创新性地开发了多模态数据特征提取算法。对三维图像数据,提取SIFT特征点和深度信息,构建设备三维轮廓特征;对温度场数据,计算温度梯度矩阵和热点分布特征,识别温度异常区域;对声场数据,进行时频分析提取声谱图特征,捕获设备运行的声学特征。所有特征均考虑时间序列相关性,形成动态特征描述。

[0056] 本实施例建立了自适应的数据类型特征库。特征库采用层次化结构,包含设备正常运行特征模板、典型故障特征模板和环境干扰特征模板。特征库通过在线学习机制持续更新,当检测到新的特征模式时,经过验证后自动添加到特征库中,提高特征匹配的准确性和适应性。

[0057] 本实施例实现了基于深度学习的数据向量化表示方法。设计编码器-解码器网络结构,将多模态数据映射到统一的特征空间。编码过程保留数据的物理特性和时空关联性,确保向量表示的完整性。例如,温度场数据的向量化过程保留温度分布的空间连续性,声场数据的向量化过程保留频谱特征的时序性。

[0058] 本实施例构建了创新的神经网络评估模型。模型采用多分支结构,包括冗余度评估分支和关联性评估分支。冗余度评估分支通过比对数据项与历史数据的相似度,计算信息冗余程度;关联性评估分支通过分析数据项与周边数据的空间相关性,计算关联强度。两个分支的输出经过加权融合,生成最终的评估结果。

[0059] 本实施例开发了自适应的评分映射机制。通过建立非线性映射函数,将冗余度系数转换为信息完整度得分,将关联系数转换为关联度得分。映射过程考虑数据的业务重要程度,对关键设备数据采用更严格的评分标准。例如,主轴承温度数据的完整度要求高于普通部件,映射函数相应调整斜率以提高区分度。

[0060] 通过上述技术实现,本实施例有效解决了工业现场多源异构数据的采集、特征提取和评估问题。该方案显著提升了数据处理的准确性和实时性,为工业设备状态监测和故障诊断提供了可靠的数据支持。在实际应用中,该方案展现出优秀的适应性和可扩展性,能够快速响应不同类型数据的处理需求。

[0061] 在本申请的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的一实施例中,参见图3,还可以具体包含如下内容:

步骤S301:对所述完整度得分和所述关联度得分进行归一化处理,构建线性组合模型,将所述完整度得分和所述关联度得分输入所述线性组合模型,计算数据项的综合评分,基于所述综合评分生成重要性权重系数,利用所述重要性权重系数对数据项进行优先级排序,将排序结果划分为多个层级;

步骤S302:建立三维坐标变换矩阵,将场景空间坐标系中的数据位置信息转换为虚拟空间坐标值,在虚拟空间中构建均匀网格,计算所述网格节点的位置偏差,基于所述位置偏差构建坐标插值函数,将所述坐标插值函数作为虚拟空间坐标映射函数。

[0062] 可选的,本实施例首先对完整度得分和关联度得分实施自适应归一化处理。采用动态最大最小值归一化方法,定期更新归一化参数,使得归一化过程能够适应数据分布的动态变化。针对不同工业场景下的数据特点,设计分段归一化策略,对关键设备数据采用更精细的归一化区间划分,提高评分的区分度。

[0063] 本实施例创新性地设计了带权重自适应的线性组合模型。模型引入动态权重调节

机制,根据设备运行状态和监测需求,自动调整完整度得分和关联度得分的权重系数。例如,当设备处于故障预警状态时,提高关联度得分的权重,强化数据间的关联分析;当进行设备性能评估时,提高完整度得分的权重,确保评估数据的质量。

[0064] 本实施例采用累积概率分布方法生成重要性权重系数。通过构建数据综合评分的概率分布函数,将评分值映射为权重系数。映射过程考虑数据的业务价值,对不同类型数据设置差异化的映射曲线。例如,对设备核心部件的监测数据,采用陡峭的映射曲线,使其获得较高的权重系数;对环境参数数据,采用平缓的映射曲线。

[0065] 本实施例实现了多级优先级排序机制。基于重要性权重系数,采用改进的快速排序算法进行数据排序。排序过程中引入时效性因子,对实时性要求高的数据提供优先处理。排序结果根据实际应用需求划分为多个层级,如紧急处理层、重点关注层、常规监测层等,便于后续的分级处理。

[0066] 本实施例开发了高精度的三维坐标变换方案。构建包含旋转矩阵、平移向量和缩放因子的完整变换矩阵,实现场景空间到虚拟空间的精确映射。变换参数通过最小二乘优化方法求解,确保变换精度。针对大型设备的复杂空间结构,引入分块变换策略,提高局部细节的映射准确性。

[0067] 本实施例设计了自适应网格划分方法。在虚拟空间中构建八叉树结构的非均匀网格,网格密度根据数据分布特征动态调整。在设备关键部位和数据密集区域采用更细致的网格划分,提高空间表达的精确度。网格结构支持动态细化和合并,适应不同尺度的空间表达需求。

[0068] 本实施例创新性地开发了网格节点位置偏差补偿算法。通过分析实际映射位置与理想网格位置的偏差,建立局部坐标修正模型。偏差补偿过程考虑空间连续性约束,确保相邻区域的平滑过渡。对于变形较大的区域,采用迭代优化方法逐步减小位置偏差。

[0069] 本实施例实现了精确的坐标插值机制。基于径向基函数构建三维空间插值函数,实现任意点的坐标映射。插值过程采用局部加权策略,考虑距离衰减效应,确保插值结果的平滑性和连续性。为提高计算效率,采用快速多极展开方法加速插值计算。

[0070] 通过上述技术实现,本实施例有效解决了工业现场数据的评估分级和空间映射问题。该方案在实际应用中表现出优秀的适应性和可靠性,显著提升了数据处理效率和空间显示效果,为工业设备的可视化监控提供了有力支撑。特别是在复杂工业环境下,该方案能够准确反映设备空间关系,有效支持设备状态监测和故障诊断等应用。

[0071] 在本申请的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的一实施例中,参见图4,还可以具体包含如下内容:

步骤S401:在所述虚拟空间坐标系中设置切片间距阈值,基于所述切片间距阈值划分空间层级,计算每层切片的深度值,对所述深度值进行量化处理,将量化后的深度值存储到深度缓冲区,为每层切片分配独立的显示缓冲区,建立层间数据索引表;

步骤S402:读取所述重要性权重系数,构建显示参数计算模型,将所述重要性权重系数输入所述显示参数计算模型,生成每层切片的显示尺度系数和位置偏移量,筛选重要性权重系数最大的数据组,将所述数据组分配到顶层切片对应的显示缓冲区。

[0072] 可选的,本实施例首先基于工业场景的空间特征设置合理的切片间距阈值。通过分析设备的空间分布和监测数据的密度分布,采用自适应的间距设置方法。在设备密集区

域,选择较小的切片间距以提供更细致的空间分层;在设备稀疏区域,适当增加切片间距以优化显示效果。例如,对于大型机械设备的监测场景,核心部件区域的切片间距可设置较小,而外围区域可采用较大间距。

[0073] 本实施例创新性地开发了多层级空间划分算法。基于切片间距阈值,采用自顶向下的递归分层方法,确保各层切片的空间覆盖均匀性。在分层过程中,考虑设备的几何特征和监测点的空间分布,动态调整层级数量,避免出现数据过度集中或过于稀疏的情况。

[0074] 本实施例实现了高效的深度值计算和量化处理机制。为每个切片平面计算标准化深度值,采用非线性量化策略,在重要区域使用更精细的量化级别。量化过程考虑人眼感知特性,在视觉重点区域提供更精确的深度表达。量化后的深度值通过压缩编码存储到深度缓冲区,提高存储效率。

[0075] 本实施例设计了分层显示缓冲区管理架构。为每层切片配置独立的显示缓冲区,采用双缓冲机制保证显示过程的流畅性。缓冲区大小根据切片数据量动态调整,支持实时数据更新。同时实现了缓冲区数据的快速交换和同步机制,确保多层数据的协调显示。

[0076] 本实施例开发了高效的层间数据索引机制。构建层次化索引表,记录切片间的空间关联关系和数据对应关系。索引表采用哈希结构,支持快速的数据定位和检索。通过维护层间数据的关联性,实现了跨层数据的联动更新和交互操作。

[0077] 本实施例创新性地设计了基于数据重要性的显示参数计算模型。模型采用多因素融合的计算方法,将重要性权重系数与空间位置信息相结合,生成每层切片的显示控制参数。显示尺度系数的计算考虑数据的业务重要程度,重要数据获得较大的显示比例;位置偏移量的计算则考虑空间布局的合理性,避免重要数据的视觉遮挡。

[0078] 本实施例实现了智能的数据分配策略。通过分析重要性权重系数的分布特征,识别关键数据组。采用优先级队列管理方式,确保重要数据优先分配到顶层切片,提高显示效果。数据分配过程中考虑空间平衡性,避免数据在某一区域过度集中。

[0079] 本实施例开发了动态的显示参数调整机制。根据用户交互操作和显示需求,实时调整显示参数。例如,当用户关注某一区域时,自动调整该区域切片的显示比例和清晰度;当检测到异常数据时,突出显示相关区域,提供直观的视觉提示。

[0080] 通过上述技术实现,本实施例有效解决了工业监测数据的多层次可视化显示问题。该方案在实际应用中展现出优秀的显示效果和交互体验,能够清晰展示设备状态和异常信息,为工业设备的监控和管理提供了直观的可视化支持。特别是在复杂工业环境下,该方案能够有效突出关键信息,支持快速的状态评估和决策分析。

[0081] 在本申请的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的一实施例中,参见图5,还可以具体包含如下内容:

步骤S501:计算相邻层级数据的亮度差值,构建对比度调节系数矩阵,将所述对比度调节系数矩阵与所述显示参数进行矩阵乘法运算,设置层间最小距离值,基于所述最小距离值调整层级间隔,在所述显示缓冲区的数据结构中增加层级标识字段,将所述层级标识字段映射到透明度数值区间;

步骤S502:对所述透明度数值进行非线性变换,生成归一化混合权重系数,建立层级数据混合运算缓冲区,将每层数据按照所述混合权重系数的大小顺序写入所述混合运算缓冲区,对所述混合运算缓冲区中的数据执行加权平均计算,将计算结果输出到显示缓冲

区。

[0082] 可选的,本实施例首先针对工业现场监测数据的显示特点,开发了自适应的层间对比度调节机制。通过分析相邻层级数据的亮度分布特征,计算层间亮度差值。采用滑动窗口方法,对局部区域的亮度差异进行统计分析,确保对比度调节的局部适应性。例如,在设备故障区域,通过提高亮度对比突出异常信息;在正常运行区域,保持适中的对比度以提供舒适的视觉效果。

[0083] 本实施例创新性地设计了对比度调节系数矩阵。矩阵的每个元素对应一个局部区域的对比度调节参数,考虑了数据的重要程度和空间位置关系。通过矩阵乘法运算,将调节系数与显示参数进行融合,实现精确的对比度控制。调节过程中引入平滑约束,确保相邻区域间的渐变过渡。

[0084] 本实施例实现了智能的层级间隔调整机制。基于设定的最小距离值,采用动态规划方法优化层级布局。在数据密集区域,通过细致的层级划分提供更多的显示细节;在数据稀疏区域,适当增加层级间隔以优化空间利用。层级调整过程考虑数据的空间连续性,避免出现显示断层。

[0085] 本实施例开发了高效的层级标识管理方案。在显示缓冲区的数据结构中增加层级标识字段,采用位图编码方式提高存储效率。标识字段与透明度数值建立映射关系,映射函数考虑人眼感知特性,在重要层级提供更精细的透明度控制。

[0086] 本实施例设计了创新的透明度非线性变换算法。基于视觉感知模型,将线性透明度值转换为非线性感知空间,提供更自然的层级过渡效果。变换过程中考虑数据的重要程度,对关键信息采用更陡峭的变换曲线,增强视觉表现力。

[0087] 本实施例实现了高效的混合权重计算机制。通过归一化处理,将透明度值转换为混合权重系数。权重计算考虑数据的时间特性和空间特性,近期数据和重要位置的数据获得较大权重。权重分配过程引入自适应调节机制,根据显示效果动态优化权重分布。

[0088] 本实施例创新性地开发了层级数据混合运算缓冲区。采用多级缓存结构,支持数据的快速读写和更新。缓冲区的组织方式基于权重排序,确保重要数据优先处理。通过维护数据的依赖关系,实现了高效的增量更新机制。

[0089] 本实施例实现了精确的加权平均计算方法。基于混合权重系数,对缓冲区数据进行分层加权处理。计算过程采用并行优化策略,提高运算效率。结果输出时进行gamma校正,确保显示效果的准确性。为处理大规模数据,引入分块计算机制,支持数据的流式处理。

[0090] 通过上述技术实现,本实施例有效解决了工业监测数据的多层级融合显示问题。该方案在实际应用中表现出优秀的显示效果和运行效率,能够清晰展示不同层级的数据关系,为工业设备的状态监控提供直观的可视化支持。特别是在复杂的工业环境中,该方案能够有效处理多层数据的显示冲突,提供流畅的交互体验,支持操作人员快速识别和处理异常状况。

[0091] 在本申请的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的一实施例中,参见图6,还可以具体包含如下内容:

步骤S601:构建可视化策略数据库,将数据类型标识与可视化模板建立映射关系,将所述映射关系保存到显示策略映射表,读取所述类型标注信息,在所述显示策略映射表中查找匹配项,获取对应的可视化模板参数;

步骤S602:为每个数据项添加时间戳字段,计算数据项的当前时间与时间戳的差值,将所述差值代入时效性衰减函数,生成数据时效性得分,建立刷新周期映射函数,将所述时效性得分输入所述刷新周期映射函数,计算显示刷新时间间隔。

[0092] 可选的,本实施例针对工业监测场景的数据可视化需求,开发了智能的可视化策略管理机制。通过构建可视化策略数据库,系统性地管理不同类型数据的显示方案。数据库采用分层架构,包含基础显示模板、组合显示规则和交互控制策略,支持灵活的策略扩展和更新。

[0093] 本实施例创新性地实现了数据类型与可视化模板的智能映射机制。针对温度、压力、振动等不同类型的监测数据,设计了对应的专业化显示模板。例如,温度数据采用热力图显示模式,压力数据使用等值线表示,振动数据通过波形图展示。映射关系通过显示策略映射表维护,采用多级索引结构提高查询效率。

[0094] 本实施例开发了高效的类型标注信息处理机制。通过语义分析技术,准确识别数据的类型特征和业务属性。标注信息包含数据的物理含义、计量单位和显示优先级等内容,为选择合适的显示模板提供依据。在处理复合类型数据时,采用多模板组合的方式,提供更丰富的显示效果。

[0095] 本实施例实现了模板参数的智能匹配和调优功能。基于数据的统计特征和显示需求,动态调整模板参数。例如,根据数据的波动范围调整显示刻度,根据数据的更新频率调整动画效果,确保显示效果的合理性和直观性。

[0096] 本实施例设计了创新的时间戳管理机制。为所有监测数据添加高精度时间戳,采用统一的时间基准,确保数据的时序一致性。时间戳的格式设计考虑了工业现场的特殊需求,支持毫秒级的时间精度,便于跟踪快速变化的工艺参数。

[0097] 本实施例开发了先进的时效性评估方法。通过计算数据的实时性差值,采用非线性衰减函数评估数据的时效性。衰减函数的设计考虑了不同类型数据的特点,对关键工艺参数采用更严格的时效性要求。例如,设备安全相关的参数采用快速衰减曲线,而环境参数可以使用较缓和的衰减特性。

[0098] 本实施例实现了智能的显示刷新管理机制。通过建立刷新周期映射函数,将时效性得分转换为合理的显示更新间隔。映射函数采用分段设计,在数据快速变化时提供更高的刷新频率,在数据稳定时适当降低刷新频率,优化系统资源使用。

[0099] 本实施例创新性地开发了自适应的刷新控制策略。基于数据的重要程度和变化特征,动态调整刷新策略。对于异常数据或关键工艺参数,采用更频繁的刷新机制;对于辅助信息,采用较低的刷新频率。通过差异化的刷新策略,既确保重要信息的实时性,又避免系统资源的浪费。

[0100] 通过上述技术实现,本实施例有效解决了工业监测数据的智能化可视化问题。该方案在实际应用中展现出优秀的显示效果和运行效率,能够根据数据特点自动选择合适的显示方式,为操作人员提供直观、及时的信息展示。特别是在复杂的工业环境中,该方案能够有效处理不同类型数据的显示需求,支持快速的状态评估和决策分析,提高工业生产的监控效率。

[0101] 在本申请的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的一实施例中,参见图7,还可以具体包含如下内容:

步骤S701:构建显示状态更新队列,将所述显示刷新周期设置为状态更新触发条件,检测所述触发条件满足时读取最新数据,将所述最新数据写入虚拟空间信息缓冲区,计算相邻数据项的状态差异值,对所述状态差异值进行线性插值运算,生成状态过渡序列;

步骤S702:对所述状态过渡序列执行均值滤波操作,将滤波后的数据写入显示状态缓冲区,建立虚拟空间显示控制器,将所述显示状态缓冲区中的数据传输到所述显示控制器,由所述显示控制器将数据同步输出到虚拟空间显示界面。

[0102] 可选的,本实施例针对工业虚拟空间的动态显示需求,开发了高效的显示状态管理机制。通过构建显示状态更新队列,实现了数据更新的有序控制。队列采用优先级管理策略,确保重要状态变化能够优先处理,同时通过缓存机制避免数据更新的拥堵。

[0103] 本实施例创新性地设计了基于刷新周期的触发机制。将显示刷新周期作为状态更新的触发条件,通过定时器精确控制更新时序。触发条件的判断考虑了数据的重要程度和变化速率,对关键设备状态采用更短的刷新周期,确保状态显示的及时性。

[0104] 本实施例实现了高效的虚拟空间数据缓存策略。通过虚拟空间信息缓冲区,建立了数据的多级缓存结构。缓冲区设计考虑了工业现场的特点,支持大规模设备状态数据的快速存取。例如,对于温度、压力等实时性要求高的参数,采用专门的快速缓存区域。

[0105] 本实施例开发了精确的状态差异分析方法。通过计算相邻数据项的状态差异值,准确捕捉设备状态的变化特征。差异计算过程考虑了不同类型数据的特点,如对连续量采用数值差异计算,对离散状态采用状态码比对,确保差异分析的准确性。

[0106] 本实施例实现了创新的状态过渡处理机制。通过线性插值运算,生成流畅的状态过渡序列。插值算法考虑了数据的物理特性,确保状态变化符合实际规律。例如,设备启停过程中的参数变化采用特定的插值曲线,反映实际的过渡特性。

[0107] 本实施例设计了先进的信号滤波处理方案。对状态过渡序列执行均值滤波操作,有效抑制数据噪声和干扰。滤波算法的参数根据数据特性动态调整,在保持信号快速响应能力的同时,确保显示的稳定性。

[0108] 本实施例开发了专业的显示状态缓冲管理机制。通过显示状态缓冲区,实现了数据的平滑传输。缓冲区的设计采用双缓冲结构,支持数据的异步更新,避免显示过程中的闪烁和抖动。

[0109] 本实施例实现了高效的虚拟空间显示控制机制。通过建立虚拟空间显示控制器,统一管理显示数据的传输和同步。控制器采用事件驱动方式,根据数据更新情况动态调整显示策略。例如,在数据快速变化时,通过调整渲染参数保持显示的流畅性。

[0110] 本实施例创新性地开发了显示同步机制。通过精确控制数据的传输时序,确保虚拟空间界面显示的连贯性。同步过程考虑了不同显示终端的特点,支持多终端数据的一致性显示。

[0111] 通过上述技术实现,本实施例有效解决了工业虚拟空间中设备状态的实时显示问题。该方案在实际应用中展现出优秀的显示效果和运行性能,能够流畅展示设备状态的动态变化过程,为操作人员提供直观的监控体验。特别是在复杂的工业环境中,该方案能够有效处理大量设备的状态更新显示,支持操作人员快速发现和响应异常状况,提高工业生产的监控效率。

[0112] 为了能够有效解决传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干

扰问题,提升虚拟空间中的信息展示质量,本申请提供一种用于实现所述智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的全部或部分内容的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加装置的实施例,参见图8,所述智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加装置具体包含有如下内容:

虚拟映射模块10,用于采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依据,建立虚拟空间坐标映射函数;

信息叠加模块20,用于对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,计算每层数据的边缘清晰度得分,基于所述边缘清晰度得分设置模糊半径参数,对非顶层数据执行模糊处理,构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理;

可视化模块30,用于建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面。

[0113] 从上述描述可知,本申请实施例提供的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加装置,能够通过评估图像、温度、声音等多源数据的信息完整度和关联度,建立基于重要性权重的数据分层机制。采用层次化显示缓冲区实现信息的分层管理,结合边缘清晰度评估和模糊处理技术优化层间视觉效果。通过对比度增强和透明度控制实现多层数据的智能叠加,并基于数据时效性动态调整显示刷新策略。该方法有效解决了传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升了虚拟空间中的信息展示质量。

[0114] 从硬件层面来说,为了能够有效解决传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升虚拟空间中的信息展示质量,本申请提供一种用于实现所述智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法中的全部或部分内容的电子设备的实施例,所述电子设备具体包含有如下内容:

处理器(processor) 、存储器(memory) 、通信接口(Communications Interface)和总线;其中,所述处理器、存储器、通信接口通过所述总线完成相互间的通信;所述通信接口用于实现智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加装置与核心业务系统、用户终端以及相关数据库等相关设备之间的信息传输;该逻辑控制器可以是台式计算机、平板电脑及移动终端等,本实施例不限于此。在本实施例中,该逻辑控制器可以参照实施例中的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的实施例,以及智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加装置的实施例进行实施,其内容被合并于此,重复之处不再赘述。

[0115] 可以理解的是,所述用户终端可以包括智能手机、平板电子设备、网络机顶盒、便携式计算机、台式电脑、个人数字助理(PDA)、车载设备、智能穿戴设备等。其中,所述智能穿戴设备可以包括智能眼镜、智能手表、智能手环等。

[0116] 在实际应用中,智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的部分可以在如上述内容所述的电子设备侧执行,也可以所有的操作都在所述客户端设备中完成。具体可以根据所述客户端设备的处理能力,以及用户使用场景的限制等进行选择。本申请对此不作限定。若所有的操作都在所述客户端设备中完成,所述客户端设备还可以包括处理器。

[0117] 上述的客户端设备可以具有通信模块(即通信单元),可以与远程的服务器进行通信连接,实现与所述服务器的数据传输。所述服务器可以包括任务调度中心一侧的服务器,其他的实施场景中也可以包括中间平台的服务器,例如与任务调度中心服务器有通信链接的第三方服务器平台的服务器。所述的服务器可以包括单台计算机设备,也可以包括多个服务器组成的服务器集群,或者分布式装置的服务器结构。

[0118] 图9为本申请实施例的电子设备9600的系统构成的示意框图。如图9所示,该电子设备9600可以包括中央处理器9100和存储器9140;存储器9140耦合到中央处理器9100。值得注意的是,该图9是示例性的;还可以使用其他类型的结构,来补充或代替该结构,以实现电信功能或其他功能。

[0119] 一实施例中,智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法功能可以被集成到中央处理器9100中。其中,中央处理器9100可以被配置为进行如下控制:

步骤S101:采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依据,建立虚拟空间坐标映射函数;

步骤S102:对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,计算每层数据的边缘清晰度得分,基于所述边缘清晰度得分设置模糊半径参数,对非顶层数据执行模糊处理,构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理;

步骤S103:建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面。

[0120] 从上述描述可知,本申请实施例提供的电子设备,通过评估图像、温度、声音等多源数据的信息完整度和关联度,建立基于重要性权重的数据分层机制。采用层次化显示缓冲区实现信息的分层管理,结合边缘清晰度评估和模糊处理技术优化层间视觉效果。通过对比度增强和透明度控制实现多层数据的智能叠加,并基于数据时效性动态调整显示刷新策略。该方法有效解决了传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升了虚拟空间中的信息展示质量。

[0121] 在另一个实施方式中,智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加装置可以与中央处理器9100分开配置,例如可以将智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加装置配置为与中央处理器9100连接的芯片,通过中央处理器的控制来实现智能感知信息在虚拟空间中的信息

叠加方法功能。

[0122] 如图9所示,该电子设备9600还可以包括:通信模块9110、输入单元9120、音频处理器9130、显示器9160、电源9170。值得注意的是,电子设备9600也并不是必须要包括图9中所示的所有部件;此外,电子设备9600还可以包括图9中没有示出的部件,可以参考现有技术。

[0123] 如图9所示,中央处理器9100有时也称为控制器或操作控件,可以包括微处理器或其他处理器装置和/或逻辑装置,该中央处理器9100接收输入并控制电子设备9600的各个部件的操作。

[0124] 其中,存储器9140,例如可以是缓存器、闪存、硬驱、可移动介质、易失性存储器、非易失性存储器或其它合适装置中的一种或更多种。可储存上述与失败有关的信息,此外还可存储执行有关信息的程序。并且中央处理器9100可执行该存储器9140存储的该程序,以实现信息存储或处理等。

[0125] 输入单元9120向中央处理器9100提供输入。该输入单元9120例如为按键或触摸输入装置。电源9170用于向电子设备9600提供电力。显示器9160用于进行图像和文字等显示对象的显示。该显示器例如可为LCD显示器,但并不限于此。

[0126] 该存储器9140可以是固态存储器,例如,只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、SIM卡等。还可以是这样的存储器,其即使在断电时也保存信息,可被选择性地擦除且设有更多数据,该存储器的示例有时被称为EPROM等。存储器9140还可以是某种其它类型的装置。存储器9140包括缓冲存储器9141(有时被称为缓冲器)。存储器9140可以包括应用/功能存储部9142,该应用/功能存储部9142用于存储应用程序和功能程序或用于通过中央处理器9100执行电子设备9600的操作的流程。

[0127] 存储器9140还可以包括数据存储部9143,该数据存储部9143用于存储数据,例如联系人、数字数据、图片、声音和/或任何其他由电子设备使用的数据。存储器9140的驱动程序存储部9144可以包括电子设备的用于通信功能和/或用于执行电子设备的其他功能(如消息传送应用、通讯录应用等)的各种驱动程序。

[0128] 通信模块9110即为经由天线9111发送和接收信号的发送机/接收机。通信模块9110(发送机/接收机)耦合到中央处理器9100,以提供输入信号和接收输出信号,这可以和常规移动通信终端的情况相同。

[0129] 基于不同的通信技术,在同一电子设备中,可以设置有多个通信模块9110,如蜂窝网络模块、蓝牙模块和/或无线局域网模块等。通信模块9110(发送机/接收机)还经由音频处理器9130耦合到扬声器9131和麦克风9132,以经由扬声器9131提供音频输出,并接收来自麦克风9132的音频输入,从而实现通常的电信功能。音频处理器9130可以包括任何合适的缓冲器、解码器、放大器等。另外,音频处理器9130还耦合到中央处理器9100,从而使得可以通过麦克风9132能够在本机上录音,且使得可以通过扬声器9131来播放本机上存储的声音。

[0130] 本申请的实施例还提供能够实现上述实施例中的执行主体为服务器或客户端的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法中全部步骤的一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述实施例中的执行主体为服务器或客户端的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的全部步骤,例如,所述处理器执行所述计算机程序时实现下述步骤:

步骤S101:采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依据,建立虚拟空间坐标映射函数;

步骤S102:对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,计算每层数据的边缘清晰度得分,基于所述边缘清晰度得分设置模糊半径参数,对非顶层数据执行模糊处理,构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理;

步骤S103:建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面。

[0131] 从上述描述可知,本申请实施例提供的计算机可读存储介质,通过评估图像、温度、声音等多源数据的信息完整度和关联度,建立基于重要性权重的数据分层机制。采用层次化显示缓冲区实现信息的分层管理,结合边缘清晰度评估和模糊处理技术优化层间视觉效果。通过对比度增强和透明度控制实现多层数据的智能叠加,并基于数据时效性动态调整显示刷新策略。该方法有效解决了传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升了虚拟空间中的信息展示质量。

[0132] 本申请的实施例还提供能够实现上述实施例中的执行主体为服务器或客户端的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法中全部步骤的一种计算机程序产品,该计算机程序/指令被处理器执行时实现所述的智能感知信息在虚拟空间中的信息叠加方法的步骤,例如,所述计算机程序/指令实现下述步骤:

步骤S101:采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据,对所述数据进行类型标注,构建数据优先级评估模型,计算数据的信息完整度和关联度得分,基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数,将所述重要性权重系数作为数据分层依据,建立虚拟空间坐标映射函数;

步骤S102:对所述虚拟空间坐标系进行分层切片,构建层次化显示缓冲区,根据所述重要性权重系数计算每层显示参数,将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区,计算每层数据的边缘清晰度得分,基于所述边缘清晰度得分设置模糊半径参数,对非顶层数据执行模糊处理,构建层间对比度增强矩阵,利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数,设置层间最小间隔阈值,在所述显示缓冲区中添加分层标记位,将所述分层标记位映射为透明度控制参数,基于所述透明度控制参数生成混合权重系数,采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理;

步骤S103:建立显示策略映射表,根据所述类型标注选择对应的可视化模板,计算数据时效性得分,将所述时效性得分转换为显示刷新周期,基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态,对所述信息状态执行平滑处理,将处理后的结果同步显示到所

述虚拟空间界面。

[0133] 从上述描述可知,本申请实施例提供的计算机程序产品,通过评估图像、温度、声音等多源数据的信息完整度和关联度,建立基于重要性权重的数据分层机制。采用层次化显示缓冲区实现信息的分层管理,结合边缘清晰度评估和模糊处理技术优化层间视觉效果。通过对比度增强和透明度控制实现多层数据的智能叠加,并基于数据时效性动态调整显示刷新策略。该方法有效解决了传统叠加方案在处理多维度感知信息时的混乱显示和视觉干扰问题,提升了虚拟空间中的信息展示质量。

[0134] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、装置、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0135] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(装置)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0136] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0137] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0138] 本发明中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

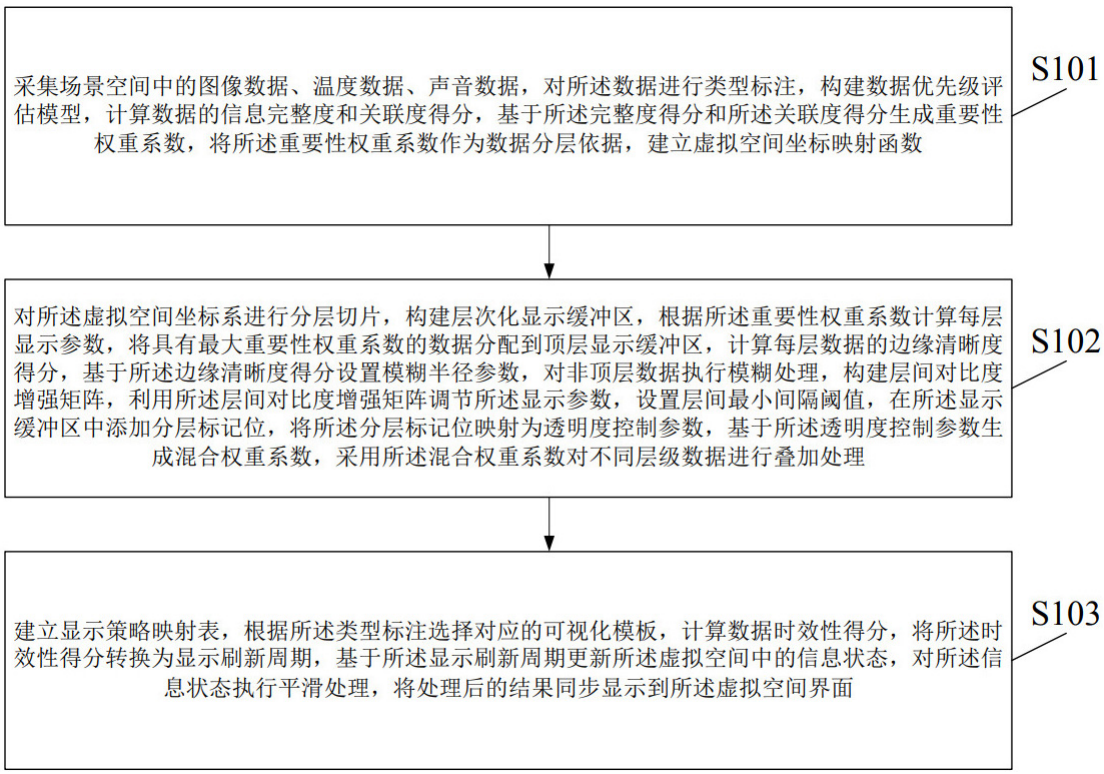

采集场景空间中的图像数据、温度数据、声音数据，对所述数据进行类型标注，构建数据优先级评估模型，计算数据的信息完整度和关联度得分，基于所述完整度得分和所述关联度得分生成重要性权重系数，将所述重要性权重系数作为数据分层依据，建立虚拟空间坐标映射函数
S101
对所述虚拟空间坐标系进行分层切片，构建层次化显示缓冲区，根据所述重要性权重系数计算每层显示参数，将具有最大重要性权重系数的数据分配到顶层显示缓冲区，计算每层数据的边缘清晰度得分，基于所述边缘清晰度得分设置模糊半径参数，对非顶层数据执行模糊处理，构建层间对比度增强矩阵，利用所述层间对比度增强矩阵调节所述显示参数，设置层间最小间隔阈值，在所述显示缓冲区中添加分层标记位，将所述分层标记位映射为透明度控制参数，基于所述透明度控制参数生成混合权重系数，采用所述混合权重系数对不同层级数据进行叠加处理
S102
建立显示策略映射表，根据所述类型标注选择对应的可视化模板，计算数据时效性得分，将所述时效性得分转换为显示刷新周期，基于所述显示刷新周期更新所述虚拟空间中的信息状态，对所述信息状态执行平滑处理，将处理后的结果同步显示到所述虚拟空间界面
S103

图1

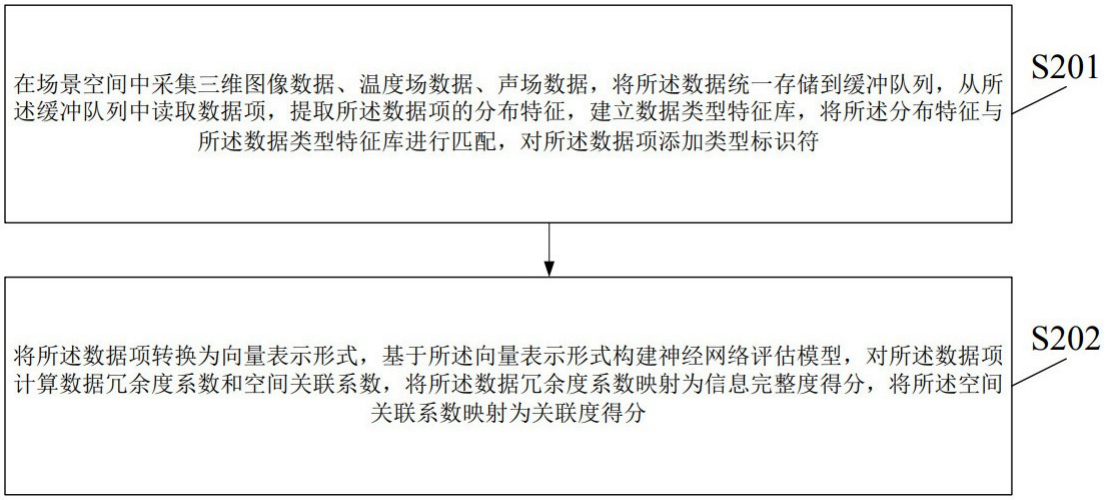

在场景空间中采集三维图像数据、温度场数据、声场数据，将所述数据统一存储到缓冲队列，从所述缓冲队列中读取数据项，提取所述数据项的分布特征，建立数据类型特征库，将所述分布特征与所述数据类型特征库进行匹配，对所述数据项添加类型标识符
S201
将所述数据项转换为向量表示形式，基于所述向量表示形式构建神经网络评估模型，对所述数据项计算数据冗余度系数和空间关联系数，将所述数据冗余度系数映射为信息完整度得分，将所述空间关联系数映射为关联度得分
S202

图2

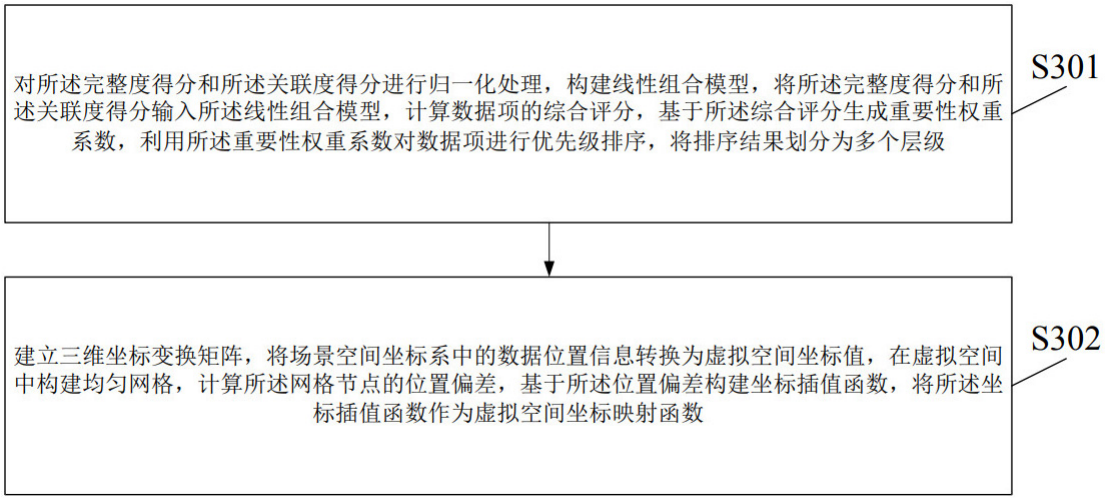

对所述完整度得分和所述关联度得分进行归一化处理，构建线性组合模型，将所述完整度得分和所述关联度得分输入所述线性组合模型，计算数据项的综合评分，基于所述综合评分生成重要性权重系数，利用所述重要性权重系数对数据项进行优先级排序，将排序结果划分为多个层级
S301
建立三维坐标变换矩阵，将场景空间坐标系中的数据位置信息转换为虚拟空间坐标值，在虚拟空间中构建均匀网格，计算所述网格节点的位置偏差，基于所述位置偏差构建坐标插值函数，将所述坐标插值函数作为虚拟空间坐标映射函数
S302

图3

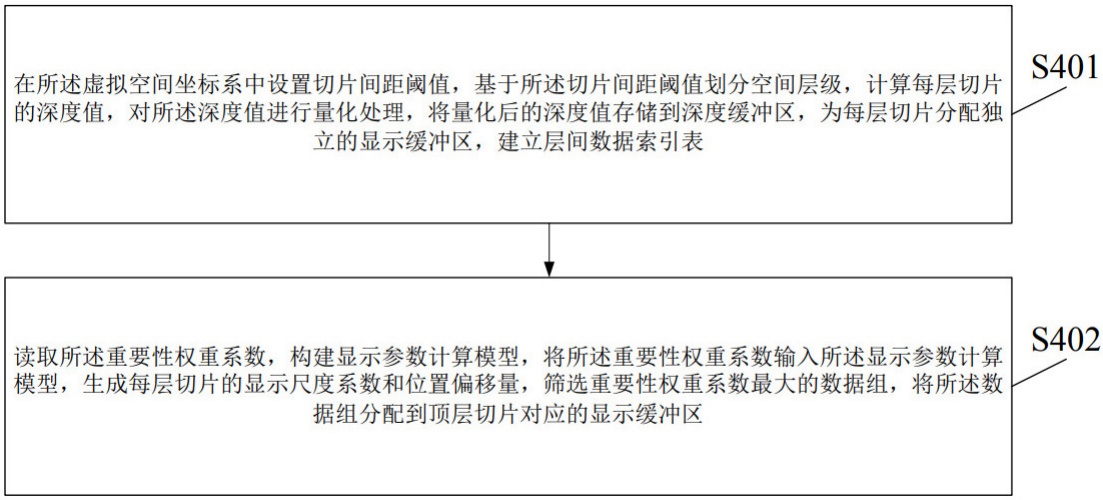

在所述虚拟空间坐标系中设置切片间距阈值，基于所述切片间距阈值划分空间层级，计算每层切片的深度值，对所述深度值进行量化处理，将量化后的深度值存储到深度缓冲区，为每层切片分配独立的显示缓冲区，建立层间数据索引表
S401
读取所述重要性权重系数，构建显示参数计算模型，将所述重要性权重系数输入所述显示参数计算模型，生成每层切片的显示尺度系数和位置偏移量，筛选重要性权重系数最大的数据组，将所述数据组分配到顶层切片对应的显示缓冲区
S402

图4

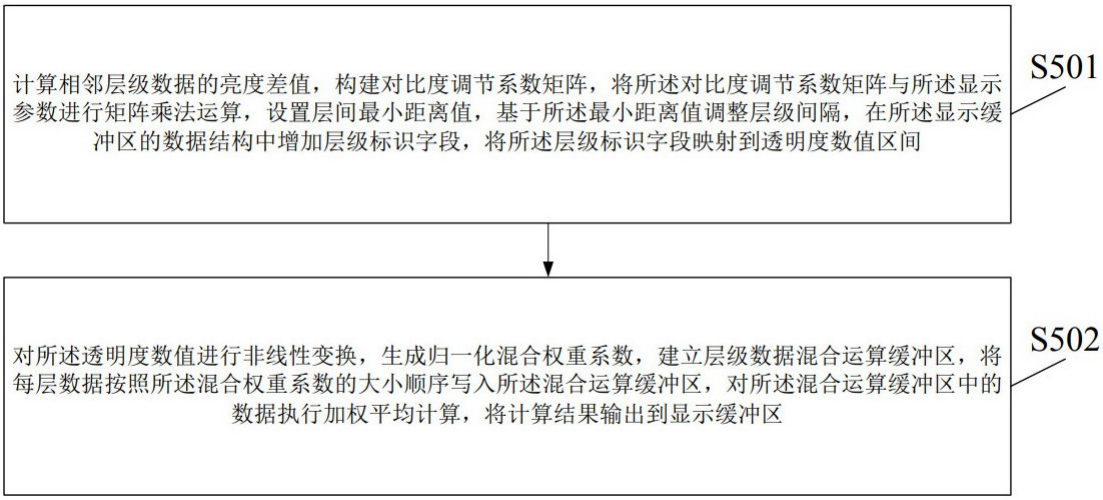

计算相邻层级数据的亮度差值，构建对比度调节系数矩阵，将所述对比度调节系数矩阵与所述显示参数进行矩阵乘法运算，设置层间最小距离值，基于所述最小距离值调整层级间隔，在所述显示缓冲区的数据结构中增加层级标识字段，将所述层级标识字段映射到透明度数值区间
S501
对所述透明度数值进行非线性变换，生成归一化混合权重系数，建立层级数据混合运算缓冲区，将每层数据按照所述混合权重系数的大小顺序写入所述混合运算缓冲区，对所述混合运算缓冲区中的数据执行加权平均计算，将计算结果输出到显示缓冲区
S502

图5

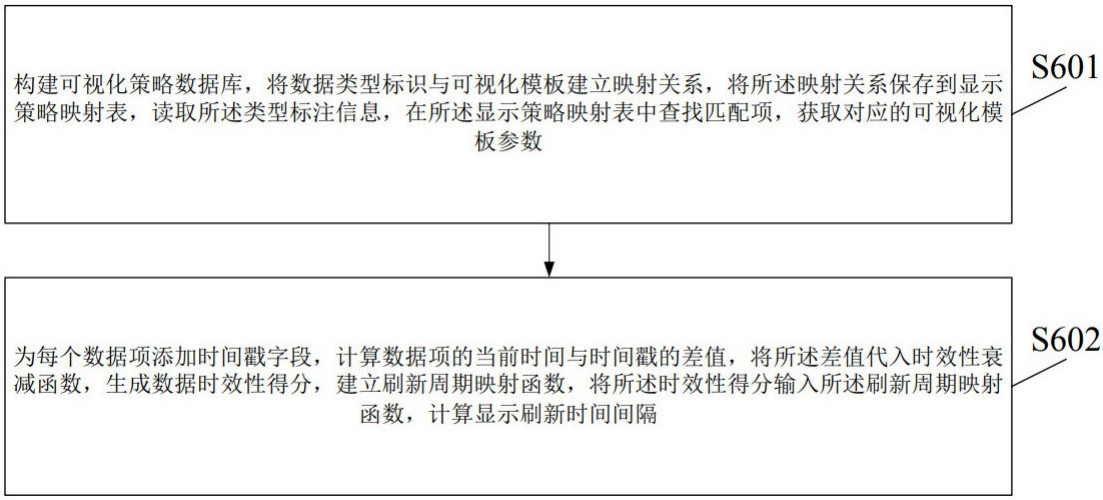

构建可视化策略数据库，将数据类型标识与可视化模板建立映射关系，将所述映射关系保存到显示策略映射表，读取所述类型标注信息，在所述显示策略映射表中查找匹配项，获取对应的可视化模板参数
S601
为每个数据项添加时间戳字段，计算数据项的当前时间与时间戳的差值，将所述差值代入时效性衰减函数，生成数据时效性得分，建立刷新周期映射函数，将所述时效性得分输入所述刷新周期映射函数，计算显示刷新时间间隔
S602

图6

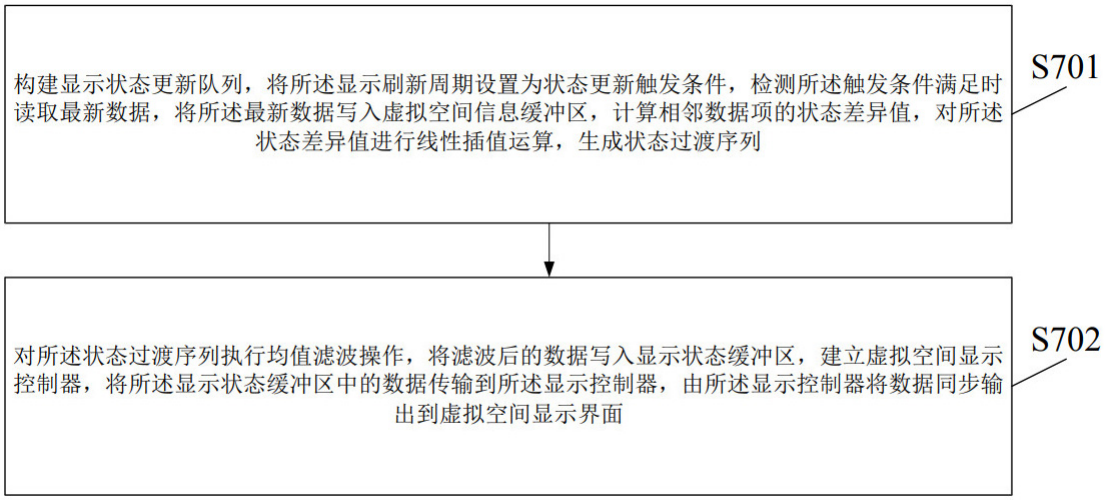

构建显示状态更新队列，将所述显示刷新周期设置为状态更新触发条件，检测所述触发条件满足时读取最新数据，将所述最新数据写入虚拟空间信息缓冲区，计算相邻数据项的状态差异值，对所述状态差异值进行线性插值运算，生成状态过渡序列
S701
对所述状态过渡序列执行均值滤波操作，将滤波后的数据写入显示状态缓冲区，建立虚拟空间显示控制器，将所述显示状态缓冲区中的数据传输到所述显示控制器，由所述显示控制器将数据同步输出到虚拟空间显示界面
S702

图7

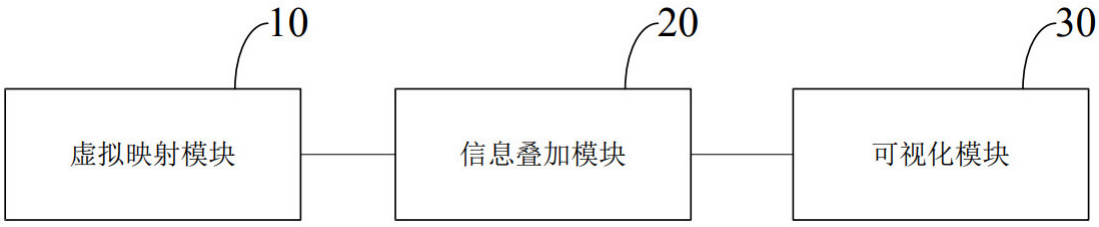

10
20
30
虚拟映射模块
信息叠加模块
可视化模块

图8

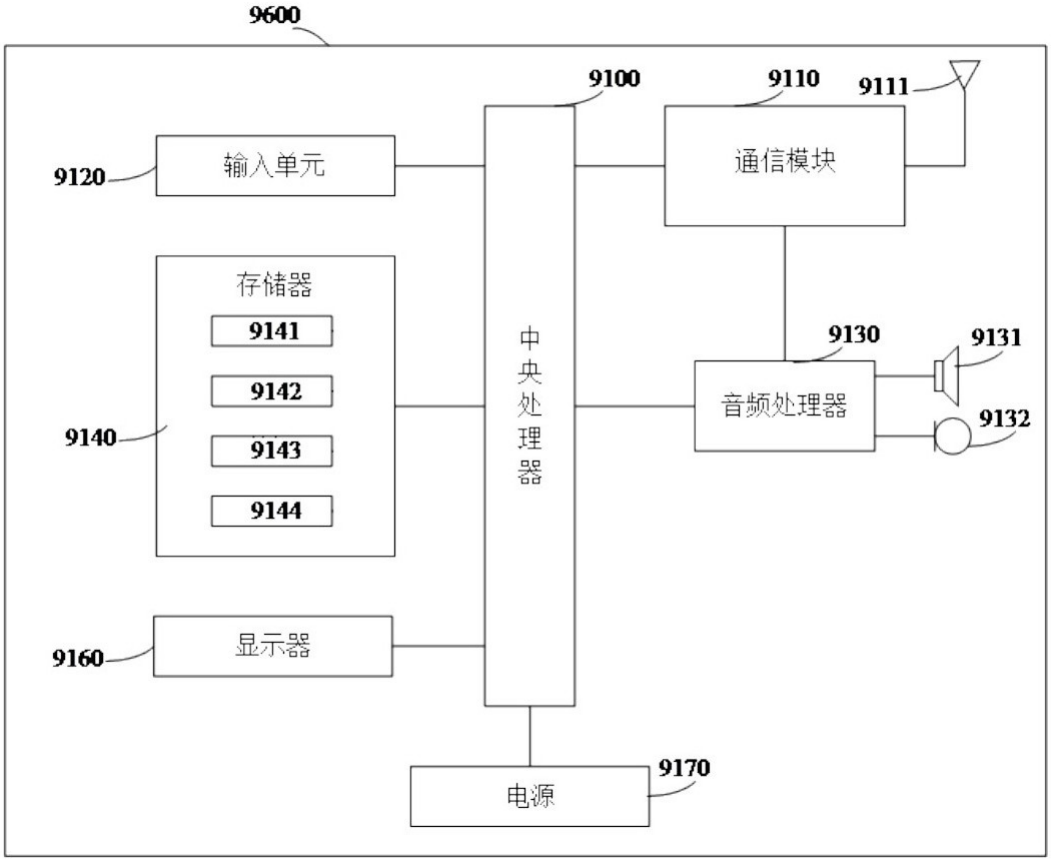

9600
9100
9110
9111
9120
输入单元
通信模块
存储器
9141
9142
9143
9144
9140
中央处理器
9130
9131
音频处理器
9132
9160
显示器
9170
电源

图9