



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108170396 A  
(43)申请公布日 2018.06.15

(21)申请号 201810054028.1

(22)申请日 2018.01.19

(71)申请人 深圳市宏像智能科技有限公司  
地址 518000 广东省深圳市前海深港合作  
区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市  
前海商务秘书有限公司)

(72)发明人 黄斌

(74)专利代理机构 深圳市博太联众专利代理事  
务所(特殊普通合伙) 44354  
代理人 郭晓敏

(51)Int.Cl.  
G06F 3/14(2006.01)

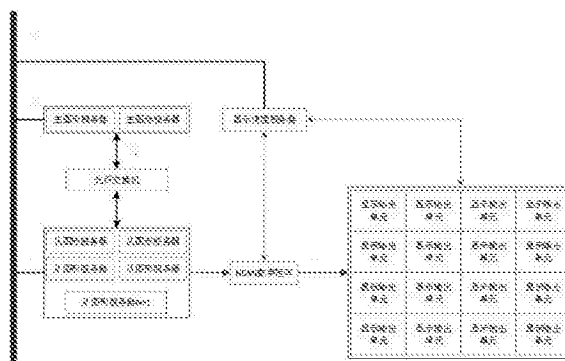
权利要求书3页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种显示系统及其显示方法

(57)摘要

本发明涉及显示系统及显示方法,其包括主图形服务器、N台从图形服务器、显示调度服务器和多个显示输出单元,主图形服务器上安装高性能显卡、千兆网卡和N张万兆光纤网卡,N台从图形服务器具有完全相同的配置,其上都安装了带有多个输出口的高性能显卡、千兆网卡和万兆光纤网卡,主图形服务器与每台从图形服务器之间网络连接,每台从图形服务器都与显示输出单元实现显示信号输出连接,显示调度服务器上具有多个RS232串口并实现对多通道HDMI数字矩阵和所有显示输出单元的控制和状态获取,显示调度服务器与主图形服务器和从图形服务器之间网络连接,N为规划值。其具有超高分辨率、完全没有物理缝隙、全数字接入、多场景适用性及高运行可靠性的特点。



1. 一种显示系统,其包括主图形服务器、N台从图形服务器、显示调度服务器和多个显示输出单元,其特征在于,所述主图形服务器上安装了第一高性能显卡、第一千兆网卡和N张第一万兆光纤网卡,N台所述从图形服务器具有完全相同的配置,其上都安装了带有多个输出口的第二高性能显卡、第二千兆网卡和第二万兆光纤网卡,所述主图形服务器上的每张所述第一万兆光纤网卡都通过光纤网络和万兆光纤交换机与其中一台所述从图形服务器上的所述第二万兆光纤网卡实现通讯链路连接,每台所述从图形服务器都通过HDMI数据线和多通道HDMI数字矩阵与所述显示输出单元实现显示信号输出连接,所述显示调度服务器上具有多个RS232串口或RS232串口转换工具并通过RS232串口线实现对所述多通道HDMI数字矩阵和所有显示输出单元的控制和状态获取,同时,所述显示调度服务器安装有第三千兆网卡,所述第三千兆网卡通过局域网与所述主图形服务器上的第一千兆网卡和所述从图形服务器上的第二千兆网卡相连,从而实现与所述主图形服务器和所述从图形服务器之间的网络连接,其中,N为从图形服务器的规划值。

2. 根据权利要求1所述的显示系统,其特征在于,具有两台所述主图形服务器,且两台所述主图形服务器的配置完全相同,相互热备;具有N+1台所述从图形服务器,第N+1台所述从图形服务器是对其它N台所述从图形服务器的热备服务器。

3. 根据权利要求2所述的显示系统,其特征在于,所述多通道HDMI数字矩阵的输入通道个数大于等于N+1台所述从图形服务器的总输出口个数,所述多通道HDMI数字矩阵的输出通道个数大于等于全部显示输出单元个数,N+1台所述从图形服务器的总输出口个数大于全部显示输出单元个数。

4. 根据权利要求3所述的显示系统,其特征在于,所述显示输出单元采用投影显示模块或小间距LED模组。

5. 根据权利要求4所述的显示系统,其特征在于,该显示系统具有超大模式、分割模式和混合模式三种工作模式。

6. 一种使用权利要求5所述的显示系统的显示方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)、使电源处于工作状态,打开所述万兆光纤交换机和所述多通道HDMI数字矩阵;

(2)、启动所述显示调度服务器

所述显示调度服务器启动时,首先加载本地配置,配置信息包括本地端口号、与显示输出单元通讯的串口参数、与多通道HDMI数字矩阵通讯的串口参数和配置的显示模式;然后,在本机建立默认的HDMI数字矩阵通道分配表和显示输出单元工作状态表;接着,打开本地侦听端口等待收取远程网络控制指令;

(3)、启动所述主图形服务器

打开两台相同配置的互相热备的主图形服务器,主图形服务器启动时,首先加载本地配置,配置信息包括本地端口号、从图形服务器数量;然后,初始化设置本机的桌面分辨率为1024\*768;接着,打开本地侦听端口等待收取从图形服务器状态;

(4)、启动从图形服务器;

打开N+1台相同配置的从图形服务器,从图形服务器启动时,首先加载本地配置,配置信息包括本地端口号、主图形服务器IP和端口、本服务器标识;然后,加载几何校正模型文件、色彩校正模型文件,然后初始化为分割模式;接着,打开本地侦听端口,向主图形服务器上报本机服务状态信息;

(5)、主图形服务器根据上报的从图形服务器状态信息在本机动态维护从图形服务器的工作信息表:当包括热备的从图形服务器在内的所有从图形服务器都正常启动之后,主图形服务器依次与各个从图形服务器通过万兆光纤网卡配置的IP与端口建立网络连接;当网络连接全部建立成功之后,主图形服务器通知从图形服务器开始正常工作;同时,主图形服务器打开侦听端口,等待接收外部控制指令切换显示系统的工作模式。

7. 根据权利要求6所述的显示方法,其特征在于,进一步包括以下步骤:

(6)、当主图形服务器收到远程控制指令切换工作模式为超大模式时,处理步骤如下:

a) 设置本机分辨率为最大设计分辨率;  
b) 对虚拟桌面镜像进行驱动级截屏并暂存到本机缓存;  
c) 为保证截屏的实时性,对截取的屏幕数据不做压缩编码直接通过光纤网络并行传送给所有的N+1台从图形服务器;

d) 从图形服务器收到主图形服务器截屏数据后,根据本机在整个显示系统中负责显示的区域将主图形服务器截屏数据分割出需要显示的区域;

e) 从图形服务器根据本机输出的显示输出单元个数,切割本机负责显示区域为与显示输出单元分辨率匹配的画面;

f) 从图形服务器调用配置的几何校正模型文件对要显示输出的图像进行几何校正;

g) 从图形服务器调用配置的色彩校正模型文件对要显示输出的图像进行色彩校正;

h) 在显示输出单元上显示输出经过处理的图像。

8. 根据权利要求7所述的显示方法,其特征在于,进一步包括以下步骤:

(7)、当主图形服务器收到远程控制指令切换工作模式为分割模式时,处理步骤如下:

a) 设置本机分辨率为最小设计分辨率1024\*768;

b) 通知全部的N+1台从图形服务器,使用分割模式输出显示;

c) 从图形服务器收到主图形服务器的使用分割模式输出显示指令后,首先结束在本机负责显示区域的显示输出,进而停止从主图形服务器接收截屏数据;

d) 从图形服务器根据本机的分辨率设置,对本机虚拟桌面镜像进行驱动级截屏,并切割其为与显示输出单元分辨率匹配的画面;

e) 从图形服务器调用配置的几何校正模型文件对要显示输出的图像进行几何校正;

f) 从图形服务器调用配置的色彩校正模型文件对要显示输出的图像进行色彩校正;

g) 在显示输出单元上显示输出经过处理的图像。

9. 根据权利要求8所述的显示方法,其特征在于,进一步包括以下步骤:

(8)、当主图形服务器收到远程控制指令切换工作模式为混合模式时,处理步骤如下:

a) 设置本机分辨率为混合模式所指定的分辨率;

b) 对虚拟桌面镜像进行驱动级截屏并暂存到本机缓存;

c) 为保证截屏的实时性,对截取的屏幕数据不做压缩编码直接通过光纤网络并行传送给混合模式下指定的若干台从图形服务器;同时,通知剩下的从图形服务器使用分割模式显示;

d) 从图形服务器收到主图形服务器截屏数据后,根据本机在整个显示系统中负责显示的区域将主图形服务器截屏数据分割出需要显示的区域;进一步的,根据本机输出的显示输出单元个数,切割本机负责显示区域为与显示输出单元分辨率匹配的画面;

e) 从图形服务器收到主图形服务器的使用分割模式输出显示指令后,首先结束在本机负责显示区域的显示输出,进而停止从主图形服务器接收截屏数据;进一步的,根据本机的分辨率设置,对本机虚拟桌面镜像进行驱动级截屏,并切割其为与显示输出单元分辨率匹配的画面;

f) 从图形服务器调用配置的几何校正模型文件对要显示输出的图像进行几何校正;

g) 从图形服务器调用配置的色彩校正模型文件对要显示输出的图像进行色彩校正;

h) 在显示输出单元上显示输出经过处理的图像。

10. 根据权利要求9所述的显示方法,其特征在于,进一步包括以下步骤:

(9)、当显示系统出现故障时,处理步骤如下:

a) 判断并确定故障类型;

b) 显示输出单元故障,更换模块或者由模块自动启用备用光源;

c) 某台从图形服务器宕机或者运行不正常时,由显示调度服务器通知冗余的从图形服务器从冗余状态转换为工作状态,并为其分配工作编号,然后由显示调度服务器切换HDMI数字矩阵的输入输出到新分配的映射关系;

d) 当主图形服务器工作状态不正常或宕机时,由显示调度服务器通知热备的主图形服务器从冗余状态转换为工作状态,通知所有的从图形服务器更换了主图形服务器,然后所有从图形服务器重新与主图形服务器建立通讯网络连接,初始化之后即可继续正常工作。

## 一种显示系统及其显示方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于拼接显示技术、网络通信、计算机与信息管理领域。涉及一种显示系统及其显示方法,具体涉及一种超高分辨率的无缝高清超大尺寸显示系统及其显示方法。

### 背景技术

[0002] 与普通电脑屏幕相比,超大尺寸显示系统有着更大的可视面积,能够支持多类信息同屏展示和大场景高清呈现。在应用方向上,地图、3D模型显示类的程序对显示的清晰度要求极高,屏幕解析度和拼缝对地图、3D模型上线、道路、文字的显示效果影响极大;同时,随着超大尺寸显示系统应用环境的逐渐成熟,面向行业的专业一体化可视化解决方案成为行业发展趋势。基于这些实际应用需求,就要求超大尺寸显示系统应当具备高清无缝显示能力和广泛的应用场景适用性;不仅能够灵活支持各类系统的对接需求,而且应当具备安全、稳定、可靠的特点。但是,现有的显示系统无法满足构建高清无缝、安全稳定的超大尺寸显示系统的需求。

[0003] 鉴于现有技术的上述缺陷,目前急需一种新型的显示系统及其显示方法。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺点,提供一种显示系统及其显示方法,其为基于拼接技术搭建的超大尺寸显示系统及其显示方法,为需要构建超大尺寸显示系统的应用场景提供了一种无物理缝隙、高分辨率、广泛接入及安全稳定的显示解决方案。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种显示系统,其包括主图形服务器、N台从图形服务器、显示调度服务器和多个显示输出单元,其特征在于,所述主图形服务器上安装了第一高性能显卡、第一千兆网卡和N张第一万兆光纤网卡,N台所述从图形服务器具有完全相同的配置,其上都安装了带有多个输出口的第二高性能显卡、第二千兆网卡和第二万兆光纤网卡,所述主图形服务器上的每张所述第一万兆光纤网卡都通过光纤网络和万兆光纤交换机与其中一台所述从图形服务器上的所述第二万兆光纤网卡实现通讯链路连接,每台所述从图形服务器都通过HDMI数据线和多通道HDMI数字矩阵与所述显示输出单元实现显示信号输出连接,所述显示调度服务器上具有多个RS232串口或RS232串口转换工具并通过RS232串口线实现对所述多通道HDMI数字矩阵和所有显示输出单元的控制和状态获取,同时,所述显示调度服务器安装有第三千兆网卡,所述第三千兆网卡通过局域网与所述主图形服务器上的第一千兆网卡和所述从图形服务器上的第二千兆网卡相连,从而实现与所述主图形服务器和所述从图形服务器之间的网络连接,其中,N为从图形服务器的规划值。

[0007] 进一步地,其中,具有两台所述主图形服务器,且两台所述主图形服务器的配置完全相同,相互热备;具有N+1台所述从图形服务器,第N+1台所述图形服务器是对其它N台所述从图形服务器的热备服务器。

[0008] 更进一步地,其中,所述多通道HDMI数字矩阵的输入通道个数大于等于N+1台所述

从图形服务器的总输出口个数,所述多通道HDMI数字矩阵的输出通道个数大于等于全部显示输出单元个数,N+1台所述从图形服务器的总输出口个数大于全部显示输出单元个数。

[0009] 再进一步地,其中,所述显示输出单元采用投影显示模块或小间距LED模组。

[0010] 再更进一步地,其中,该显示系统具有超大模式、分割模式和混合模式三种工作模式。

[0011] 此外,本发明还提供一种使用上述显示系统的显示方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0012] (1)、使电源处于工作状态,打开所述万兆光纤交换机和所述多通道HDMI数字矩阵;

[0013] (2)、启动所述显示调度服务器

[0014] 所述显示调度服务器启动时,首先加载本地配置,配置信息包括本地端口号、与显示输出单元通讯的串口参数、与多通道HDMI数字矩阵通讯的串口参数和配置的显示模式;然后,在本机建立默认的HDMI数字矩阵通道分配表和显示输出单元工作状态表;接着,打开本地侦听端口等待收取远程网络控制指令;

[0015] (3)、启动所述主图形服务器

[0016] 打开两台相同配置的互相热备的主图形服务器,主图形服务器启动时,首先加载本地配置,配置信息包括本地端口号、从图形服务器数量;然后,初始化设置本机的桌面分辨率为1024\*768;接着,打开本地侦听端口等待收取从图形服务器状态;

[0017] (4)、启动从图形服务器;

[0018] 打开N+1台相同配置的从图形服务器,从图形服务器启动时,首先加载本地配置,配置信息包括本地端口号、主图形服务器IP和端口、本服务器标识;然后,加载几何校正模型文件、色彩校正模型文件,然后初始化为分割模式;接着,打开本地侦听端口,向主图形服务器上报本机服务状态信息;

[0019] (5)、主图形服务器根据上报的从图形服务器状态信息在本机动态维护从图形服务器的工作信息表:当包括热备的从图形服务器在内的所有从图形服务器都正常启动之后,主图形服务器依次与各个从图形服务器通过万兆光纤网卡配置的IP与端口建立网络连接;当网络连接全部建立成功之后,主图形服务器通知从图形服务器开始正常工作;同时,主图形服务器打开侦听端口,等待接收外部控制指令切换显示系统的工作模式。

[0020] 进一步地,其中,所述显示方法进一步包括以下步骤:

[0021] (6)、当主图形服务器收到远程控制指令切换工作模式为超大模式时,处理步骤如下:

[0022] a) 设置本机分辨率为最大设计分辨率;

[0023] b) 对虚拟桌面镜像进行驱动级截屏并暂存到本机缓存;

[0024] c) 为保证截屏的实时性,对截取的屏幕数据不做压缩编码直接通过光纤网络并行传送给所有的N+1台从图形服务器;

[0025] d) 从图形服务器收到主图形服务器截屏数据后,根据本机在整个显示系统中负责显示的区域将主图形服务器截屏数据分割出需要显示的区域;

[0026] e) 从图形服务器根据本机输出的显示输出单元个数,切割本机负责显示区域为与显示输出单元分辨率匹配的画面;

- [0027] f) 从图形服务器调用配置的几何校正模型文件对要显示输出的图像进行几何校正;
- [0028] g) 从图形服务器调用配置的色彩校正模型文件对要显示输出的图像进行色彩校正;
- [0029] h) 在显示输出单元上显示输出经过处理的图像。
- [0030] 更进一步地,其中,所述显示方法进一步包括以下步骤:
- [0031] (7)、当主图形服务器收到远程控制指令切换工作模式为分割模式时,处理步骤如下:
- [0032] a) 设置本机分辨率为最小设计分辨率1024\*768;
- [0033] b) 通知全部的N+1台从图形服务器,使用分割模式输出显示;
- [0034] c) 从图形服务器收到主图形服务器的使用分割模式输出显示指令后,首先结束在本机负责显示区域的显示输出,进而停止从主图形服务器接收截屏数据;
- [0035] d) 从图形服务器根据本机的分辨率设置,对本机虚拟桌面镜像进行驱动级截屏,并切割其为与显示输出单元分辨率匹配的画面;
- [0036] e) 从图形服务器调用配置的几何校正模型文件对要显示输出的图像进行几何校正;
- [0037] f) 从图形服务器调用配置的色彩校正模型文件对要显示输出的图像进行色彩校正;
- [0038] g) 在显示输出单元上显示输出经过处理的图像。
- [0039] 再进一步地,其中,所述显示方法进一步包括以下步骤:
- [0040] (8)、当主图形服务器收到远程控制指令切换工作模式为混合模式时,处理步骤如下:
- [0041] a) 设置本机分辨率为混合模式所指定的分辨率;
- [0042] b) 对虚拟桌面镜像进行驱动级截屏并暂存到本机缓存;
- [0043] c) 为保证截屏的实时性,对截取的屏幕数据不做压缩编码直接通过光纤网络并行传送给混合模式下指定的若干台从图形服务器;同时,通知剩下的从图形服务器使用分割模式显示;
- [0044] d) 从图形服务器收到主图形服务器截屏数据后,根据本机在整个显示系统中负责显示的区域将主图形服务器截屏数据分割出需要显示的区域;进一步的,根据本机输出的显示输出单元个数,切割本机负责显示区域为与显示输出单元分辨率匹配的画面;
- [0045] e) 从图形服务器收到主图形服务器的使用分割模式输出显示指令后,首先结束在本机负责显示区域的显示输出,进而停止从主图形服务器接收截屏数据;进一步的,根据本机的分辨率设置,对本机虚拟桌面镜像进行驱动级截屏,并切割其为与显示输出单元分辨率匹配的画面;
- [0046] f) 从图形服务器调用配置的几何校正模型文件对要显示输出的图像进行几何校正;
- [0047] g) 从图形服务器调用配置的色彩校正模型文件对要显示输出的图像进行色彩校正;
- [0048] h) 在显示输出单元上显示输出经过处理的图像。

- [0049] 最后,所述显示方法进一步包括以下步骤:
- [0050] (9)、当显示系统出现故障时,处理步骤如下:
- [0051] a) 判断并确定故障类型;
- [0052] b) 显示输出单元故障,更换模块或者由模块自动启用备用光源;
- [0053] c) 某台从图形服务器宕机或者运行不正常时,由显示调度服务器通知冗余的从图形服务器从冗余状态转换为工作状态,并为其分配工作编号,然后由显示调度服务器切换HDMI数字矩阵的输入输出到新分配的映射关系;
- [0054] d) 当主图形服务器工作状态不正常或宕机时,由显示调度服务器通知热备的主图形服务器从冗余状态转换为工作状态,通知所有的从图形服务器更换了主图形服务器,然后所有从图形服务器重新与主图形服务器建立通讯网络连接,初始化之后即可继续正常工作。
- [0055] 与现有的显示系统及其显示方法相比,本发明的显示系统及其显示方法具有如下有益技术效果:
- [0056] 1、该显示系统具有超高分辨率、完全没有物理缝隙、全数字接入及多场景适用性的特点,具有超大模式、分割模式、混合模式三种工作模式,同时具备高运行可靠性。
- [0057] 2、通过接收远程网络控制指令,可执行超大模式、分割模式、混合模式三种工作模式的换切。
- [0058] 3、显示系统核心部件采用可靠冗余设计,针对不同模块采用不同设计策略来保证系统运行的高可靠性。

### 附图说明

- [0059] 图1是本发明的显示系统的总体结构图。
- [0060] 图2是主图形服务器的硬件结构图。
- [0061] 图3是从图形服务器的硬件结构图。
- [0062] 图4是显示调度服务器的硬件结构图。
- [0063] 图5是本发明的显示系统的工作流程图。
- [0064] 图6是显示调度服务器的工作流程图。
- [0065] 图7是从图形服务器的工作流程图。
- [0066] 图8是主图形服务器的工作流程图。

### 具体实施方式

- [0067] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明,实施例的内容不作为对本发明的保护范围的限制。
- [0068] 本发明涉及一种无缝高清超大尺寸显示系统,该显示系统具有超高分辨率、完全没有物理缝隙、全数字接入及多场景适用性的特点,具有超大模式、分割模式、混合模式三种工作模式,同时具备高运行可靠性。
- [0069] 其中,所述超高分辨率是指分辨率远超普通显示设备的分辨率,普通显示设备的分辨率是指1024\*768、1280\*1024、1920\*1080、2048x1536。所述超高分辨率大于2048\*1536,最高可达18048\*3968,典型值如3012\*1408、8192\*2048。



[0070] 在本发明中,显示输出单元可以采用投影显示模块或小间距LED模组。当显示输出单元采用投影显示模块时,显示输出表现为一张完整的纳米树脂材料幕布,不存在任何的物理缝隙,并且具备一定的抗环境光能力;当显示输出单元为小间距LED模组时,显示输出表现为由小间距LED模组堆叠的显示矩阵。显示输出单元采用几何校正和色彩校正算法实现显示的平滑完整和色彩亮度的自然一致。

[0071] 所述全数字接入是指显示系统所显示内容是通过直接在系统桌面运行应用程序显示和直接解码显示来自IP数据包的视频源数据。特别的,针对模拟信号的输入,通过加装模数转换装置实现对模拟视频信号的采集输入。

[0072] 所述多场景适用性是指显示系统不仅能够满足一般的超大分辨率的单个图像显示要求,也能满足在如多路高清视频解码显示的高负载应用场景的显示要求,并且能够灵活自由的指定要显示内容的显示位置和大小。

[0073] 所述高运行可靠性是指系统在软硬件架构设计上采用多种冗余设计策略,从而保证系统在部分组件失效情况下仍然能够继续正常运行。

[0074] 图1示出了本发明的显示系统的总体结构图。如图1所示,本发明的显示系统包括主图形服务器、N台从图形服务器(N为从图形服务器的规划值)、显示调度服务器和多个显示输出单元。

[0075] 其中,所述主图形服务器用来生成超大分辨率的虚拟桌面,并高速截屏传输给从图形服务器进行显示。如图2所示,所述主图形服务器上安装了第一高性能显卡、第一千兆网卡和N张第一万兆光纤网卡。所述第一高性能显卡用来生成超大分辨率的虚拟桌面。

[0076] 在本发明中,优选地,具有两台所述主图形服务器,且两台所述主图形服务器的配置完全相同,相互热备。其中,两台所述主图形服务器按照自然数进行编号,第一台主图形服务器可以使用格式M(1)描述,类似的M(2)可以用来描述位于第2台主图形服务器。

[0077] 所述从图形服务器用来实现对主图形服务器的虚拟桌面进行几何、色彩运算和高速显示。N台所述从图形服务器具有完全相同的配置。并且,如图3所示,每台所述从图形服务器上都安装了带有多个出口的第二高性能显卡、第二千兆网卡和第二万兆光纤网卡。所述第二高性能显卡用来实现对主图形服务器的虚拟桌面进行运算及高速显示。

[0078] 在本发明中,优选地,具有N+1台所述从图形服务器,第N+1台所述图形服务器是对其它N台所述从图形服务器的热备服务器。第N+1台从图形服务器上存储备份了其它N台从图形服务器的运行配置文件、几何校正模型文件和色彩校正模型文件。其中,N+1台所述从图形服务器按照行列进行编号,要描述位于第一行第一列的从图形服务器可以使用格式S(1,1),类似的S(i,j)可以用来描述位于第i行第j列的从图形服务器。

[0079] 参考图1,所述主图形服务器上的每张所述第一万兆光纤网卡都通过光纤网络和万兆光纤交换机与其中一台所述从图形服务器上的所述第二万兆光纤网卡实现通讯链路连接,从而实现所述主图形服务器和所述从图形服务器之间的网络连接,实现对所述主图形服务器的超大分辨率的虚拟桌面的超大截屏图像数据的高速收发。

[0080] 在本发明中,优选地,所述光纤网络为专用光纤网络。所述专用光纤网络是指该通讯链路仅工作于屏幕数据的传输,其它应用程序的网络数据由其它通讯链路负责传输。所述万兆光纤交换机用于主图形服务器与从图形服务器之间建立高速灵活的数据传输链路。

[0081] 同时,在本发明中,每台所述从图形服务器都通过HDMI数据线和多通道HDMI数字

矩阵与所述显示输出单元实现显示信号输出连接。所述多通道HDMI数字矩阵用于从图形服务器与显示输出单元之间的HDMI线路连接。从图形服务器和显示输出单元之间通过多通道HDMI数字矩阵构建信号输入输出映射关系。

[0082] 在本发明中,所述多通道HDMI数字矩阵的输入通道个数大于等于N+1台所述从图形服务器的总输出口个数,所述多通道HDMI数字矩阵的输出通道个数大于等于全部显示输出单元个数,N+1台所述从图形服务器的总输出口个数大于全部显示输出单元个数。

[0083] 同时,在本发明中,优选地,所述显示输出单元采用投影显示模块或小间距LED模组。如果采用投影显示模组,投影机则采用具有双灯热备功能的专业激光短焦投影机,其双灯热备功能由投影机自动执行;如果采用小间距LED模组,小间距LED模组则采用支持快速插拔的工作方式工作,可以快速更换故障模组。

[0084] 如图4所示,所述显示调度服务器上具有多个RS232串口或RS232串口转换工具。参考图1,所述显示调度服务器通过RS232串口线实现对所述多通道HDMI数字矩阵和所有显示输出单元的控制和状态获取。

[0085] 同时,所述显示调度服务器安装有第三千兆网卡。所述第三千兆网卡通过局域网与所述主图形服务器上的第一千兆网卡和所述从图形服务器上的第二千兆网卡相连,从而实现与所述主图形服务器和所述从图形服务器之间的网络连接。

[0086] 在显示系统正常运行过程中,由显示调度服务器动态维护着主/从图形服务器的工作信息表、HDMI数字矩阵通道分配表和显示输出单元工作状态表,并自动监测显示系统工作状态。所述显示调度服务器通过实时监测主图形服务器和从图形服务器的工作状态,对宕机或工作状态不正常的图形服务器,调用冗余图形服务器从冗余状态转换为工作状态以保障整个系统继续正常运行;同时,根据接收远程网络控制指令,通过RS232串口实现控制开关显示输出单元和切换多通道HDMI数字矩阵输入输出映射关系。

[0087] 在本发明中,所述显示系统具有超大模式、分割模式和混合模式三种工作模式。所述超大模式、分割模式和混合模式三种工作模式可以通过控制指令实现快速切换。其中,

[0088] 在所述超大模式下,所有的显示输出单元是作为一个完整的显示整体使用,可以用来显示超高分辨率的视频、图像及电子地图应用。

[0089] 在所述分割模式下,按照显示输出单元与从图形服务器的从属关系进行独立分组显示,合理调配计算资源实现对重负载应用的显示支持(如,多路高清监控视频的解码显示);同时,显示输出单元的输出图像支持应用内部的进一步分割显示使用。

[0090] 在所述混合模式下,部分连续的矩形显示输出单元区域可以被指定为较小的超大模式进行显示,剩余的显示输出单元则会被分组后使用分割模式显示。

[0091] 在本发明中,所述显示系统核心部件采用可靠冗余设计,针对不同模块采用不同设计策略来保证系统运行的高可靠性。具体地,

[0092] a) 两天主图形服务器配置相同,使用互相热备方式运行;

[0093] b) 从图形服务器使用N+1热备方式运行;

[0094] c) 显示输出单元,如果采用投影显示模组,投影机则采用具有双灯热备功能的专业激光短焦投影机,其双灯热备功能由投影机自动执行;如果采用小间距LED模组,小间距LED模组则采用支持快速插拔的工作方式工作,可以快速更换故障模组;

[0095] d) 第N+1台从图形服务器上存储备份了其它N台从图形服务器的运行配置文件、几

何校正模型文件和色彩校正模型文件；

[0096] e) 在显示系统正常运行过程中,由显示调度服务器动态维护着主/从图形服务器的工作信息表、HDMI数字矩阵通道分配表和显示输出单元工作状态表,并自动监测系统工作状态,支持使用相应的算法规则进行冗余响应以保障整个系统继续正常运行。

[0097] 在确保所有零部件都已经连接正确线路和安装配置的前提下,以下内容介绍所述显示系统的工作过程。本发明的显示系统的工作流程如图5所示;显示调度服务器的工作流程如图6所示;从图形服务器工作流程如图7所示;主图形服务器工作流程图如图8所示。图5到图8可供理解系统各种工作过程使用。

[0098] 首先,使电源处于工作状态,打开所述万兆光纤交换机和所述多通道HDMI数字矩阵。

[0099] 其次,启动所述显示调度服务器。

[0100] 所述显示调度服务器启动时,如图6所示,首先载入本地配置,配置信息包括本地端口号、与显示输出单元通讯的串口参数、与多通道HDMI数字矩阵通讯的串口参数和配置的显示模式。然后,初始化系统工作状态,也就是,在本机建立默认的HDMI数字矩阵通道分配表和显示输出单元工作状态表。接着,打开本地侦听端口等待收取远程网络控制指令。

[0101] 接着,启动所述主图形服务器。

[0102] 打开两台相同配置的互相热备的主图形服务器。所述主图形服务器启动时,如图8所示,首先加载本地配置,配置信息包括本地端口号、从图形服务器数量。然后,初始化,也就是,设置本机的桌面分辨率为1024\*768。接着,打开本地侦听端口等待收取从图形服务器状态;

[0103] 然后,启动从图形服务器。

[0104] 打开N+1台相同配置的从图形服务器,从图形服务器启动时,如图7所示,首先加载本地配置,配置信息包括本地端口号、主图形服务器IP和端口、本服务器标识。然后,加载几何校正模型文件、色彩校正模型文件,然后初始化为分割模式。接着,打开本地侦听端口,向主图形服务器上报本机服务状态信息。

[0105] 主图形服务器根据上报的从图形服务器状态信息在本机动态维护从图形服务器的工作信息表。具体为,当包括热备的从图形服务器在内的所有从图形服务器都正常启动之后,主图形服务器依次与各个从图形服务器通过万兆光纤网卡配置的IP与端口建立网络连接;当网络连接全部建立成功之后,主图形服务器通知从图形服务器开始正常工作;同时,主图形服务器打开侦听端口,等待接收外部控制指令切换显示系统的工作模式。

[0106] 其中,当主图形服务器收到远程控制指令切换工作模式为超大模式时,处理步骤如下:

[0107] a) 设置本机分辨率为最大设计分辨率;

[0108] b) 对虚拟桌面镜像进行驱动级截屏并暂存到本机缓存;

[0109] c) 为保证截屏的实时性,对截取的屏幕数据不做压缩编码直接通过光纤网络并行传送给所有的N+1台从图形服务器;

[0110] d) 从图形服务器收到主图形服务器截屏数据后,根据本机在整个显示系统中负责显示的区域将主图形服务器截屏数据分割出需要显示的区域;

[0111] e) 从图形服务器根据本机输出的显示输出单元个数,切割本机负责显示区域为与

显示输出单元分辨率匹配的画面；

[0112] f) 从图形服务器调用配置的几何校正模型文件对要显示输出的图像进行几何校正；

[0113] g) 从图形服务器调用配置的色彩校正模型文件对要显示输出的图像进行色彩校正；

[0114] h) 在显示输出单元上显示输出经过处理的图像。

[0115] 当主图形服务器收到远程控制指令切换工作模式为分割模式时,处理步骤如下:

[0116] a) 设置本机分辨率为最小设计分辨率1024\*768；

[0117] b) 通知全部的N+1台从图形服务器,使用分割模式输出显示；

[0118] c) 从图形服务器收到主图形服务器的使用分割模式输出显示指令后,首先结束在本机负责显示区域的显示输出,进而停止从主图形服务器接收截屏数据；

[0119] d) 从图形服务器根据本机的分辨率设置,对本机虚拟桌面镜像进行驱动级截屏,并切割其为与显示输出单元分辨率匹配的画面；

[0120] e) 从图形服务器调用配置的几何校正模型文件对要显示输出的图像进行几何校正；

[0121] f) 从图形服务器调用配置的色彩校正模型文件对要显示输出的图像进行色彩校正；

[0122] g) 在显示输出单元上显示输出经过处理的图像。

[0123] 当主图形服务器收到远程控制指令切换工作模式为混合模式时,处理步骤如下:

[0124] a) 设置本机分辨率为混合模式所指定的分辨率；

[0125] b) 对虚拟桌面镜像进行驱动级截屏并暂存到本机缓存；

[0126] c) 为保证截屏的实时性,对截取的屏幕数据不做压缩编码直接通过光纤网络并行传送给混合模式下指定的若干台从图形服务器;同时,通知剩下的从图形服务器使用分割模式显示；

[0127] d) 从图形服务器收到主图形服务器截屏数据后,根据本机在整个显示系统中负责显示的区域将主图形服务器截屏数据分割出需要显示的区域;进一步的,根据本机输出的显示输出单元个数,切割本机负责显示区域为与显示输出单元分辨率匹配的画面；

[0128] e) 从图形服务器收到主图形服务器的使用分割模式输出显示指令后,首先结束在本机负责显示区域的显示输出,进而停止从主图形服务器接收截屏数据;进一步的,根据本机的分辨率设置,对本机虚拟桌面镜像进行驱动级截屏,并切割其为与显示输出单元分辨率匹配的画面；

[0129] f) 从图形服务器调用配置的几何校正模型文件对要显示输出的图像进行几何校正；

[0130] g) 从图形服务器调用配置的色彩校正模型文件对要显示输出的图像进行色彩校正；

[0131] h) 在显示输出单元上显示输出经过处理的图像。

[0132] 当显示系统出现故障时,处理步骤如下:

[0133] a) 判断并确定故障类型；

[0134] b) 显示输出单元故障,更换模块或者由模块自动启用备用光源；

[0135] c) 某台从图形服务器宕机或者运行不正常时,由显示调度服务器通知冗余的从图形服务器从冗余状态转换为工作状态,并为其分配工作编号,然后由显示调度服务器切换HDMI数字矩阵的输入输出到新分配的映射关系;

[0136] d) 当主图形服务器工作状态不正常或宕机时,由显示调度服务器通知热备的主图形服务器从冗余状态转换为工作状态,通知所有的从图形服务器更换了主图形服务器,然后所有从图形服务器重新与主图形服务器建立通讯网络连接,初始化之后即可继续正常工作。

[0137] 本发明的显示系统为利用拼接方式搭建的超大尺寸显示系统,该系统具有超高分辨率、完全没有物理缝隙、全数字接入、多场景适用性及高运行可靠性的特点,具有超大模式、分割模式、混合模式三种工作模式。在超大模式下,所有的显示输出单元是作为一个完整的显示整体使用,可以用来显示超高分辨率的视频、图像及电子地图应用;在分割模式下,按照显示输出单元与从图形服务器的从属关系进行独立分组显示,合理调配计算资源实现对重负载应用的显示支持(如,多路高清监控视频的解码显示);在混合模式下,部分连续的矩形显示输出单元区域可以被指定为较小的超大模式进行显示,剩余的显示输出单元则会被分组后使用分割模式显示。在冗余设计上,系统针对不同模块采用不同设计策略来保证系统运行的高可靠性。利用本发明,通过三种工作模式的自由组合及调配,配合高可靠性冗余设计可以实现对各类超大尺寸显示需求的完全支持。

[0138] 本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无法对所有的实施方式予以穷举。凡是属于本发明的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

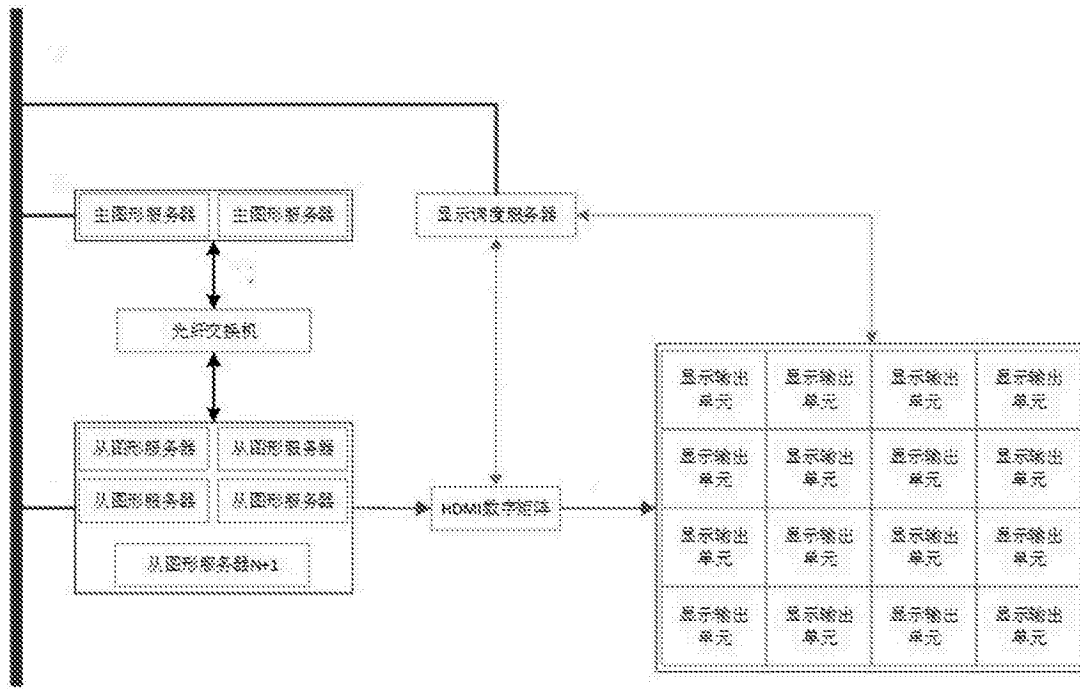


图1



图2



图3



图4

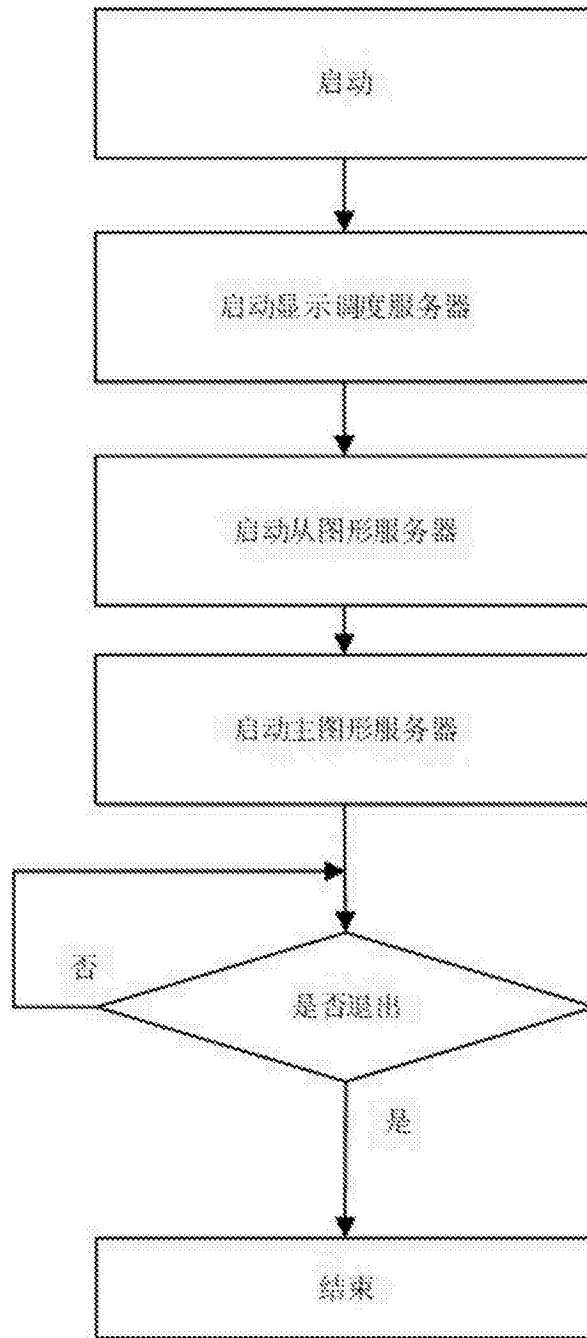


图5



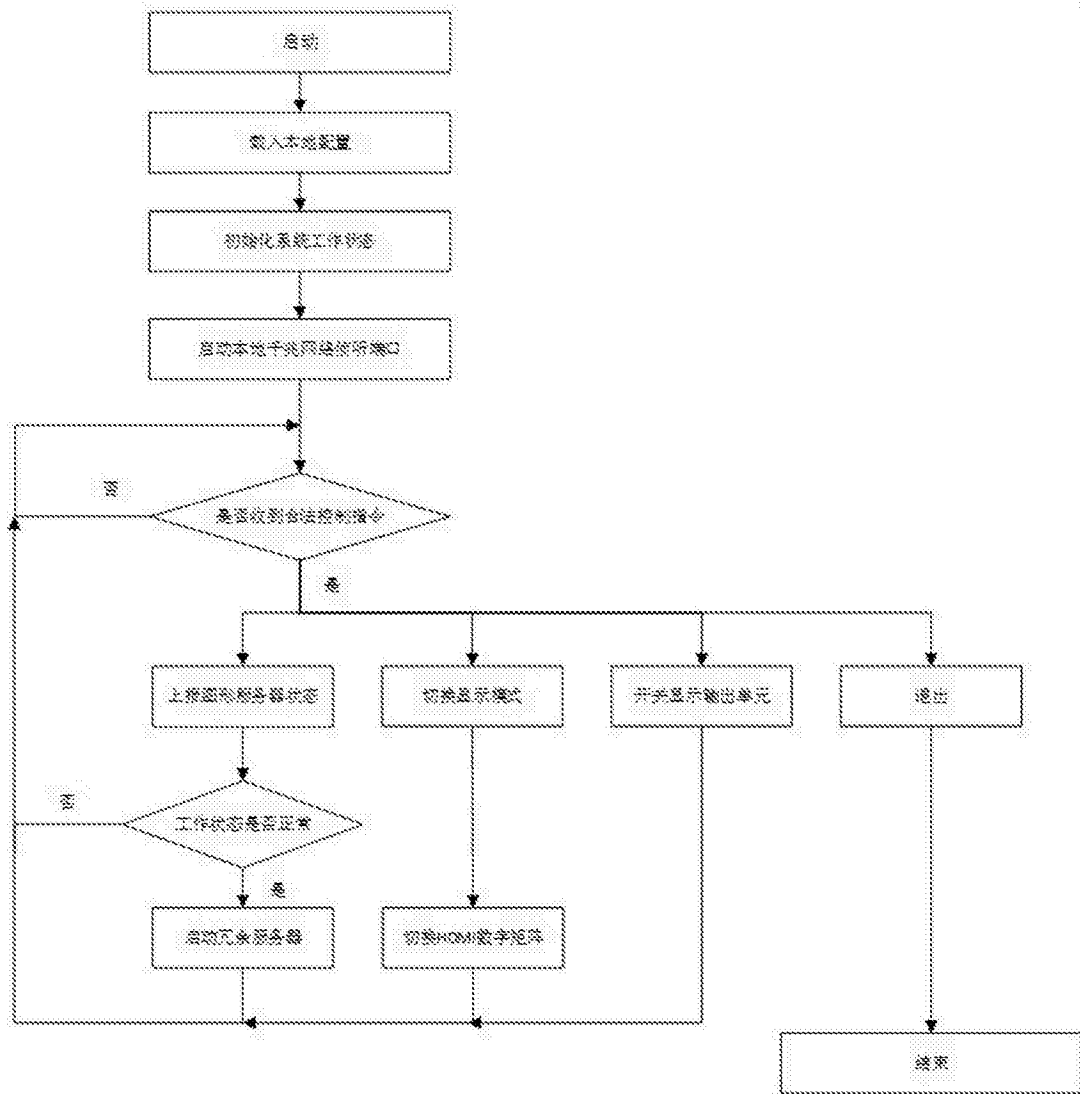


图6

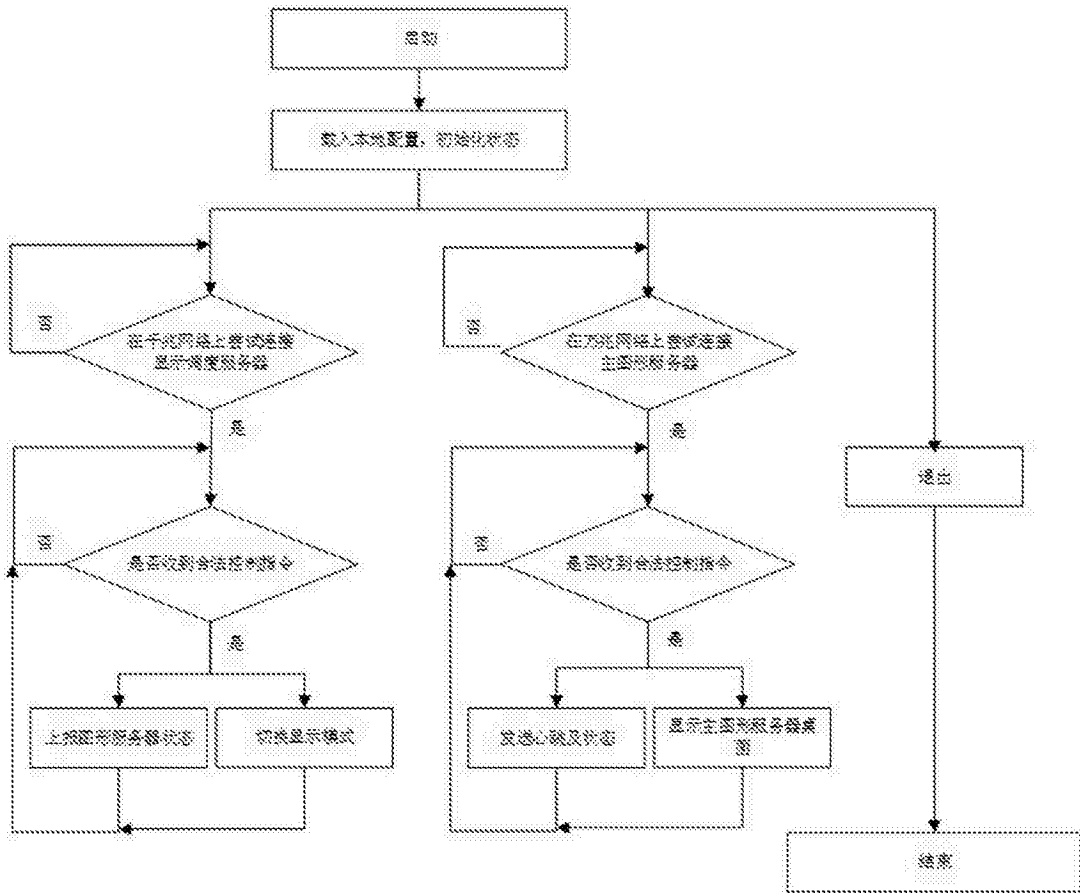


图7

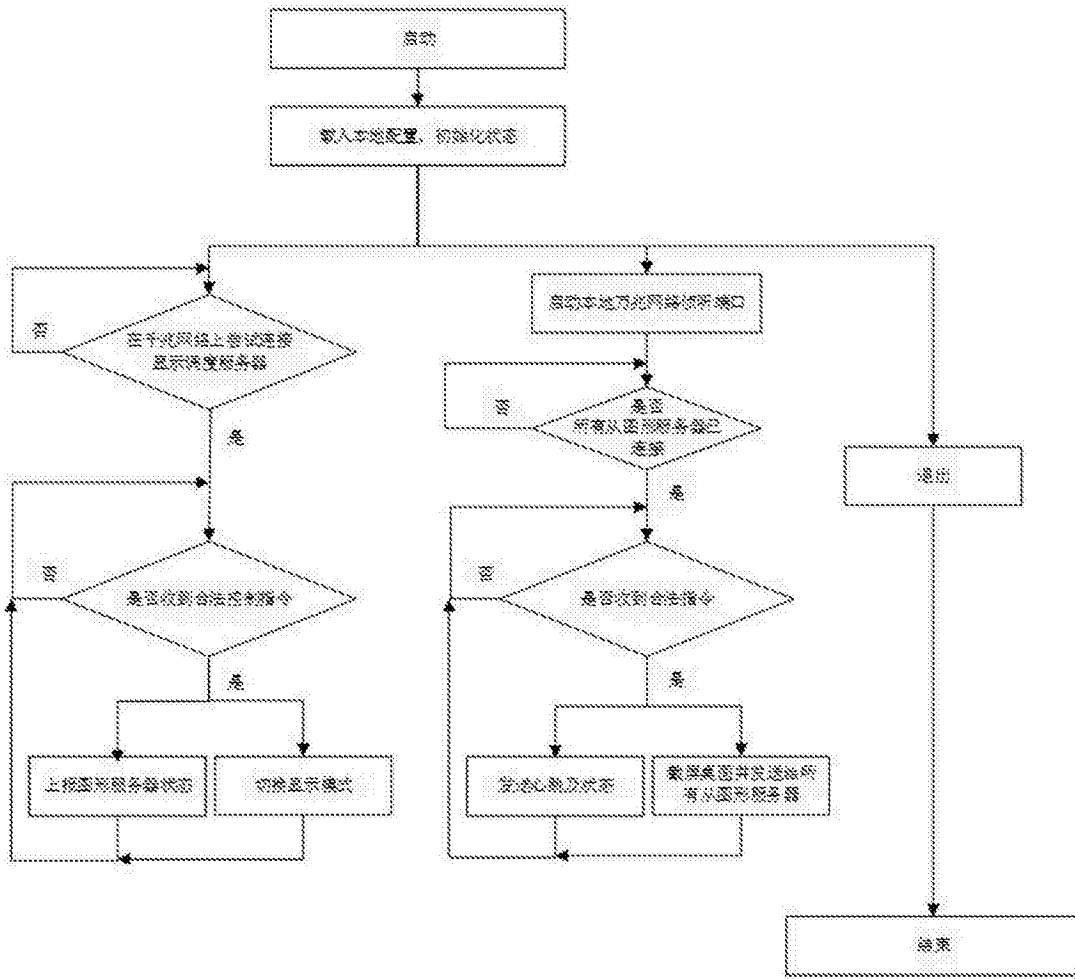


图8