

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102279723 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 14

(21) 申请号 201110243907. 7

(22) 申请日 2011. 08. 24

(71) 申请人 百度在线网络技术(北京)有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地十街 10 号
百度大厦

(72) 发明人 李新征 谢美伦

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280
代理人 何青瓦 李庆波

(51) Int. Cl.

G06F 3/14(2006. 01)

G09G 5/14(2006. 01)

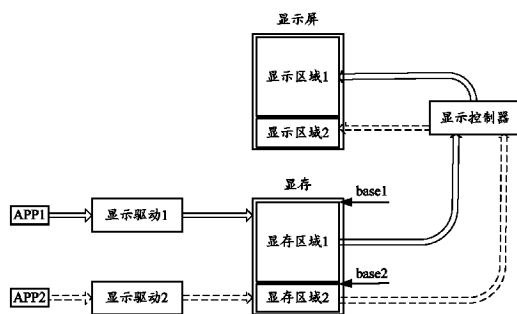
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种实现分屏显示的系统和方法

(57) 摘要

本发明提供了一种实现分屏显示的系统和方法,显示屏从逻辑上被分为 N 个显示区域,所述系统包括:显示控制器、显存和 N 个显示驱动,其中所述显存包含 N 个显存区域,每一个显示驱动分别对应一个显存区域,每一个显存区域分别对应一个显示区域,所述 N 为 2 以上的整数;所述显示驱动被上层应用程序(APP)调用时,获取所述 APP 的数据并写入或更新至对应的显存区域;所述显存区域缓存要显示在对应显示区域的数据;所述显示控制器读取各显存区域的数据并传输至各显存区域对应的显示区域。本发明在同一个显示屏上实现分屏显示,无需对显示屏进行定制,且保证了各显示区域的独立性。



1. 一种实现分屏显示的系统,其特征在于,显示屏从逻辑上被分为N个显示区域,所述系统包括:显示控制器、显存和N个显示驱动,其中所述显存包含N个显存区域,每一个显示驱动分别对应一个显存区域,每一个显存区域分别对应一个显示区域,所述N为2以上的整数;

所述显示驱动,用于被上层应用程序APP调用时,获取所述APP的数据并写入或更新至对应的显存区域;

所述显存区域,用于缓存要显示在对应显示区域的数据;

所述显示控制器,用于读取各显存区域的数据并传输至各显存区域对应的显示区域。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述显存区域的大小由对应显示区域的分辨率和色深确定。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述显存区域中的各存储单元分别和对应显示区域中的像素点一一对应,所述显存区域的大小为对应显示区域的分辨率乘以色深所对应的字节数。

4. 根据权利要求1、2或3所述的系统,其特征在于,所述N个显示驱动分别提供不同的接口供上层APP调用,或者提供统一的接口供上层APP调用。

5. 根据权利要求1、2或3所述的系统,其特征在于,所述N个显示驱动供同一个APP调用;或者

所述N个显示驱动分别供不同的APP调用;或者,

一个显示驱动供多个APP调用。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,在显示驱动与其供上层APP调用的接口之间还包括:

排版单元,用于在该显示驱动供多个APP调用时,对来自所述多个APP的数据进行图像融合,所述图像融合包括:图像合成、图层配置和透明度配置中的至少一种。

7. 一种实现分屏显示的方法,其特征在于,显示屏从逻辑上被分为N个显示区域,显存包含N个显存区域,N个显示驱动分别对应不同的显存区域,每一个显存区域分别对应一个显示区域,所述N为2以上的整数;所述方法包括:

所述显示驱动被上层应用程序APP调用时,获取所述APP的数据并写入或更新至对应的显存区域;

所述显存区域缓存要显示在对应显示区域的数据;

所述显示控制器读取各显存区域的数据并传输至各显存区域对应的显示区域。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述显存区域的大小由对应显示区域的分辨率和色深确定。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述显存区域中的各存储单元分别和对应显示区域中的像素点一一对应,所述显存区域的大小为对应显示区域的分辨率乘以色深所对应的字节数。

10. 根据权利要求7、8或9所述的方法,其特征在于,所述显示驱动被上层APP调用包括:

所述N个显示驱动通过不同的接口被上层APP调用,或者通过统一的接口被上层APP调用。

11. 根据权利要求 7、8 或 9 所述的方法,其特征在于,所述显示驱动被上层 APP 调用包括:

所述 N 个显示驱动被同一个 APP 调用;或者

所述 N 个显示驱动分别被不同的 APP 调用;或者,

一个显示驱动被多个 APP 调用。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,在一个显示驱动被多个 APP 调用时,该方法还包括:

排版单元对来自所述多个 APP 的数据进行图像融合,将图像融合后的数据发送给所述一个显示驱动,所述图像融合包括:图像合成、图层配置和透明度配置中的至少一种。

一种实现分屏显示的系统和方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,特别涉及一种实现分屏显示的系统和方法。

【背景技术】

[0002] 长期以来,嵌入式设备因为其显示屏分辨率较低、屏幕尺寸小,作为一个显示设备被系统独占,只能作为一个屏幕显示。随着嵌入式技术的发展,嵌入式设备的显示屏分辨率越来越高,屏幕尺寸越来越大,在屏幕上实现分屏显示的需求越来越多,希望能将一个显示屏分成多个显示区域,一部分显示区域给操作系统使用,一部分显示区域用于显示广告、虚拟键盘或者提示信息等内容。

[0003] 现有实现分屏显示的方法主要包括以下两种:

[0004] 其一、从硬件上将显示屏分成多个屏,然后通过软件分别控制这些屏来实现分屏显示的功能。这种方法需要对显示屏进行定制,缺乏通用性且成本较高。

[0005] 其二、从应用层将显示屏分成几个显示区域,分别显示不同内容。但由于是从应用层对显示屏进行的区分,因此多个屏幕仅能够显示同一当前应用的不同内容,无法保证各显示区域的独立性。

【发明内容】

[0006] 有鉴于此,本发明提供了一种实现分屏显示的方法和系统,在同一个显示屏上实现分屏显示,无需对显示屏进行定制,且保证各显示区域的独立性。

[0007] 具体技术方案如下:

[0008] 一种实现分屏显示的系统,显示屏从逻辑上被分为N个显示区域,所述系统包括:显示控制器、显存和N个显示驱动,其中所述显存包含N个显存区域,每一个显示驱动分别对应一个显存区域,每一个显存区域分别对应一个显示区域,所述N为2以上的整数;

[0009] 所述显示驱动,用于被上层应用程序APP调用时,获取所述APP的数据并写入或更新至对应的显存区域;

[0010] 所述显存区域,用于缓存要显示在对应显示区域的数据;

[0011] 所述显示控制器,用于读取各显存区域的数据并传输至各显存区域对应的显示区域。

[0012] 具体地,所述显存区域的大小由对应显示区域的分辨率和色深确定。

[0013] 优选地,所述显存区域中的各存储单元分别和对应显示区域中的像素点一一对应,所述显存区域的大小为对应显示区域的分辨率乘以色深所对应的字节数。

[0014] 其中,所述N个显示驱动分别提供不同的接口供上层APP调用,或者提供统一的接口供上层APP调用。

[0015] 所述N个显示驱动供同一个APP调用;或者

[0016] 所述N个显示驱动分别供不同的APP调用;或者,

[0017] 一个显示驱动供多个APP调用。

- [0018] 更进一步地,在显示驱动与其供上层 APP 调用的接口之间还包括:
- [0019] 排版单元,用于在该显示驱动供多个 APP 调用时,对来自所述多个 APP 的数据进行图像融合,所述图像融合包括:图像合成、图层配置和透明度配置中的至少一种。
- [0020] 一种实现分屏显示的方法,显示屏从逻辑上被分为 N 个显示区域,显存包含 N 个显存区域, N 个显示驱动分别对应不同的显存区域,每一个显存区域分别对应一个显示区域,所述 N 为 2 以上的整数;所述方法包括:
- [0021] 所述显示驱动被上层应用程序 APP 调用时,获取所述 APP 的数据并写入或更新至对应的显存区域;
- [0022] 所述显存区域缓存要显示在对应显示区域的数据;
- [0023] 所述显示控制器读取各显存区域的数据并传输至各显存区域对应的显示区域。
- [0024] 具体地,所述显存区域的大小由对应显示区域的分辨率和色深确定。
- [0025] 优选地,所述显存区域中的各存储单元分别和对应显示区域中的像素点一一对应,所述显存区域的大小为对应显示区域的分辨率乘以色深所对应的字节数。
- [0026] 其中,所述显示驱动被上层 APP 调用包括:
- [0027] 所述 N 个显示驱动通过不同的接口被上层 APP 调用,或者通过统一的接口被上层 APP 调用。
- [0028] 具体地,所述显示驱动被上层 APP 调用包括:
- [0029] 所述 N 个显示驱动被同一个 APP 调用;或者
- [0030] 所述 N 个显示驱动分别被不同的 APP 调用;或者,
- [0031] 一个显示驱动被多个 APP 调用。
- [0032] 更进一步地,在一个显示驱动被多个 APP 调用时,该方法还包括:
- [0033] 排版单元对来自所述多个 APP 的数据进行图像融合,将图像融合后的数据发送给所述一个显示驱动,所述图像融合包括:图像合成、图层配置和透明度配置中的至少一种。
- [0034] 由以上技术方案可以看出,本发明通过上述系统和方法在底层通过多个显示驱动操作多个显存区域实现在一个物理屏上进行分屏显示,无需对显示屏进行定制,适用于任何显示屏,具有较高的通用性且降低了实现成本;这种在底层实现分屏显示的方式可以供不同 APP 同时调用不同的显示驱动从而在显示屏的不同显示区域显示不同 APP 的内容,从而保证了各显示区域的独立性。

【附图说明】

- [0035] 图 1 为本发明实施例提供的一种实现分屏显示的系统结构图;
- [0036] 图 2 为本发明实施例提供的另一种实现分屏显示的系统结构图;
- [0037] 图 3 为本发明实施例提供的安卓平台下的软件架构图;
- [0038] 图 4 为本发明实施例提供的实现分屏显示的方法流程图。

【具体实施方式】

[0039] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0040] 本发明将一个显示屏从逻辑上分为 N 个显示区域,并将显存对应分为 N 个显存区

域,每个显存区域分别对应一个显示区域,缓存要显示在对应显示区域的数据。同时,存在N个显示驱动,每个显示驱动分别对应一个显存区域,各显示驱动向上层提供操作接口,供上层APP进行调用,即显示驱动被APP调用时,获取该APP的数据并写入或更新至对应的显存区域。上述N为2以上的整数。

[0041] 本发明实施例中所述的显示屏为一块物理屏,可以采用但不限于:LED显示屏、LCD显示屏等。在预先对显示屏划分为多个显示区域时,可以采用任意方式,一种优选的实施方式为:沿显示屏的纵向长度进行划分,各显示区域的宽度为显示屏的宽度。

[0042] 为了方便描述和理解,本发明实施例中均以两个显示区域,对应两个显存区域和两个显示驱动为例进行描述。

[0043] 如图1所示,在显存中存在两个显存区域,即显存区域1和显存区域2,分别对应一块显示屏上的显示区域1和显示区域2。显示区域1和显示区域2是沿显示屏的纵向长度进行划分的,宽度与显示屏的宽度相同,其中显示区域1大于显示区域2的面积。当然,图1中所示的显示区域1和显示区域2仅为本发明实施例所提供的一种实例,还可以选择其他划分方式,在此不再穷举。

[0044] 显存区域1和显存区域2在物理上分别是连续的内存段,首地址分别是base1和base2,显存区域1和显存区域2的大小分别由其对应的显示区域的分辨率和色深决定。

[0045] 如果显存区域中的各存储单元分别和对应显示区域中的像素点一一对应,那么显存区域的大小为分辨率乘以色深所对应的字节数。

[0046] 假设一块物理屏幕的分辨率是640*360,色深为8bit(占用一个字节),如果将该屏幕分为分辨率为600*360和40*360两个显示区域,那么显存中两个显存区域的地址可以分别为:base到base+600*360-1,以及base+600*360到base+640*360。

[0047] 假设一块物理屏幕的分辨率是854*480,色深为16bit(占用两个字节),如果将该屏幕分为分辨率分别为800*480和54*480两个显示区域,那么显存中两个显存区域的地址可以分别为:base到base+800*480*2-1,以及base+800*480*2到base+854*480*2。

[0048] 在CPU中存在两个显示驱动:显示驱动1和显示驱动2,分别用于操作显存区域1和显存区域2,并向上层应用提供接口,供上层APP进行调用。

[0049] 显示驱动1接收调用显示驱动1的上层APP的数据,并将接收到的数据写入或更新至显存区域1,由显示控制器使用直接内存读取(DMA)读取显存区域1中的数据并通过诸如红绿蓝(RGB)接口或移动产业处理器接口(MIPI)等图像数据接口传输到显示区域1。同样,显示驱动2接收调用显示驱动2的上层APP的数据,并将接收到的数据写入或更新至显存区域2,由显示控制器使用DMA读取显存区域2中的数据并通过诸如RGB接口或MIPI接口等图像数据接口传输到显示区域2。

[0050] 其中,显示驱动1和显示驱动2可以采用统一的接口供上层APP进行调用,也可以采用不同的接口供上层APP调用。该供上层APP调用的接口可以为图形设备接口(GDI)。

[0051] 不同显示驱动被APP调用的方式可以采用以下几种:

[0052] 第一种:显示驱动1和显示驱动2可以供同一个APP进行调用,例如可以同时供输入法进行调用,显示驱动1用于将输入法的输入结果界面数据写入或更新至显存区域1,并进一步显示于显示区域1;显示驱动2用于将输入法的输入界面数据(例如虚拟键盘)写入或更新至显存区域2,并进一步显示于显示区域2。

[0053] 第二种：显示驱动 1 和显示驱动 2 也可以分别供不同的 APP 进行调用，如图 1 中所示，显示驱动 1 可以供 APP1 进行调用，显示驱动 2 可以供 APP2 进行调用。例如显示驱动 1 可以供浏览器进行调用，将浏览器的界面数据写入或更新至显存区域 1，并进一步显示于显示区域 1；显示驱动 2 可以供广告推送器进行调用，将广告数据写入或更新至显存区域 2，并进一步显示于显示区域 2。

[0054] 第三种：一个显示驱动可以同时供多个 APP 进行调用，如图 2 所示，显示驱动 1 可以供 APP1 和 APP2 进行调用，显示驱动 2 可以供 APP3 进行调用。此时，在显示驱动与其供上层 APP 调用的接口之间还会存在一个排版单元 (Composer)，用于对来自多个 APP 的数据进行图像融合，包括但不限于：图像合成、图层配置、透明度配置等。

[0055] 在进行图像融合时，采用的策略可以为：根据多个 APP 被用户调用的先后顺序为各 APP 的数据进行图层配置、透明度配置等。例如将用户最新调用的 APP 的数据配置为最上端的图层，透明度最低，即越新调用的 APP 的数据配置的图层越上端，透明度越低。

[0056] 上述第二种和第三种所示的调用方式可以广泛的应用于广告推送领域，例如可以将面积较大的显示区域 1 对应显存区域 1 和显示驱动 1，操作系统的各应用调用该显示驱动 1，将面积较小的显示区域 2 对应显存区域 2 和显示驱动 2，推送广告的 APP 调用该显示驱动 2。最终，实现在较大的显示区域 1 中显示操作系统的各应用，在较小的显示区域 2 实现广告信息的推送。这样，广告内容不会被其他应用程序所覆盖或遮挡，可以一直显示在显示区域 2 从而达到广告营销的目的，并且，广告内容不会对手机的其他应用造成影响，用户可以正常的在显示区域 1 使用手机的各项功能。

[0057] 下面以安卓 (android) 平台为例，说明上述技术实现的软件架构图，如图 3 所示，在 Linux kernel 中存在两个显存区域 fb0 和 fb1，硬件抽象层可以由 ha10 和 ha11 分别用于操作底层的 fb0 和 fb1，硬件抽象层实际就是驱动程序，定义了系统对各硬件的需求。ha10 和 ha11 通过显示硬件 (Displayhardware) 向上层 surfaceflinger 提供统一的操作接口，surfaceflinger 对各 APP 的数据进行图像融合。在 java 层实现 GDI 接口，供上层 APP 调用。View1, View2, ..., Viewn 为在 android 系统上运行的各种 APP。

[0058] 基于上述实现分屏显示的系统，实现分屏显示的方法流程可以如图 4 所示，包括以下步骤：

[0059] 步骤 401：显示驱动被上层 APP 调用时，获取来自 APP 的数据并写入或更新至对应的显存区域。

[0060] 同上述系统中所描述，显示驱动在被上层 APP 调用时，N 个显示驱动可以通过不同的接口被上层 APP 调用，也可以通过统一的接口被上层 APP 调用。

[0061] 在具体调用显示驱动时，N 个显示驱动被 APP 调用的方式可以采用以下几种：

[0062] 第一种：多个显示驱动可以供同一个 APP 进行调用，例如可以同时供输入法进行调用，显示驱动 1 用于将输入法的输入结果界面数据写入或更新至显存区域 1，并进一步显示于显示区域 1；显示驱动 2 用于将输入法的输入界面数据（例如虚拟键盘）写入或更新至显存区域 2，并进一步显示于显示区域 2。

[0063] 第二种：多个显示驱动可以分别供不同的 APP 进行调用，如图 1 中所示，显示驱动 1 可以供 APP1 进行调用，显示驱动 2 可以供 APP2 进行调用。例如显示驱动 1 可以供浏览器进行调用，将浏览器的界面数据写入或更新至显存区域 1，并进一步显示于显示区域 1；显

示驱动 2 可以供广告推送器进行调用,将广告数据写入或更新至显存区域 2,并进一步显示于显示区域 2。

[0064] 第三种:一个显示驱动可以同时供多个 APP 进行调用,如图 2 所示,显示驱动 1 可以供 APP1 和 APP2 进行调用,显示驱动 2 可以供 APP3 进行调用。

[0065] 在一个显示驱动被多个 APP 调用时,该显示单元与该显示单元被 APP 调用的接口之间还包括一个排版单元,在本步骤之前还包括:排版单元对来自多个 APP 的数据进行图像融合,将图像融合之后的数据发送给该显示驱动的步骤,其中图像融合可以包括图像合成、图层配置和透明度配置中的至少一种。

[0066] 步骤 402:显存区域缓存要显示在对应显示区域的数据。

[0067] 每个显存区域在物理上分别是连续的内存段,其大小分别由其对应的显示区域的分辨率和色深决定。一种优选的实施方式:显存区域中的各存储单元分别和对应显示区域中的像素点一一对应,此时,显存区域的大小为分辨率乘以色深所对应的字节数。

[0068] 步骤 403:显示控制器读取各显存区域的数据并传输至各显存区域对应的显示区域。

[0069] 显示控制器使用 DMA 从显存的各显存区域中读取数据,并通过诸如 RGB 或 MIPI 等图像数据接口将各显存区域中读取的数据传输至对应的显示区域。

[0070] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

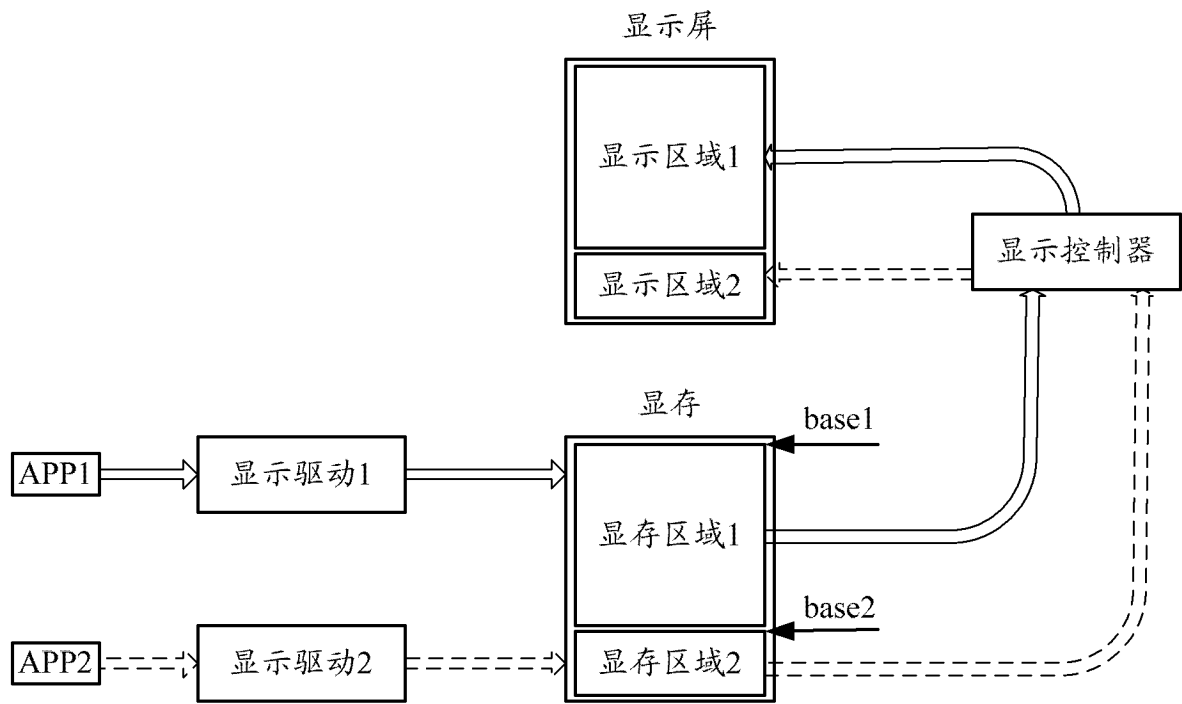


图 1

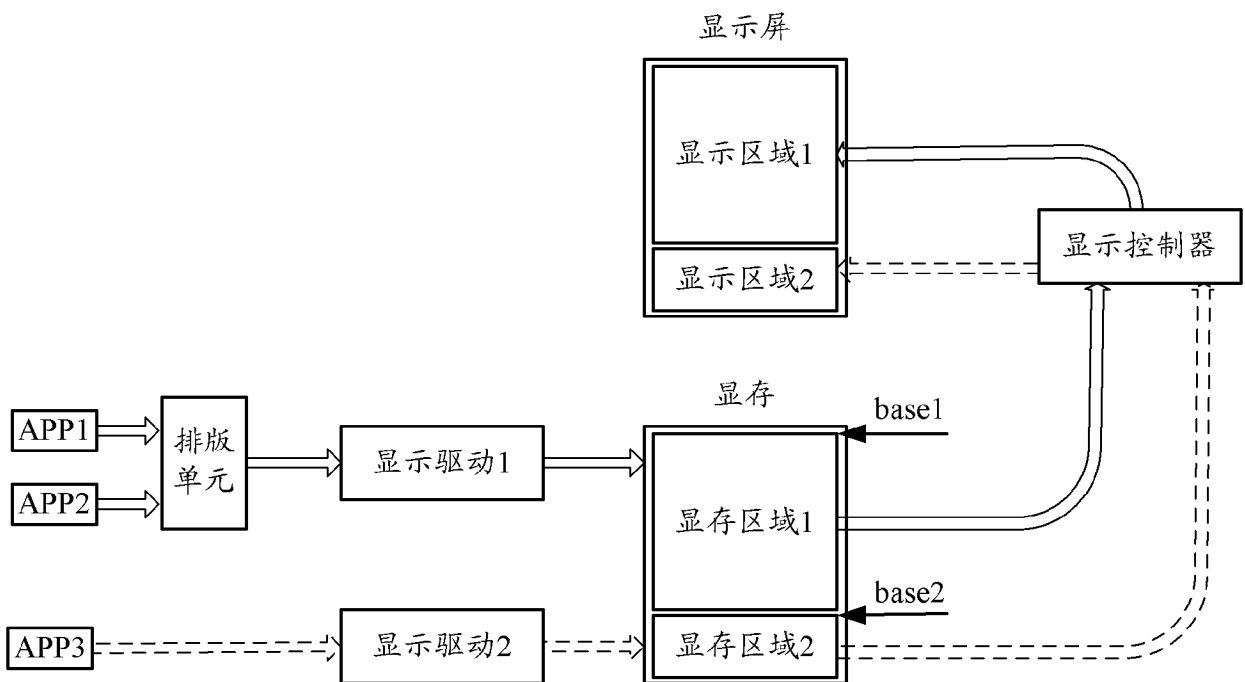


图 2

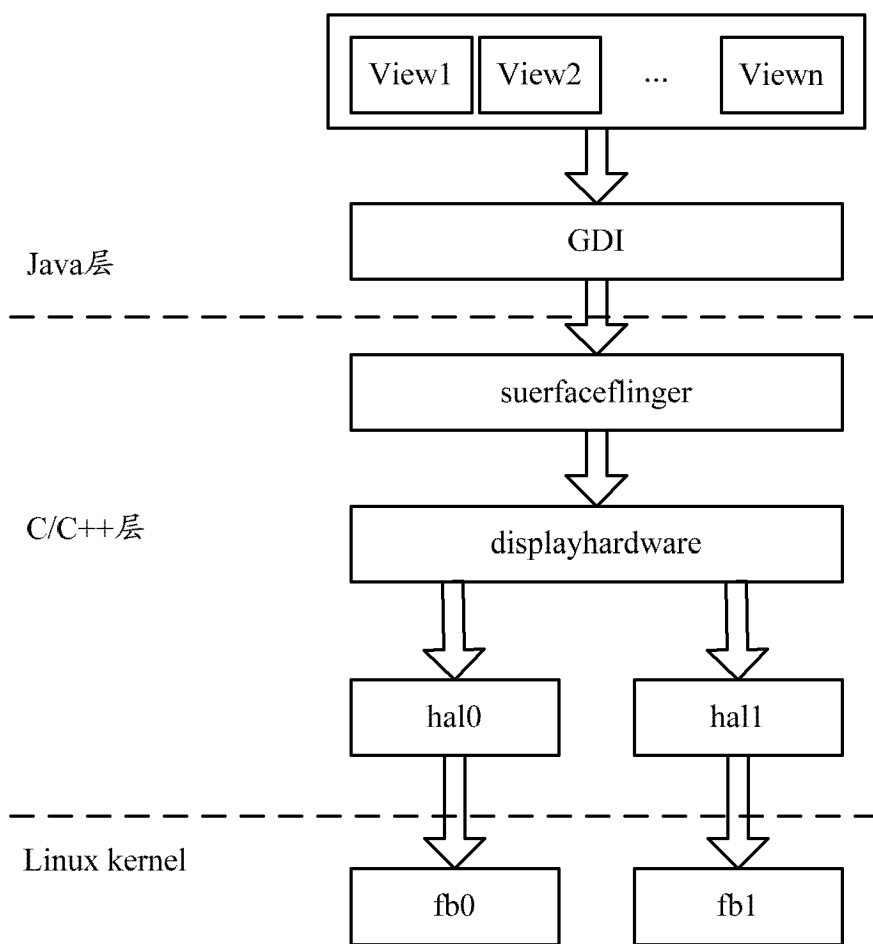


图 3

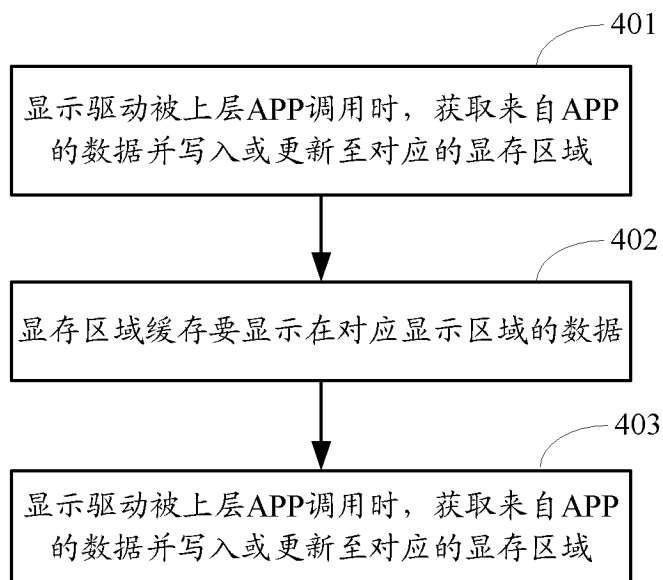


图 4