



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107608785 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201710701147.7

(22)申请日 2017.08.15

(71)申请人 深圳天珑无线科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区华侨城
东部工业区H3栋501B

申请人 深圳市天珑移动技术有限公司

(72)发明人 何小明

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 胡海国

(51)Int.Cl.

G06F 9/50(2006.01)

G06F 9/445(2018.01)

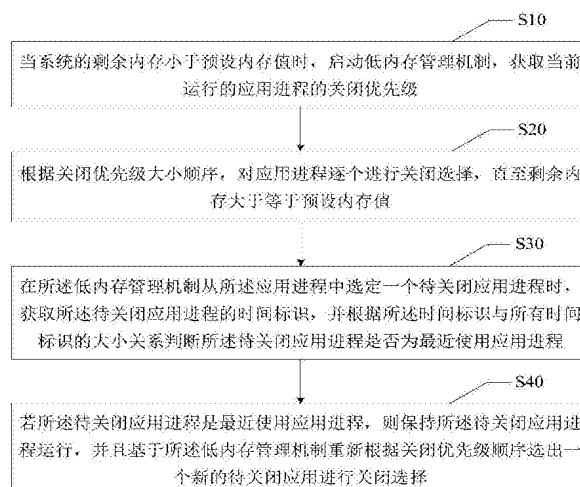
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

进程管理方法、移动终端及可读储存介质

(57)摘要

本发明公开了一种进程管理方法、移动终端及可读存储介质。该方法包括：当系统的剩余内存小于预设内存值时，启动低内存管理机制，获取当前运行的应用进程的关闭优先级；根据关闭优先级大小顺序，对应用进程逐个进行关闭选择，直至剩余内存大于等于预设内存值；在低内存管理机制从应用进程中选定一个待关闭应用进程时，获取待关闭应用进程的时间标识，并根据时间标识与所有时间标识的大小关系判断待关闭应用进程是否为最近使用应用进程；若待关闭应用进程是最近使用应用进程，则保持待关闭应用进程运行，并且基于所述低内存管理机制重新根据关闭优先级顺序选出一个新的待关闭应用进行关闭选择。本发明能够在低内存时保证最近使用的应用不被关闭。



1. 一种进程管理方法,其特征在于,所述进程管理方法包括以下步骤:

当系统的剩余内存小于预设内存值时,启动低内存管理机制,获取当前运行的应用进程的关闭优先级;

根据关闭优先级大小顺序,对应用进程逐个进行关闭选择,直至剩余内存大于等于预设内存值;

在所述低内存管理机制从所述应用进程中选定一个待关闭应用进程时,获取所述待关闭应用进程的时间标识,并根据所述时间标识与所有时间标识的大小关系判断所述待关闭应用进程是否为最近使用应用进程;

若所述待关闭应用进程是最近使用应用进程,则保持所述待关闭应用进程运行,并且基于所述低内存管理机制重新根据关闭优先级顺序选出一个新的待关闭应用进行关闭选择。

2. 如权利要求1所述的进程管理方法,其特征在于,所述获取当前运行的应用进程的关闭优先级的步骤包括:

获取正在运行的应用进程的进程属性,根据进程属性确定各应用进程的关闭优先级。

3. 如权利要求2所述的进程管理方法,其特征在于,基于进程属性将应用进程分为系统进程、非系统后台进程和非系统前台进程,

所述根据进程属性确定进程的优先级的步骤包括:

根据所述进程属性,为系统进程赋予第三关闭优先级;

根据所述进程属性,为非系统前台进程赋予第二关闭优先级;

根据所述进程属性,为非系统后台进程赋予第一关闭优先级。

4. 如权利要求3所述的进程管理方法,其特征在于,所述根据进程属性确定进程的优先级的步骤之后包括:

当进程属性为非系统后台进程时,内存占用量大的进程关闭优先级大于内存占用量小的进程。

5. 如权利要求1所述的进程管理方法,其特征在于,所述获取所述待关闭应用进程的时间标识,并根据所述时间标识判断所述待关闭应用进程是否为最近使用应用进程的步骤包括:

获取所有应用进程的时间标识,并获取所述待关闭应用进程的时间标识与所有应用时间标识的关系。

当所述待关闭应用进程的时间标识仅小于当前时间的的时间标识时,则判定所述待关闭应用进程为最近使用应用进程。

6. 如权利要求1所述的进程管理方法,其特征在于,所述若所述待关闭应用进程是最近使用应用进程,则保持所述待关闭应用进程运行,并且基于所述低内存管理机制重新根据关闭优先级顺序选出一个新的待关闭应用进行关闭选择的之后步骤包括:

重新调整所述最近使用应用进程的关闭优先级,降低最近使用应用进程关闭优先级。

7. 如权利要求6所述的进程管理方法,其特征在于,所述重新调整所述最近使用应用进程的关闭优先级,降低最近使用应用进程关闭优先级的步骤包括:

将所述使用应用进程的关闭优先级调整至小于其余后台应用进程的关闭优先级,其中其余后台应用进程为所有时间标识小于所述使用应用进程的时间标识的应用进程。

8. 如权利要求7所述的进程管理方法,其特征在于,所述将所述使用应用进程的关闭优先级调整至小于其余应用进程的关闭优先级的步骤之后还包括:

所述使用应用进程的关闭优先级大于当前前台应用进程的关闭优先级。

9. 一种移动终端,其特征在于,所述移动终端包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的进程管理程序,所述进程管理程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至8中任一项所述的进程管理方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有进程管理程序,所述进程管理程序被处理器执行时实现如权利要求1至8中任一项所述的进程管理方法的步骤。

进程管理方法、移动终端及可读储存介质

技术领域

[0001] 本发明涉及进程管理领域，尤其涉及一种进程管理方法。

背景技术

[0002] 由于硬件限制和软件的快速发展，人们在使用移动终端设备时经常会遇到内存不足的情况，目前移动终端设备在遇到内存不足的情况时，普遍会通过启动低内存管理机制来解决内存不足的情况。低内存管理机制会根据优先级顺序关闭部分应用进程用以释放内存来缓解内存资源不足的情况。但是目前使用的应用中，经常会有需要通过两个应用相互调用的情况，后一个应用需要返回相应的数据给前一个应用，若是在运行后一个应用时发生内存不足的情况，则前一个应用可能会被低内存管理机制关闭，从而引发数据无法正常返回，最后导致数据丢失。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种进程管理方法、移动终端及可读储存介质，旨在解决低内存管理机制关闭相互调用的应用，导致数据无法返回甚至数据丢失的问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供一种进程管理方法，所述进程管理方法包括以下步骤：

[0005] 当系统的剩余内存小于预设内存值时，启动低内存管理机制，获取当前运行的应用进程的关闭优先级；

[0006] 根据关闭优先级大小顺序，对应用进程逐个进行关闭选择，直至剩余内存大于等于预设内存值；

[0007] 在所述低内存管理机制从所述应用进程中选定一个待关闭应用进程时，获取所述待关闭应用进程的时间标识，并根据所述时间标识与所有时间标识的大小关系判断所述待关闭应用进程是否为最近使用应用进程；

[0008] 若所述待关闭应用进程是最近使用应用进程，则保持所述待关闭应用进程运行，并且基于所述低内存管理机制重新根据关闭优先级顺序选出一个新的待关闭应用进行关闭选择。

[0009] 可选地，所述获取当前运行的应用进程的关闭优先级的步骤包括：

[0010] 获取正在运行的应用进程的进程属性，根据进程属性确定各应用进程的关闭优先级。

[0011] 可选地，基于进程属性将应用进程分为系统进程、非系统后台进程和非系统前台进程，

[0012] 所述根据进程属性确定进程的优先级的步骤包括：

[0013] 根据所述进程属性，为系统进程赋予第三关闭优先级；

[0014] 根据所述进程属性，为非系统前台进程赋予第二关闭优先级；

[0015] 根据所述进程属性，为非系统后台进程赋予第一关闭优先级。

[0016] 可选地,所述根据进程属性确定进程的优先级的步骤之后包括:

[0017] 当进程属性为非系统后台进程时,内存占用量大的进程关闭优先级大于内存占用量小的进程。

[0018] 可选地,所述获取所述待关闭应用进程的时间标识,并根据所述时间标识判断所述待关闭应用进程是否为最近使用应用进程的步骤包括:

[0019] 获取所有应用进程的时间标识,并获取所述待关闭应用进程的时间标识与所有应用时间标识的关系。

[0020] 当所述待关闭应用进程的时间标识仅小于当前时间的时间标识时,则判定所述待关闭应用进程为最近使用应用进程。

[0021] 可选地,所述若所述待关闭应用进程是最近使用应用进程,则保持所述待关闭应用进程运行,并且基于所述低内存管理机制重新根据关闭优先级顺序选出一个新的待关闭应用进行关闭选择的之后步骤包括:

[0022] 重新调整所述最近使用应用进程的关闭优先级,降低最近使用应用进程关闭优先级。

[0023] 可选地,所述重新调整所述最近使用应用进程的关闭优先级,降低最近使用应用进程关闭优先级的步骤包括:

[0024] 将所述使用应用进程的关闭优先级调整至小于其余后台应用进程的关闭优先级,其中其余后台应用进程为所有时间标识小于所述使用应用进程的时间标识的应用进程。

[0025] 可选地,所述将所述使用应用进程的关闭优先级调整至小于其余应用进程的关闭优先级的步骤之后还包括:

[0026] 所述使用应用进程的关闭优先级大于当前前台应用进程的关闭优先级。

[0027] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种移动终端,所述移动终端包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的进程管理程序,所述进程管理程序被所述处理器执行时实现如上所述进程管理方法的步骤。

[0028] 此外,为实现上述目的,本发明还提供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进程管理程序,所述进程管理程序被处理器执行时实现如上所述的进程管理方法的步骤。

[0029] 本发明提出的进程管理方法,在低内存管理机制关闭应用进程时,获取应用进程的时间标识,并根据应用进程的时间标识在所有时间标志中的位置判断应用是否为最近使用的应用。因为可能会有两个应用相互调用的情况,因此检测出应用为最近使用的应用后,低内存管理机制则停止关闭最近使用的应用,以确保两个应用相互调用的应用之间能够正常进行数据传输等交互行为。在解决了内存资源不足的前提下,也确保了用户的正常使用,使得用户使用体验获得提升。

附图说明

[0030] 图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的终端\装置结构示意图;

[0031] 图2为本发明进程管理方法一实施例的流程示意图;

[0032] 图3为本发明进程管理方法一实施例中S10的步骤的细化流程示意图;

[0033] 图4为本发明进程管理方法一实施例中S40的步骤的细化流程示意图;

[0034] 图5为本发明中时间轴与时间标识的示意图。

[0035] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0036] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0037] 如图1所示,图1是本发明实施例方案涉及的硬件运行环境的终端结构示意图。

[0038] 本发明实施例终端可以是PC,也可以是智能手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3 (Moving Picture Experts Group Audio Layer III,动态影像专家压缩标准音频层面3) 播放器、MP4 (Moving Picture Experts Group Audio Layer IV,动态影像专家压缩标准音频层面3) 播放器、便携计算机等具有显示功能的可移动式终端设备。

[0039] 如图1所示,该终端可以包括:处理器1001,例如CPU,网络接口1004,用户接口1003,存储器1005,通信总线1002。其中,通信总线1002用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口1003可以包括显示屏 (Display)、输入单元比如键盘 (Keyboard),可选用户接口1003还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口1004可选的可以包括标准的有线接口、无线接口 (如WI-FI接口)。存储器1005可以是高速RAM存储器,也可以是稳定的存储器 (non-volatile memory),例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。

[0040] 可选地,终端还可以包括摄像头、RF (Radio Frequency,射频) 电路,传感器、音频电路、WiFi模块等等。其中,传感器比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地,光传感器可包括环境光传感器及接近传感器,其中,环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示屏的亮度,接近传感器可在移动终端移动到耳边时,关闭显示屏和/或背光。作为运动传感器的一种,重力加速度传感器可检测各个方向上 (一般为三轴) 加速度的大小,静止时可检测出重力的大小及方向,可用于识别移动终端姿态的应用 (比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能 (比如计步器、敲击) 等;当然,移动终端还可配置陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器,在此不再赘述。

[0041] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的终端结构并不构成对终端的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0042] 如图1所示,作为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及进程管理程序。

[0043] 在图1所示的终端中,网络接口1004主要用于连接后台服务器,与后台服务器进行数据通信;用户接口1003主要用于连接客户端 (用户端),与客户端进行数据通信;而处理器1001可以用于调用存储器1005中存储的进程管理程序,并执行以下操作:

[0044] 当系统的剩余内存小于预设内存值时,启动低内存管理机制,获取当前运行的应用进程的关闭优先级;

[0045] 根据关闭优先级大小顺序,对应用进程逐个进行关闭选择,直至剩余内存大于等于预设内存值;

[0046] 在所述低内存管理机制从所述应用进程中选定一个待关闭应用进程时,获取所述待关闭应用进程的时间标识,并根据所述时间标识判断所述待关闭应用进程是否为最近使用应用进程;

[0047] 若所述待关闭应用进程是最近使用应用进程,则保持所述待关闭应用进程运行,并且基于所述低内存管理机制重新根据关闭优先级顺序选出一个新的待关闭应用进行关闭选择。

[0048] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1005中存储的进程管理程序,还执行以下操作:

[0049] 获取正在运行的应用进程的进程属性,根据进程属性确定各应用进程的关闭优先级。

[0050] 参照图2,本发明第一实施例提供一种进程管理方法,所述进程管理方法包括:

[0051] 步骤S10,当系统的剩余内存小于预设内存值时,启动低内存管理机制,获取当前运行的应用进程的关闭优先级;

[0052] 步骤S20,根据关闭优先级大小顺序,对应用进程逐个进行关闭选择,直至剩余内存大于等于预设内存值;

[0053] 步骤S30,在所述低内存管理机制从所述应用进程中选定一个待关闭应用进程时,获取所述待关闭应用进程的时间标识,并根据所述时间标识判断所述待关闭应用进程是否为最近使用应用进程;

[0054] 步骤S40,若所述待关闭应用进程是最近使用应用进程,则保持所述待关闭应用进程运行,并且基于所述低内存管理机制重新根据关闭优先级顺序选出一个新的待关闭应用进行关闭选择。

[0055] 具体地,当移动终端的内存资源不足时,系统会启动低内存管理机制(LowMemoryKiller)来关闭部分应用进程来释放内存资源,保证系统正常运行。低内存管理机制是根据应用进程的关闭优先级来决定关闭应用进程的顺序,关闭优先级越大的应用进程越容易被关闭,低内存管理机制会逐渐关闭应用进程,直至剩余内存大于预设内存值,即移动终端摆脱了内存资源不足的危机。但是当低内存管理机制选择了一个待关闭应用进程时,若待关闭应用进程是最近使用应用进程,则保持待关闭应用进程的运行状态,并进行下一个禁用进程的关闭。通过应用进程的时间标识与所有应用进程的时间标识关系可以判断待关闭应用进程是否为最近使用应用进程。

[0056] 低内存管理机制是当移动设备的内存资源不足时,通过判断应用进程关闭优先级的大小来对对应的应用进行关闭处理。在进行应用进程的关闭时,因不同应用进程的重要程度也是不尽相同的,因此关闭应用进程的顺序也需要根据应用的重要程度不同而不同。关闭应用进程的目的在于释放内存,而释放内存的本质是为了保证系统的正常运行,因此,影响系统正常运行的系统进程重要程度最高,所以系统应用进程的关闭优先级一般低于第三方应用。同时考虑到用户体验,用户正在使用的应用进程,即前台进程也尽量保持运行,因为前台进程是用户当前正在使用的应用进程,直接关闭前台进程给用户带来的使用体验极差,因而前台进程的关闭优先级低于后台进程。总体而言,是否关闭应用进程,首先判断的是应用进程是否会影响保证系统正常运行,在保证系统正常运行的基础上,再判断关闭进程是否会影响用户的使用体验。关闭优先级就是系统对应用进程重要性的一个判断标签。

[0057] 但是目前应用程序的功能越来越强大,应用程序是否为前台程序来判断程序已经不能够准去判断关闭应用进程对用户使用体验所造成的影响。目前一些应用的部分功能需要进行两个应用相互调用的情况来实现,后一个应用要返回对应的数据给前一个应用,前

一个应用对后一个应用返回的数据进行处理才可以完成对应的功能。例如我们经常会使用社交软件(微信、facebook等)来分享一些照片或者视频,除了使用储存的相片或者视频,还可以即时进行拍摄照片或录制视频来进行分享,而当用户启动相机进行拍摄或录像时,相机会占用大量的内存资源,因而会导致移动终端内存不足的情况,最后触发低内存管理机制。此时低内存管理机制则可能会将用户在后台运行的社交软件的进程关闭来释放内存资源,但是社交软件进程被关闭后,可能会使得相机返回的数据无法被正确处理,并最终导致相机返回的数据丢失,从而用户无法将相机返回的数据进行分享,使得用户体验降低。

[0058] 本发明为了解决上述问题,在低内存处理机制关闭应用进程时,加入判断应用进程是否为最近使用的进程的步骤,若判断出应用进程为最近使用应用进程(前台应用进程为当前使用的应用进程,最近使用应用进程即为当前应用前一个使用的应用进程),则保持最近使用应用进程的运行状态(后台运行,以下的运行状态若未特别说明一致为后台运行),从而确保用户能够正常使用应用相互调用的相关功能。具体判断应用进程是否为最近使用的进程,是根据应用进程的时间标识与所有应用进程的时间标识关系。移动终端运行以时,可以理解为有一个时间轴,时间轴为一个由零点(零点可以设置为本次移动终端开启的时间点,或者其他有效的时间点)开始,指向当前时间的数轴,而时间标识表示的是应用进程在移动终端前台最后运行的时间,在时间轴上以点的形式表示。移动终端当前运行的应用进程的时间标识与当前时间一致,而最近使用应用进程的时间标识为最接近当前时间的点,在大小关系上为前运行的应用进程的数值最大(时间的大小关系根据对应数值的大小关系决定,例如第一个时间标识为2010年1月1日13时33分,第二个时间标识为2012年3月2日14时44分,则第二个时间标识比第一个时间标识大1年2月1日1时11分),为当前时间,最近运行应用进程的数值仅小于当前时间,大于其余的时间标识(时间轴与时间标识的示意图如图5)。

[0059] 根据待关闭应用进程的时间标识与所有时间标识的大小关系,即可判断出应用进程是否是最近运行的应用进程,而最近运行的应用进程则有可能与当前应用进程有相互调用的关系,因此保持最近运行的应用进程的后台运行状态,以保证而两个应用之间的相互调用能够正常进行。本发明在低内存管理机制关闭应用进程时,通过判断应用进程的时间标识,来确定要关闭的进程是否为最近使用应用进程,若判定为最近使用进程,则保持最近使用进程的后台运行状态,从而保证了应用相互调用的功能能够正常运行,避免了低内存管理机制对应用相互调用的功能所造成的影响,提高了用户的使用体验。

[0060] 进一步地,步骤S10获取当前运行的应用进程的关闭优先级的步骤包括:

[0061] 步骤S11,获取正在运行的应用进程的进程属性,根据进程属性确定各应用进程的关闭优先级。

[0062] 具体地,根据正在运行的应用程序的进程属性即可大致判断应用进程的重要性,从而确定各应用进程的关闭优先级。

[0063] 低内存管机制在关闭应用进程时,关闭顺序是参考应用进程的关闭优先级,关闭优先级是一种对应用重要性的动态评价,关闭优先级的数值越大的优先级越高,重要性越大,在低内存管理机制启动时越不容易被关闭。根据关闭优先级顺序,低内存管理机制可以更加科学的关闭应用进程,并且对移动终端的使用所造成的不良影响大幅度降低。

[0064] 进一步地,步骤S11,根据进程属性确定进程的优先级的步骤包括:

[0065] 步骤S111,根据所述进程属性,为系统进程赋予第三关闭优先级;

[0066] 步骤S112,根据所述进程属性,为非系统前台进程赋予第二关闭优先级;

[0067] 步骤S113,根据所述进程属性,为非系统后台进程赋予第一关闭优先级。

[0068] 具体地,系统进程用于保证移动终端的基础功能能够正常使用,而前台进程为用户当前使用的应用进程,保证前台进程的正常运行有利于改善用户的使用体验,因此赋予系统进程第三关闭优先级、非系统前台进程第二有关闭优先级、非系统后台进程第一关闭优先级。其中第一关闭优先级大于第二关闭优先级大于第三关闭优先级。

[0069] 一般而言,移动终端运行最重要的是系统进程,系统进程保证了移动终端运行时的稳定,关闭系统进程可能会导致部分系统功能无效,严重的情况还可能会造成系统崩溃(俗称“死机”),因此系统进程的正常运行是移动终端正常使用的前提。因此系统进程的关闭优先级最低。

[0070] 在系统能够正常运行的情况下,则尽量提高用户的使用体验,用户正在使用的应用是处于前台运行,而除了前台运行的应用进程外,移动终端还会有一些应用进程是后台运行的,例如用户正在运行《王者荣耀》(一款移动端游戏应用)程序,而后台运行“微信”(一款社交应用),在内存资源足够时,微信能在后台运行,并且在接收到信息时对用户进行消息的推送或提示,用户能够在玩游戏的同时,不会错过社交应用的信息,并且根据需求来决定是否打开微信进行回复或者查看等操作。当内存资源不足时,低内存管理机制会关闭部分应用进程来释放内存空间,若是用户在进行游戏时(此时游戏应用为前台应用),低内存管理机制直接关闭前台应用,会导致用户游戏应用崩溃,无法继续玩游戏,导致用户的使用体验大大降低,因此前台应用进程的关闭优先级低于后台应用进程,是为了保障用户的使用体验,避免在应用的使用过程中被关闭(在内存资源在关闭后台应用进程后依旧无法满足系统应用的正常需求等情况时,前台应用进程还是有被关闭的风险)。

[0071] 应用进程的关闭优先级是动态调整的,根据用户运行的应用与移动终端的设备状态进行对应调整,从而保证低内存处理机制运行时,在释放内存资源的同时,对用户使用的不良影响降至最低。

[0072] 进一步地,步骤S113,根据进程属性确定进程的优先级的步骤之后包括:

[0073] 步骤S114,当进程属性为非系统后台应用进程时,内存占用量大的进程关闭优先级大于内存占用量小的进程。

[0074] 具体地,低内存管理机制关闭应用进程以释放内存资源时,优先关闭内存占用量大的进程,以便尽快释放内存资源,因此内存占用量大的进程关闭优先级大于内存占用量小的进程。

[0075] 低内存管理机制启动时,是为了释放内存资源,使得移动终端能有足够的内存满足正常使用,而内存资源占用越大的应用进程,关闭时能够释放的内存空间越多,因此在后台应用进程中,优先释放内存占用量大的进程,能够加速低内存管理机制释放内存空间的速度。

[0076] 进一步地,步骤S20获取所述待关闭应用进程的时间标识,并根据所述时间标识判断所述待关闭应用进程是否为最近使用应用进程的步骤包括:

[0077] 步骤S21,获取所有应用进程的时间标识,并获取所述待关闭应用进程的时间标识在所有应用时间标识中的位置。

[0078] 步骤S22,当所述待关闭应用进程的时间标识仅小于当前时间的的时间标识时,则判定所述待关闭应用进程为最近使用应用进程。

[0079] 具体地,通过待关闭应用进程的时间标识与所有应用进程的时间标识之间的关系,可以知道待关闭应用进程在移动终端运行的时间轴的位置,从而确定待关闭应用进程是否为最近使用应用进程。当待关闭应用进程的时间标识仅仅小于当前时间(即当前前台运行的应用进程)的时间标识时,则判定待关闭应用进程为最近使用应用进程。

[0080] 低内存管理机制在关闭应用进程时,可能将需要相互调用的其中一个应用进行进行关闭,导致用户数据丢失等问题。为了避免上述问题,需要对低内存管理机制将要关闭的应用进程进行判断,来确定是否属于相互调用的其中一个应用。而通过时间标识来判断内存管理机制所要关闭的应用进程是否为最近使用的应用进程(两个应用间相互调用,则一个应用进程为当前的前台应用进程,另一个为最近使用的应用进程,前台进程本身的优先级属性较高,不容易被低内存管机制关闭,因此需要避免的是低内存管理机制关闭最近使用的应用进程),并阻止低内存管理机制关闭最近使用的应用进程,来保障用户的在使用两个应用相互调用的相关功能时能够正常使用。

[0081] 通过获取低内存管理机制将要关闭的应用进程的时间标识,以及其与所有应用进程的时间标识的关系,从而判断待关闭应用进程是否为最近使用应用进程。若是待关闭应用进程的时间标识仅小于前台运行的应用进程的时间标识(时间标识为当前时间),则判定待关闭应用进程为最近使用应用进程。

[0082] 通过获取待关闭应用进程的时间标识与所有应用时间标识的关系,能够准确判断应用进程是否为最近使用的应用进程,从而更科学的判断是否关闭待关闭应用进程。

[0083] 进一步地,步骤S40,若所述待关闭应用进程是最近使用应用进程,则保持所述待关闭应用进程运行,并且基于所述低内存管理机制重新根据关闭优先级顺序选出一个新的待关闭应用进行关闭选择的之后步骤包括:

[0084] 步骤S41,重新调整所述最近使用应用进程的关闭优先级,降低最近使用应用进程关闭优先级。

[0085] 具体地,对最近使用应用进程的关闭优先级进行调整,降低最近使用应用进程的关闭优先级,从而使得低内存管理机制重新选择待关闭应用进程时不会较易的重复选择最近使用进程。

[0086] 在应用进程判定为最近使用应用进程后,则不希望低内存管理机制将其轻易关闭来释放内存资源,因此对最近使用应用进程进行关闭优先级的调整,使低内存管理机制优先关闭其余后台应用进程(最近使用应用进程的属性也是后台应用,因此才会较容易被低内存管理机制选择为待关闭应用进程)。对最近使用应用进程的关闭优先级进行调整,使得低内存管理机制能够更快的关闭后台中其余的应用进程,从而达到释放内存空间的目的。

[0087] 进一步地,步骤S41,重新调整所述最近使用应用进程的关闭优先级,降低最近使用应用进程关闭优先级的步骤包括:

[0088] 步骤S411,将所述待关闭应用进程的关闭优先级调整至小于其余后台应用进程的关闭优先级,其中其余后台应用进程为所有时间标识小于所述待关闭应用进程的时间标识的应用进程。

[0089] 具体地,将最近使用进程的关闭优先级调整至后台应用中最低的位置,从而确保

低内存管理机制能够有效地关闭其余后台应用,释放内存资源,并且不会关闭最近使用进程。

[0090] 最近使用应用进程因为可能涉及两个应用的相互调用,因此相比其余后台应用,最近使用应用的重要性要高。所以将最近使用应用进程的关闭优先级调整至低于其余的后台应用,从而可以保证低内存管理机制运行时能够迅速关闭后台多余应用,释放内存以保障移动终端正常使用,也不会轻易的关闭最近使用应用进程,提高了用户体验。

[0091] 进一步地,步骤S411,所述使用应用进程的关闭优先级调整至小于其余应用进程的关闭优先级的步骤之后还包括:

[0092] 步骤S412,所述使用应用进程的关闭优先级大于当前前台应用进程的关闭优先级。

[0093] 具体地,最近使用进程的关闭优先级大于当前台前应用进程,保障低内存管理机制优先关闭后台应用。

[0094] 在移动终端内存资源不足时,低内存管理机制优先关闭后台应用,保障前台应用的正常运行,从而提升用户体验。而最近使用应用进程也是属于后台应用,因此最近使用应用进程的关闭优先级在经过调整后,依旧应该大于前台应用。最近使用应用进程的关闭优先级大于当前前台应用进程,可以保证前台应用的正常运行,而不会出现低内存管理机制关闭了前台应用进程而保留最近使用应用进程的情况,从而提升了用户体验。

[0095] 本发明还提供一种具有进程管理方法的移动终端。

[0096] 本发明具有进程管理方法的移动终端包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的进程管理程序,所述进程管理程序被所述处理器执行时实现如上所述的功率电路开关信号抖频控制方法步骤。

[0097] 其中,在所述处理器上运行的进程管理程序被执行时所实现的方法可参照本发明进程管理方法各个实施例,在此不再赘述。

[0098] 此外本发明实施例还提出一种计算机可读存储介质。

[0099] 本发明计算机可读存储介质上存储有进程管理程序,所述进程管理程序被处理器执行时实现如上所述的进程管理方法的步骤。

[0100] 其中,在所述处理器上运行的进程管理程序被执行时所实现的方法可参照本发明进程管理方法各个实施例,在此不再赘述。

[0101] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0102] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0103] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,

计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0104] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

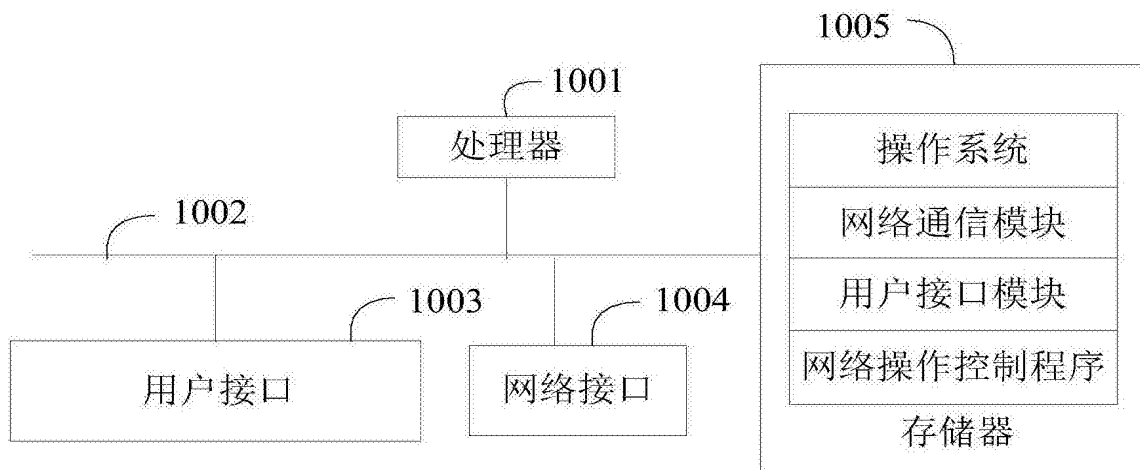


图1

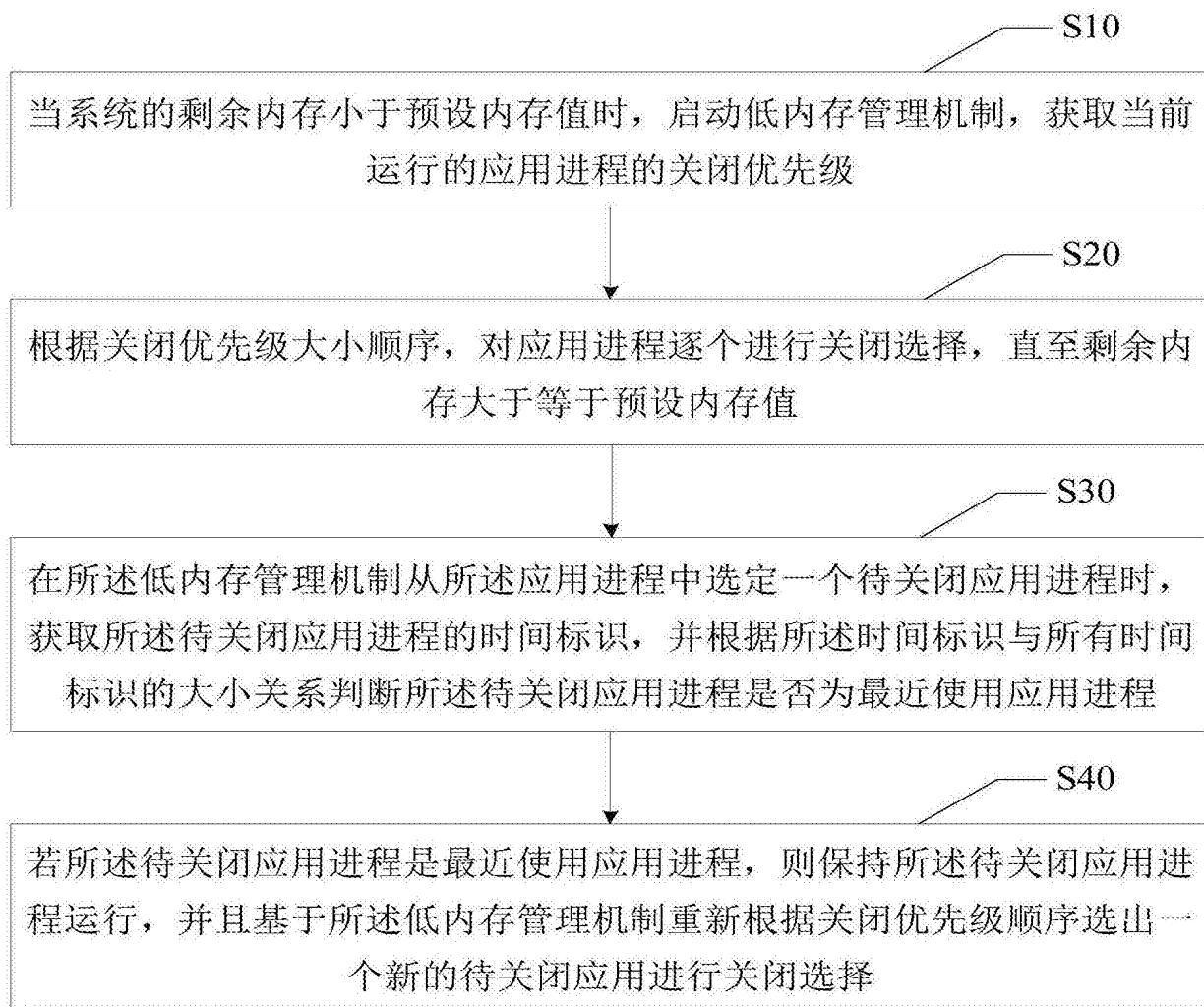


图2

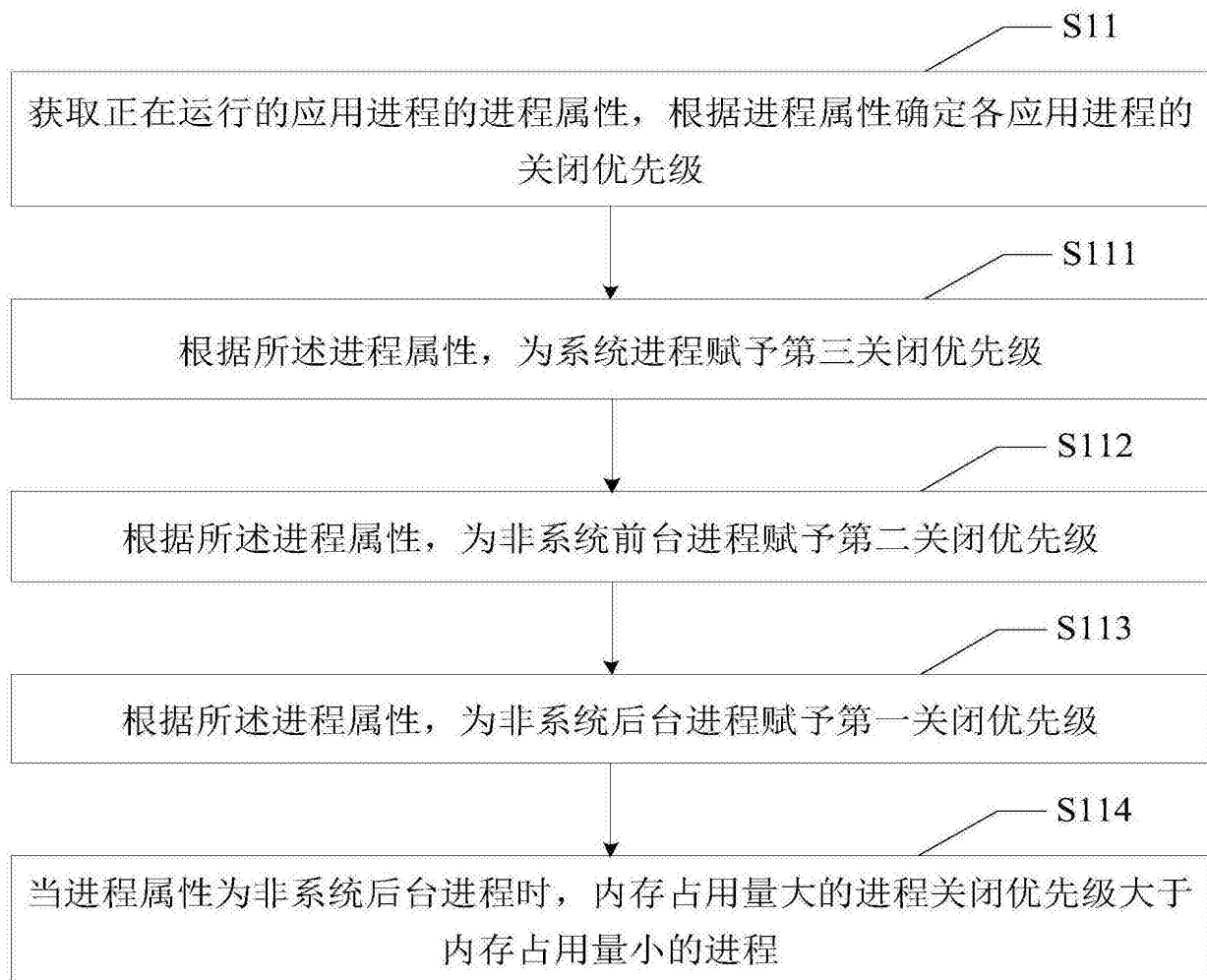


图3

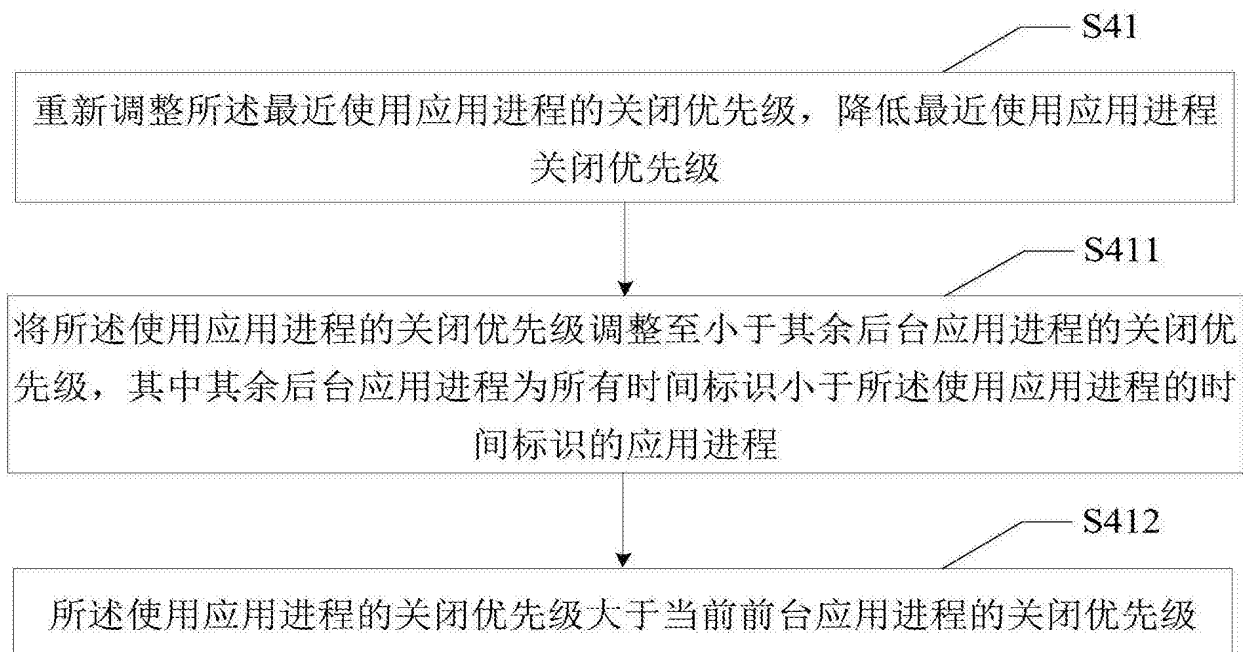


图4

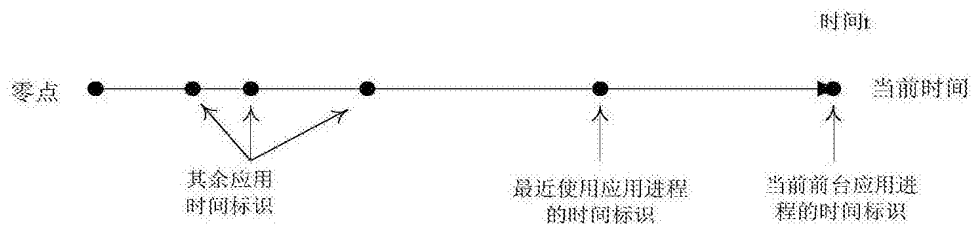


图5