

Red Flag  
**Asianux Server 3** 加速你的企业

红旗®  
Linux



RedFlag  
**Asianux Server 3**

# 技术白皮书

北京中科红旗软件技术有限公司

2007 年 10 月

# 目 录

<b>内容简介</b>	<b>3</b>
<b>概述</b>	<b>3</b>
CGL 3.2 支持	4
可用性增强套件 (EA Suite)	4
安全增强	4
完美的高性能演绎	5
简单易用	5
<b>技术特性</b>	<b>6</b>
电信级 Linux (CGL)	6
标准符合	6
平台特性	6
可用性	6
性能	6
可服务性	7
安全性	7
Red Flag Asianux Server 3 中特有的 CGL 特性:	7
I/O 驱动优化	8
文件系统	8
块设备系统	9
高效的锁机制	10
虚拟内存系统	11
支持双核系统	11
安全性	12
可服务性 (Serviceability)	12
虚拟化	13
高可用性	14
文件和打印服务	14
网络服务	14
存储系统	15
应用软件	15
中间件	16
开发工具	16
管理工具	17
安装	18

# 内容简介

本文档描述了红旗 Asianux 服务器 3 系列产品的技术新特征，包括对可用性、安全性、性能和可管理性等方面的改进，这些特征对于企业用户有重要的意义。本文档所描述的技术适用于以下产品：

## Red Flag Asianux Server 3

## Red Flag Asianux Workstation 3

# 概述

红旗 Asianux 服务器 3 (Red Flag Asianux Server 3) 是红旗软件发布的基于 Asianux 3.0 的服务器操作系统，包含针对四个硬件平台的发行版：Red Flag Asianux Server 3，Red Flag Asianux Server 3 for x86-64，Red Flag Asianux Server 3 for pSeries 和 Red Flag Asianux Server 3 for Itanium2。红旗 Asianux 服务器 3 是一个企业级通用操作系统平台，适用于从通用网络服务如 Web 服务到电信、金融、政府、军队等企业级关键应用。

Red Flag Asianux Workstation 3 包含针对两个硬件平台的发行版，Red Flag Asianux Workstation 3 和 Red Flag Asianux Workstation 3 for x86-64。Red Flag Asianux Workstation 3 完全兼容 Red Flag Asianux Server 3，支持双 CPU 的服务器和 PC 机，可作为工作站和 ISV 的首选开发平台。

下表是这两个版本的简单对比：

特征	支持 x86 和 x86-64	支持 Itanium2	支持 IBM p 系列	CPU 数量限制	内存容量限制	售后服务
Red Flag Asianux Server 3	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes
Red Flag Asianux Workstation 3	Yes	No	No	2	No	另购

Asianux 是由红旗，Miracle 和 Haansoft 联合研发的旨在为亚洲企业级用户提供统一标准的操作系统平台，现在的最新版本是 3.0。

作为红旗软件的核心产品，Red Flag 服务器产品已经广泛的应用在包括邮政、电信、能源、政府、军队、银行、教育等在内的各个行业。Red Flag 服务器产品以其稳定，安全，高效，对企业级核心应用的良好支持等优点广受用户青睐。

在继承原有版本优点的基础上，Red Flag Asianux Server 3 在系统可靠性、性能、安全性、易用性、可用性、可管理性等各方面进行了全面的优化，为企业用户提供了一个稳定安全的计算平台，让企业用户充分利用 Linux 的可伸缩、高性能和开放性的优势，从容面对快速的业务增长和未来的挑战；满足用户从 32 位到 64 位关键应用的系统需求，作为强大的数据中心或者分布的网络应用服务器集群，创造连续高效的业务价值。

Red Flag Asianux Server 3 基于 2.6.18 内核，CGL3.2 的技术特性，符合 CC EAL4+ 的安全功能，基于 OpenDrim 的集中管理工具，业界良好的虚拟化支持，全面的软硬件兼容，加上广泛而完善的售后服务，让你胸有成竹，从此踏上 IT 平坦之路。

在Red Flag Asianux Server 3 的优点主要表现在如下几个方面：

## CGL 3.2 支持

电信级 Linux (CGL) 是 OSDL (开放源码开发实验室)发布的电信级 Linux 的标准，其中明确规定了符合电信级客户需求的操作系统和应用的特性，包括系统可靠性、系统可用性、技术标准符合性、平台特性、调试和优化工具、系统性能、硬件兼容性、内核性能、可升级性、安全访问控制机制、保密和完整性机制、用户层完整性检测、日志安全性和保密性、信息完整性和来源可确认性、系统日志和事件日志机制等诸多方面。

CGL 3.2 是各大 IT 厂商和电信厂商共同提出的对 Linux 操作系统的要求规范，它代表了电信级 Linux 的高标准，除个别针对电信硬件设备的特性外，很多关键用户都需要其它特性如系统可靠性、系统可用性、标准符合性、系统性能、硬件兼容性等。

Red Flag Asianux Server 3 是世界上目前对 CGL 3.2 支持最好的 Linux 发行版。

## 可用性增强套件 (EA Suite)

在复杂化、高功能化的现代 IT 社会，服务器宕机所产生的影响和损失是无法估量的，由此产生的对服务器系统的高可靠性和高可用性的要求也越来越高。由于初期投资等原因，企业一般只对重要的单服务器进行高可用设置，对于高可用性的需求也从原来的以主干系统（多机集群系统）为中心，正在向单一的部门服务器、店铺服务器（单机系统）方面扩展。因此，单机系统的高可用性也日益重要起来。

Red Flag Enhanced Suite(以下简称 EAS)依据市场的需求，将故障诊断、故障恢复技术应用在单机系统中，轻松实现从用户应用到操作系统的故障自动恢复，最大限度的降低系统宕机时间，为用户创造连续的业务价值。

作为可选方案，EAS 还能做到对关键硬件的监控，即使当用户的关键硬件出现故障，也能自动切换到用户配备的冗余设备上。

## 安全增强

随着信息技术的不断发展，系统安全对于用户变得越来越重要。如何保护用户的系统不受到攻击，如何保护用户关键信息不被泄漏，如何保证用户数据的完整等，成为系统部署时必须考虑的重要因素。安全性已成为操作系统特性中除可靠性、高效性外必须考虑的设计元素。Red Flag Asianux Server 3 在现有 Linux 内核框架基础上，从内核层次实现了全新的自主访问控制和强制访问控制安全模型，同时提供角色访问控制和内核级审计。在网络访问控制、数据加密，身份识别，入侵检测等方面也得到了极大的增强。通过将专业安全领域的安全技术移植到全新的 Red Flag Asianux Server 3 上，使得新产品真正成为一个稳定安全的基础平台。

## 完美的高性能演绎

Red Flag Asianux Server 3 在继承 Asianux 2.0 良好性能的基础上，进一步在包括编译系统，虚拟内存系统，CPU 调度，IO 驱动，网络和文件系统等方面做了全方位的优化，可以更加高效的运行数据库，中间件等企业级核心应用。

- 虚拟内存系统：通过对内存扇出(swapping)性能的改进，保证即使系统是处于繁重负载之下磁盘的高吞吐量和内存回收性能。
- CPU 调度优化：支持多核系统，并优化了基于多核系统的进程调度
- 块/设备 IO 驱动优化：提供四种高效的 IO 调度算法，在重 I/O 负载情况下能够显著提升磁盘访问性能。
- 网络：使用 epoll() 系统调用替代传统的 select()方式，可以支持多达上千的并发网络通道查询，显著改善了网络性能。
- 文件系统：利用哈希技术，块预留技术等提升了文件访问效率及读写速度。

## 简单易用

Red Flag Asianux Server 3 在统一的控制面板框架下内建了集成化的管理工具，提供了目前世界 Linux 系统上最为专业和全面的主机管理工具集，支持本地和远程管理，功能覆盖了主机管理的方方面面，有效提高了系统管理员的工作效率。Red Flag 面向操作系统底层的系统管理开发了一整套 API，系统管理员可以在本地或通过加密传输的 Web 界面，完成对硬件、网络及服务的管理工作。

红旗软件充分尊重客户已有的使用习惯，对 KDE 桌面做了大量增强，提供了 Windows-like 图形界面，有效提高了 Linux 系统的易用性，缩短了用户学习 Linux 的时间。

Red Flag Asianux Server 3 对原有工具的功能进行了全面扩充和改善，进一步消除“Linux 管理和 Windows 管理的差异”，“直接编辑配置文件和使用工具的差异”及“本地管理和远程管理的差异”，充分降低了用户的管理成本。

# 技术特性

## 电信级Linux (CGL)

Red Flag Asianux Server 3 支持所有 153 个 CGL3.2 特性中的 144 个，是目前主流 Linux 发布版中支持 CGL 最多的产品，确保了 Red Flag Linux 在电信级应用中的稳定性、安全性和高可用性。主要特性包括：

### 标准符合

- LSB3.1
- POSIX
- IPv6
- IPSEC
- SNMP
- SCTP
- ACPI

### 平台特性

- IPMI
- 远程引导
- 无盘站
- 引导周期检测
- 系统休眠与恢复

### 可用性

- 多网卡绑定
- Heartbeat 以及 Redflag的HA系统可以满足CGL对集群特性的需求
- RAID1
- Watch Dog
- Software ECC，探测和报告内存ECC错误
- Robust Mutexes
- 多路径访问存储

### 性能

- 软实时
- 应用预装载
- RAID0
- 支持大于 4G内存
- 支持千兆以太网内的大数据包传输

## 可服务性

- 支持 kdump
- 动态debug支持
- 动态probe支持
- 通过OpenIPMI增强了对内核崩溃事件的管理
- 强制卸载文件系统的能力，当用户进程正在访问某文件系统的时候，仍然可以强制卸载该文件系统。

## 安全性

- 提供模块化安全核心
- 在IPv4 和IPv6 环境性支持IPSec
- 包含了Internet Key Exchange(IKE) 守护进程
- PF\_KEY (RFC2367) 密钥管理
- 符合IETF PKIX标准的 PKI CA
- 文件完整性检查工具
- 日志文件完整性检查及日志消息来源认证机制
- 日志消息安全传输机制

## Red Flag Asianux Server 3 中特有的CGL特性：

### \* 模块化安全核心

基于 LSM 安全框架，Red Flag Asianux Server 3 提供了以 Linux 内核模块形式实现的安全核心。在保持安全核心与标准 Linux 核心相互独立的同时，也继承和保持了原有 Linux 内核良好的性能和硬件兼容性。

在安全核心的实现上，通过将安全模型的决策部分和决策后的实施部分进行分离，从而使得安全核心在框架设计上可以灵活有效地支持多种访问控制机制，保证了安全核心对业内访问控制模型的良好扩展性。

通过在内核层次实现的各种安全访问控制模型，安全核心为系统关键资源提供了多样化的访问控制保护。用户可以通过系统提供的集中化的管理工具来进行管理。关于安全功能的具体使用请参见《用户使用手册》。

### \* crash dump

Red Flag Asianux Server 3 提供的 kdump 提供了一个非常可靠的内核崩溃转储机制，因为崩溃 dump 可从上下文中捕获一个新的引导内核。当系统崩溃时，Kdump 使用 kexec 启动成为第二个内核。第二个内核常被称为捕获内核，可利用很少的内存和已捕获的 dump 的影像来引导系统。当系统出现崩溃时可以将系统状态信息通过网络传送到其他服务器上，或者储存在磁盘上，以便随后进行分析判断，提高了系统的可服务性。



## \* 动态probe

动态probe提供了一种动态对内核函数进行探测方法，以更精确地掌握系统的资源使用状况，提高系统性能，减少支持成本，并进行有效的调节。无需重新编译内核，无需重新启动操作系统，无需重新启动应用。在不进行探测时不会对系统造成任何性能影响，所以可以直接应用于生产系统。用户可以在所感兴趣的内核函数的入口及出口通过内核模块动态加入探测代码，进行统计和分析工作，可以用于动态性能调整与排错。在探测完毕后，直接卸载探测模块。

动态probe以一种全新的方式让可用户查看整个 Red Flag Linux 系统，发现先前隐蔽的系统问题，并且修复过去无法解决的性能问题。借助动态probe，用户可以：

- 检查用户程序以及 Red Flag Linux 的行为
- 快速找出造成系统和应用程序瓶颈的根本起因
- 突出系统调节趋势和模式，以获得最佳性能
- 捕捉到软件不同层级之间的性能问题
- 找出异常行为的起因

## I/O 驱动优化

对合作伙伴(IBM, HP, EMC 等)的服务器硬件的 I/O 卡驱动代码进行修改和扩展，其中包括 intel pro/100, pro/1000, pro/10GB, sk98lin, qllogic qla2xxx, bcm5700, sis ide controler, sis965 sata等硬件驱动。我们的测试表明其中的一部分改进可以消除系统瓶颈。其中对串行 ATA 的支持使得用户能够以更低的成本获得更高的性能和存储空间。

增加 e1000e/igb 驱动，有效支持 Intel 一些新的服务器网卡和部分 PCIE 网卡增加，我们支持 IOAT v1.7，使用 Intel ioat 模块，可以在大负荷网络流量下，有效减小 CPU 的利用率，我们将 SATA 驱动更新到和市场同步，甚至支持最新的 DELL, HP, laptop 的 sata 控制器。

## 文件系统

Red Flag Asianux Server 3 支持 ext3, reiserFS, xfs 等主流日志文件系统，缺省文件系统是 ext3，包含有诸多性能提升，包括：

- 在线文件系统伸缩。在不影响应用的情况下伸缩文件系统，提升系统的可用性。
- 使用哈希技术实现大文件目录，提升文件访问效率。
- 通过块预留技术，提高了文件块分布的连续性，提升了读写速度。
- 更高效的同步算法提高 SMP 系统下的文件访问性能。

文件系统的可扩展性也有很大提高，ext3 支持更大的文件(x86 和 x86-64 平台下最大支持 8TB，pSeries 平台下最大支持 16TB)。



支持 NFSv4。与 NFSv3 相比，NFSv4 支持存取访问控制清单 (ACL)，提供集成的文件锁定，具有更好的稳定性、安全性和性能。

支持 OCFS2 (Oracle 集群文件系统)。OCFS 提供了管理 Oracle RAC (Real Application Cluster) 的另一种选择。传统的逻辑设备管理方式虽然可以避免集群环境中的数据不一致情况出现，但是管理很复杂，功能受限制，每个裸设备仅可以同个数据库文件绑定，大小是固定的，无法支持自动数据库文件扩展等功能。

与之相比，OCFS 为 Oracle RAC 提供了一个更为方便有效的存储平台，为所有的数据库集群节点提供了同一的文件系统视图，可以并发地对文件进行读写操作，操作方式和 ext3 等传统文件系统相同。除了管理简单之外，与逻辑设备相比，OCFS 还避免了最大数据库文件数目的限制。Red Flag Asianux Server 3 集成了 OCFS2。与 OCFS1 相比，OCFS2 符合 POSIX 标准，提供改进的元数据高速缓存、空间分配和锁定。此外还有改进的日志和节点恢复功能。

## 块设备系统

Red Flag Asianux Server 3 继承了 Asianux 2.0 系列在 I/O 方面的优化技术，包括：

- \* 异步 I/O
- \* HugeTLB 支持
- \* 消除对回弹缓冲的复制
- \* 非缓冲 I/O (O\_DIRECT)
- \* 多路径 I/O
- \* 裸设备支持

在此基础上，Red Flag Asianux Server 3 所采用的 2.6 Linux 核心提供了全新的块设备系统，在性能及可扩展性方面都有较大提高，比如：

- \* 在 x86 平台下支持 8TB 的块设备
- \* 支持超过 4000 个 SCSI 设备。

支持 4 种 I/O 调度算法，用户可以根据负载情况进行选择：

### 1. CFQ

CFQ 为每个进程维护一个独立的 I/O 队列，可以控制每个进程的 I/O 请求和带宽，针对需要低延迟和高吞吐率的应用负载提供稳定的支持。这是 Red Flag Asianux Server 3 缺省的 I/O 调度算法。

### 2. Deadline

通过控制 I/O 队列中的请求等待时间，在维持较好的磁盘 I/O 吞吐量，保证更小的请求延迟。适用于数据库等磁盘操作频繁的应用。

0020

### 3. Anticipatory

在 Deadline 算法的基础上增加启发式应用行为判断，针对顺序读比较普遍

这一特性，对 I/O 请求进行重新排序，以提高吞吐率。较适用于文件服务器。

#### 4. Noop

不对 I/O 请求进行排序操作。适用于虚拟系统环境（底层 I/O 调度已经在起作用）或者支持快速随机访问的块设备。

在 I/O 设备方面，Red Flag Asianux Server 3 支持串行 ATA 设备，可以提供 150MB/秒的吞吐率；并且支持 SCSI TCQ（标记命令队列），可以同时向存储控制器发出多个 I/O 请求，在重 I/O 负载情况下能够显著提升磁盘访问性能。

Red Flag Asianux Server 3 采用 LVM2 技术对多个存储设备实施结合和管理，通过提供动态存储扩充等功能，为存储管理带来了很大灵活性。和 LVM1 相比，LVM2 提供更多功能和更好的可靠性，包括：

- \* 支持元数据事务处理，保证了元数据的一致性。
- \* 支持读写快照。
- \* 实现用户层功能和核心层功能的更为清晰的分离。

## 高效的锁机制

在早期的 Linux 版本中为了保护共享数据提供了一些同步机制，如自旋锁(spinlock)，读写锁(rwlock)，它们使用起来非常简单，而且是一种很有效的同步机制。但是随着计算机硬件的快速发展，由于 CPU 的速度与访问内存的速度差距越来越大，获得这种锁的开销相对于 CPU 的速度在成倍地增加，而这种锁使用了原子操作指令，它需要原子地访问内存，也就是说获得锁的开销与访问内存速度相关，另外在大部分非 x86 架构上获取锁使用了内存栅(Memory Barrier)，这会导致处理器流水线停滞或刷新，因此它的开销相对于 CPU 速度而言就越来越大。

为了解决以上这些问题，Red Flag Asianux Server 3 实现了序号锁，用于读写共享数据。实现这种锁主要依靠一个序列号生成器。当数据被写入时，会得到这个锁，并且序列号会递增。在读取数据之前和之后，序列号会被读取。如果序列号值相同，说明读操作过程中没有被写操作打断过。此外，如果读取的序列号是偶数，说明写操作也没有发生。这样，只要没有其他写者，就可以获得锁。在多个读者和少数写者的情况下，序号锁提供了一种轻量级和具有扩展性的锁机制。

Red Flag Asianux Server 3 还提供了读拷贝修改机制(RCU)。对于被 RCU 保护的共享数据结构，读者不需要获得任何锁就可以访问它，但写者在访问它时首先拷贝一个副本，然后对副本进行修改，最后使用一个回调(callback)机制在适当的时机把指向原来数据的指针重新指向新的被修改的数据。这个时机就是所有引用该数据的 CPU 都退出对共享数据的操作。读者几乎没有什么同步开销，它不需要锁，不使用原子指令，而且也不需要内存栅(Memory Barrier)，因此不会导致锁竞争，内存延迟以及流水线停滞。在绝大部分为读而只有极少部分为写的情况下，它是非常高效的。

## 虚拟内存系统

在继承了 Asianux 2.0 中已经存在的 4G/4G 地址空间分配, 使用高端内存保存页表项(PTE) huge tlb 页面等相关技术的基础上。Red Flag Asianux Server 3 在虚拟内存系统的实现上提供了更多的增强。

反向映射(Reverse Mapping) 允许核心快速的找到所有映射到某个物理页面的所有的页表项(PTE), 这样提高了系统进行内存交换的性能, 这对于使用大内存或内存紧张的系统尤为关键。在早期的 Linux 版本中通过为每一个页面维护一个反向映射链表实现这一功能, 而维护这个链表需要一些额外的开销。Red Flag Asianux Server 3 中, 新的基于对象的反向映射(ObjectBased Reverse Map) 代替了原有的实现, 这允许系统以更小的代价得到反向映射对内存交换带来的益处。

新增加的非线性 VMA 特性及系统调用, 允许一个 VMA 中的页面任意映射到文件的任意位置。这样对于原先需要大量独立的 mmap 映射的数据库应用可以使用一个 mmap(产生一个 VMA) 实现同样的功能, 这样就节省了原先需要大量的 VMA 所带来的内存开销和用于查找的时间。

slab cache 现在不再使用统一的回收内存的方法, 不同的 slab 用户, 例如 dcache, dquot, inode cache 都定义了适合自己的回收函数, 结果是现在核心可以更合理的维护这些 cache。

Memory Pool 允许系统在内存高度紧张的情况下保持合理的响应时间, 它的基本概念是预先分配一些内存保留起来, 平时使用普通的内存分配方式, 只有必要的情况下才使用这些预先保留的内存, 一旦内存的紧张情况得到缓解, 内存的释放会优先被放回到这些缓冲池中。

因为页面的分配和管理是一个相当频繁的操作, 所以 2.6 内核做了大量的工作来减小相关的锁的粒度, 以及锁占用的时间, 例如 Per-CPU page list 的使用减少了分配内存时请求锁的次数, 而使用 pagevec 结构批量处理页面, 使得核心在管理 inactive, active LRU 链表的时候能够较短时间的占用锁, 这些改进使得 Red Flag Asianux Server 3 在 SMP 服务器上得到更好的可扩展性。

vsyscall page 提供了比传统的 int 0x80 中断更快的系统调用速度

提供使用树结构的索引(radix tree) 而不是线性链表, 提高了 page cache 和 swap cache 的性能

内存回收的强度不再是一个常数, 而是随内存压力的大小而改变, 这带来了更平滑的回收效果, 特别是这减少了在高内存负荷下产生突发性的交换过程的可能性。所以也减少了突发性的交换过程带来的突发性的 I/O 请求严重降低系统性能的可能。

另外, 通过使用多个 pdflush 核心线程避免在单个设备队列上可能出现的拥塞, 能够使更多磁盘饱和工作, 即使是处于繁重负载之下, 仍然可以保证磁盘的高吞吐量和内存回收性能。

## 支持双核系统

双核 CPU 将两个独立 CPU 放入同一芯片, 能够以较低的功耗和成本提供接近双路 SMP 的性能。考虑到通过提高 CPU 时钟频率来提升 CPU 性能越来越困难, 双核或多核的 CPU 会成为提升服务器处理能力的重要技术。超线程以及双核技术的引入, 在进程调度等方面对操作系统提出了

新的要求，在继承了以前的调度算法的基础上，Red Flag Asianux Server 3 针对双核系统进行了特别优化，可以支持 Intel 及 AMD 的双核系统，核心可以理解并利用双核系统以及超线程系统的拓扑结构，保证进程得到合理的调度。

## 安全性

基于 LSM 安全框架，Red Flag Asianux Server 3 提供了以 Linux 内核模块形式实现的安全核心。由于任何对于系统资源的访问，均需要通过核心提供的系统调用进行，通过在核心层次实现业内主流的安全访问控制模型和实时审计，可以对任何资源访问触发的核心系统调用进行完备监控，从而实现更细粒度的访问控制。

除提供了基于 BLP 模型的保密性和完整性强制访问控制外，安全核心还实现了业内先进的角色访问控制，以及基于 ACL(访问控制列表)的丰富多样的自主保护机制，如细粒度的客体保护、命令执行和 Setuid 受限、进程 Kill 限制等等。同时，还提供细粒度的网络访问控制，以及实用的审计信息检索和分析手段。Red Flag Asianux Server 3 是国内目前提供访问控制手段最多、部署易用性和管理集中化上最为实用的商用安全操作系统。

此外，在核心层次系统采用 ExecShield 技术保证堆栈不可执行，从而从根本上避免了缓冲区溢出攻击。

在应用层，通过集成了文件系统完整性检查的软件工具 Tripwire，可以监视一些重要的文件和目录发生的任何改变，从而能够帮助判断系统的一些重要文件是否被攻击者修改。

集成了著名的开源网络入侵检测系统 Snort。Snort 可以从网络上读取数据包并且进行分析，可以通过与用户定义的规则进行匹配并根据结果采取一定的操作。

*注：由于 Snort 新版本的规则已经开始收费了，所以我们没有集成这个规则，需要使用规则的用户可以向 Snort 购买或者参考《Snort 用户手册》自己编写。Snort 中文版用户手册可以参考 <http://man.chinaunix.net/network/snort/Snortman.htm>*

通过提供图形界面的防火墙配置工具，帮助系统管理员建立和维护 iptables 策略。

Red Flag Asianux Server 3 还提供了对虚拟专用网络(VPN)支持。VPN 通过共享或公共网络对专用网络进行延伸，可以使远端的用户可以无缝和安全地接入本地专用网络。系统支持 IPSec 协议的 FreeSWAN 和 racoon 两种 VPN 实现。

在认证方面，Red Flag Asianux Server 3 支持多种认证机制，包括：Kerberos, LDAP, PAM, NIS 等。

## 可服务性 (Serviceability)

为了保证系统长期稳定运行，Red Flag Asianux Server 3 提供了最为丰富的系统诊断和调优工具。

当系统出现异常时，Kdump 可以将系统映像储存在磁盘上以供以后进行进一步分析。在此基础上，Red Flag Asianux Server 3 对多个磁盘设备驱动进行了修改，其中包括 ide, usb-storage, cciss, bcm5700, ES7000 等。拓展了其应用范围。

Red Flag Asianux Server 3 支持硬件和软件 watchdog 机制，可以及时发现系统死锁并采取相应措施。

及时准确地获取系统运行状态信息是系统调优至关重要的一步，除了提供传统的 `sysstat` 命令集(`top`, `vmstat`, `iostat` 等)之外，Red Flag Asianux Server 3 还提供了图形化的性能信息收集和分析工具 `rfsar` 和 `lime-perf`，帮助系统管理员快速定位问题。此外，还带有 `LKST`, `Oprofile`, `KProbes/DProbes`, `VTune` 等更为先进的性能数据获取机制。例如，定位 I/O 瓶颈一直以来是 Linux 系统管理员所面临的难题，`iostat` 只能提供总的 I/O 统计数据，但是无法具体到某个进程。而在 Red Flag Asianux Server 3 上，这个问题则很容易得到解决，通过使用 `DProbes` 将性能统计代码植入 I/O 相关系统调用，可以对 I/O 操作按照各个进程进行准确统计，清楚地展示各进程的 I/O 访问数据大小和模式。这项技术可以直接应用于生产系统，在不激活的情况下不会对系统性能带来任何负面影响。另外，使用 `Oprofile` 或 `VTune` 可以对应用以及内核运行情况进行采样，便于定位性能瓶颈。

## 虚拟化

利用虚拟化技术，用户可以把一台计算机服务器模拟为若干服务器，因此一台服务器可以运行多个程序。这对于用户意味着：

1. 更便宜

所需要的服务器数目减少，可以节约大笔开支。

2. 更简单

服务器数量的减少意味着设备维护负担的减轻。另外，虚拟软件可以监控网络上的各种活动，而且它能根据需要自动把应用程序从一台计算机转移到另一台计算机上。

3. 用户得到解放

通过虚拟技术，用户可以自由地选择硬件和软件产品，避免被锁定到某一家供应商。

Red Flag Asianux Server 3 是集成了完整虚拟技术的 Linux 发布版本，同时提供 `Xen` 和 `Qemu` 两种虚拟技术。`Xen` 的 `para-virtualization` 技术可以带来更好的性能，但需要运行于其上的操作系统核心，目前还不能支持运行 Windows 等操作系统；而 `Qemu` 采用的指令级别的虚拟技术则可以直接运行 Linux, Windows 等操作系统。用户可以根据需要进行选择。

Red Flag Asianux Server 3 支持 IBM virtual IO 技术。IBM pSeries 服务器支持硬件虚拟技术，可以在一个 CPU 上划分出 10 个逻辑分区来运行 10 个操作系统，这些操作系统需要使用硬盘、网卡等 I/O 设备，`VI0 Server` 控制真正的硬件设备，并将他们共享给其他的逻辑分区（称为 `VI0 Client`）。我们只支持 Client 端的应用实现，Server 端的服务不提供。



## 高可用性

Red Flag Asianux Server 3 提供 heartbeat, heartbeat 是一个为 Linux 和其他类 Unix 系统提供高可用性的开源软件, 它被广泛应用在各种高可用性的解决方案中。对于只需要双机互备的用户, 直接部署 Red Flag Asianux Server 3 即可完成一个简单实用的高可用系统。

集成负载均衡技术, 通过 LVS 实现负载均衡, 提供多达八种调度算法可供用户选择, 并对各节点实施监控。同时带有基于浏览器的远程配置和监控工具, 实施负载均衡系统管理。

除了软件高可用方案外, Red Flag Asianux Server 3 还是首家对 Stratus 容错计算机进行支持的 Linux 发布版。Stratus 容错计算机采用冗余的 CPU 模块和 PCI 模块实现硬件容错, 通过在 Linux 核心加入了内存镜像等功能对硬件切换进行支持, 保证操作系统以及其上的应用能够快速而准确地迁移到另一模块上。

## 文件和打印服务

Red Flag Asianux Server 3 缺省支持的文件系统是 ext3, 除此之外, 还支持 reiserfs, xfs, ext2, ISO9660(光盘), cramfs(压缩 RAM 文件系统), tmpfs, fat/vfat, ntfs, nfs, smbfs, hfs 等文件系统。另外, Red Flag Asianux Server 3 也是目前唯一一个集成了集群文件系统 ocfs2 (Oracle 的集群文件系统的 Linux 发布版, 并提供格式化、磁盘检查等工具。

通过文件管理器可以通过 Samba 访问远程共享目录, 也可以方便地对本地文件进行共享设置。

支持 NFSv4, 提供更好的性能和安全性, 对 Windows 文件共享提供完全支持, 并可以通过 UDP 和 TCP 两种协议进行访问。

在打印方面, 除了提供 CUPS 以外, 还集成了 OpenPrinting。OpenPrinting 是由 FSG(自由标准组织) 组织的一个项目, 它定义了新一代 Linux 打印系统的基础架构, 致力于为 Linux, Solaris 或其他任何系统提供一个基于 POSIX 接口的可升级的打印系统。

独家支持强制卸载, 可以用 `umount -f` 来强制卸载一些不能正常卸载的文件系统, 比如不再可用的 NFS。

## 网络服务

Red Flag Asianux Server 3 提供众多网络服务支持, 包括: HTTP, DNS, DHCP, FTP, SMTP, IMAP, Samba3, OpenLDAP, NTP, TFTP, IPv6, Squid, SNMP, SSH 等。

支持 SCTP 协议 (流控制传输协议)。SCTP 协议主要用于电信领域, 是一个面向消息的可靠传输协议, 可以提供对多宿 (multihoming)、部分有序 (partial ordering) 以及拥塞控制的支持。其中, SCTP 的多宿使得每个端点可被多个传输地址访问到, 选择不同传输地址会导致两个端点间不同的数据路径, 可以容忍网络级错误。

支持网络中断迁移, 把中断和轮询方式结合起来提升高负载情况下的性能表现。比如, 在负载很高的情况下, 网络系统会从中断模式转为轮询模式, 以便快速处理接受缓冲区中的数据, 当

处理完毕后再恢复到中断模式。这一技术应用在千兆网络中可以带来显著的性能提升。

## 存储系统

Red Flag Asianux Server 3 采用 LVM2 技术对多个存储设备实施结合和管理, 通过提供动态存储扩充等功能, 为存储管理带来了很大的灵活性。和 LVM1 相比, LVM2 提供更多功能和更好的可靠性, 包括:

- \* 支持元数据事务处理, 保证了元数据的一致性。
- \* 支持读写 snapshot。
- \* 实现用户层功能和核心层功能的更为清晰的分离。

RFVM, Red Flag Volume Manager, 是一个存储系统管理工具, 将 RAID, 磁盘分区, 文件系统, LVM 等存储相关的操作统一起来, 提供了一个类似 Windows 存储管理器的用户界面, 并保留 Windows 下的操作习惯。在用户层把复杂的存储技术概念进行简化, 给出了一个简单明了的存储视图。

支持 iSCSI。iSCSI 是构造 IP SAN 的一套基于 TCP/IP 的存储协议。IP SAN 这一存储区域网络(SAN)使用了为人熟知、易于配置和价格合理的以太网基础设施。IP SAN 实现了 SAN 在整合、可扩展性和管理等方面的所有优势, 并且非常适合于替代因成本太高或太复杂不适合采用光纤通道 SAN 解决方案却又在不断扩展的直连式存储系统。

支持增强磁盘设备 - Enhanced Disk Device (EDD)。

## 应用软件

除了一个稳定、高效和强大的核心之外, Red Flag Asianux Server 3 还提供丰富、可靠的应用软件, 并提供对数据库、中间件、邮件系统、开发工具、群件等领域的主要第三方应用软件的认证, 可以直接部署在数据中心、科学计算、网络服务器、开发工作站等应用环境中。

- 采用屡获殊荣红旗桌面 6.0 作为桌面环境, 使用户在享受服务器产品中所提供的更多服务、功能和更高性能的同时, 也能获得一个方便强大的桌面环境, 可以直接作为工作站或者应用开发平台, 使用 firefox 浏览器、kontakt 个人信息管理系统、PDF 阅读器、即时通讯、多媒体播放器、网上邻居等桌面应用软件,

- 采用 Xorg, 并支持 GB18030 中文编码标准。

- 提供图形方式的语言转换工具, 可以在五种语言(简体中文, 繁体中文, 日文, 韩文, 英文)中切换。

- 为四种语言(简体中文, 繁体中文, 日文, 韩文)提供统一的输入环境。并支持英文环境下使用输入法。



- 带有 Oracle 安装助手 (Oracle Navigator) 和 Oracle 核心配置工具 kparam, 极大地降低了安装维护 Oracle 系统的难度。
- 各种安全工具, 包括入侵检测工具, 防火墙。
- 其他应用软件, 如备份工具 amanda、拨号工具 poseidon、系统信息收集工具 mcinfo
- 丰富的多媒体应用软件。
- 提供远程桌面连接工具, 支持 VNC 和 Krdc (可以连接 Windows 的远程桌面) 两种连接方式。

## 中间件

Red Flag Asianux Server 3 中提供了 Tomcat、Geronimo 和 Resin 三个中间件。

Geronimo 是 Apache 软件基金会的开放源码 J2EE 服务器, 它集成了众多先进技术和设计理念。这些技术和理念大多源自独立的项目, 配置和部署模型也各不相同。Geronimo 能将这些项目和方法的配置及部署完全整合到一个统一、易用的模型中。

Resin 提供了更加快速的 jsp/servlets 运行平台。在 java 和 javascript 的支持下, Resin 可以为任务灵活选用合适的开发语言。

## 开发工具

Red Flag Asianux Server 3 中带有丰富的开发工具, 支持 Java, C, C++, Python, Perl, Shell, Ruby, Tcl/Tk, Lisp, Basic 等编程语言, 提供了一个完整的 Linux 开发环境, 涵盖了从设计到发布的整个软件开发过程。

- gcc4, 开发人员可以体验其所带来的更高性能。
- intel VTune, 对系统调优提供指导。
- Java 环境, 包括 BEA Jrockit 和 SUN JDK 等商业 JDK 软件, 用户可以根据需要选择。
- 集成开发环境, 包括 eclipse, kdevelop 等。
- UML 设计工具 (umbrello, argoUML)
- 集成了 Intel TBB (Threading Building Blocks), 使您的应用更加充分的利用多核平台的优势。
- 代码浏览工具 (cscope, kscope)
- html 编辑器 (bluefish, kdewebdev)
- 编辑器 (emacs)
- 调试工具 (gdb, kdbg, valgrind)
- 项目管理工具 (planner)
- UI 设计工具 (designer, glade, gambas)
- 版本控制 (subversion)

以上这些工具的选择和定制都是源自红旗开发人员日常使用体会，并且加入了一些新特性。比如 emacs 中加入了显示农历信息、cscope 集成从、文件 tab 浏览等插件。

另外，Red Flag Asianux Server 3 提供众多开发库支持，其所带的所有软件包都可以在 Red Flag Asianux Server 3 上全部进行编译，无需安装第三方软件。glibc 提供执行附加的内部数据健全检查功能。这样可以在尽可能早的时候发现和保护数据被破坏。在默认的情况下，当被破坏的数据被发现时，会提示错误信息，在默认的情况下，产生这个错误的程序也会被中止。

## 管理工具

- 红旗控制面板，提供一般系统配置功能，比如网卡配置、显卡配置、打印机配置等。
- 带有红旗系统管理工具，支持本地或远程管理。具体包括：

- \* rfsar - 性能数据查看
- \* rfquota - 用户磁盘限额管理
- \* rfdns - DNS 配置
- \* rfdhcp - DHCP 配置
- \* rfftp - FTP 配置
- \* rfapache - Apache 配置
- \* rfsquid - Squid 配置
- \* rflvm - 存储管理
- \* rftask - 任务管理器
- \* rflicense - 许可证管理器
- \* redmin - 基于浏览器的远程管理系统
- \* kgrub - 启动管理器

在 Red Flag Asianux Server 3 上我们新增加了基于 LMC 的 lime 管理工具集。Linux 管理控制台(LMC)是 GNU/Linux 管理工具的统一操作环境，类似于 Windows 下 MMC，它为每一个管理单元提供了统一的操作界面，如：统一的菜单，统一的工具条，将所有管理单元统一到一个管理树之下。用户可以动态加载和卸载管理单元，在进行远程管理时这些管理单元共享一个到远程主机的连接。工具包括：

- \* lime-cron - 定时任务配置
- \* lime-logview - 系统日志查看
- \* lime-nfs - NFS 服务器配置
- \* lime-perf - 系统性能监视
- \* lime-rpm - RPM 包管理
- \* lime-sysinfo - 系统信息查看
- \* lime-sysv - 系统服务配置
- \* lime-user - 用户管理

- 提供系统升级工具 axtu，注册后的服务器系统可以从 TSN 上获得软件升级列表，自动或手动进行系统升级。

- 集成防火墙配置工具，使网络管理员能够轻松配置和维护复杂的防火墙规则。
- 提供 VNC 客户端配置工具。
- 提供 kickstart 图形配置工具，可以很方便的生成 kickstart 的配置文件。

## 安装

Red Flag Asianux Server 3 的安装程序中增加了以下功能：

支持 IA32 和 IA64 平台的 EFI 引导、安装 EFI (Extensible Firmware Interface: 可扩展固件接口)，是用以取代伴随 PC 几十年的 BIOS (Basic Input Output System) 的新一代硬件接口软件，它将成为新的系统 BIOS。

安装程序在语言支持上提供对简体中文、繁体中文、英文、韩文和日文的支持。安装时可以选择，安装好的系统会使用安装时选择的语言作为系统默认语言。在简体中文环境下默认采用 UTF8 编码，用户在系统启动后可用通过 `system-config-language` 进行语言切换。

提供了引导程序 (GRUB) 修复的功能。如果引导程序出现问题，可以由光盘引导后选择此功能进行修复，或者修改引导配置。

支持 VNC 安装方式。可以简单的使用参数 `vnc` 启动 VNC 安装方式，在远程的客户机上操纵进行安装。

支持 PXE 安装，PXE (Pre-boot Execution Environment) 协议使计算机可以通过网络启动。协议分为 client 和 server 端，PXE client 在网卡的 ROM 中，当计算机引导时，BIOS 把 PXE client 调入内存执行，由 PXE client 将放置在远端的文件通过网络下载到本地运行。

文本安装支持 LVM 配置。以前的系统只在图形安装模式下支持 LVM 的配置，现在使用文本安装方式也可以设置 LVM 了。

文本安装支持 SCSI 设备顺序的调整。以前的系统只在图形安装模式下支持 SCSI 设备的设备名的顺序调整，现在在文本安装模式下也可以自由调整。

安装程序先加载 SCSI 驱动，再加载 `lpfc`, `qla1280`, `qla2xxx`, `qla4xxx`, 所以可以保证 SCSI 设备的名字在光纤设备的前面。

北京中科红旗软件技术有限公司

电话: 8610-82656655 传真: 8610-82658096

网址: <http://www.redflag-linux.com>

地址: 中国北京海淀区万泉河路 68 号紫金大厦 6 层 邮编: 100086

本文档最终解释权归北京中科红旗软件技术有限公司所有