

Linux服务器构建与运维管理

第8章：系统监控

阮晓龙

13938213680 / rxl@hactcm.edu.cn

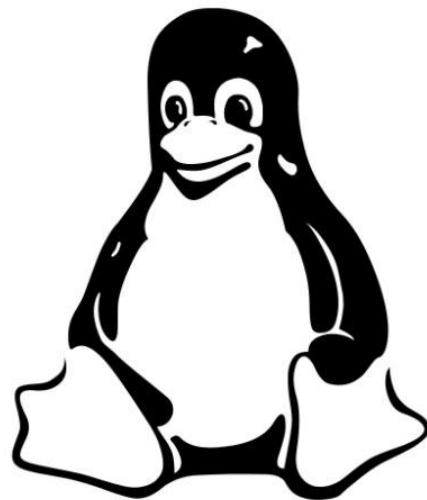
<http://linux.xg.hactcm.edu.cn>

河南中医药大学信息管理与信息系统教研室
信息技术学院网络与信息系统科研工作室

2020.4

提纲

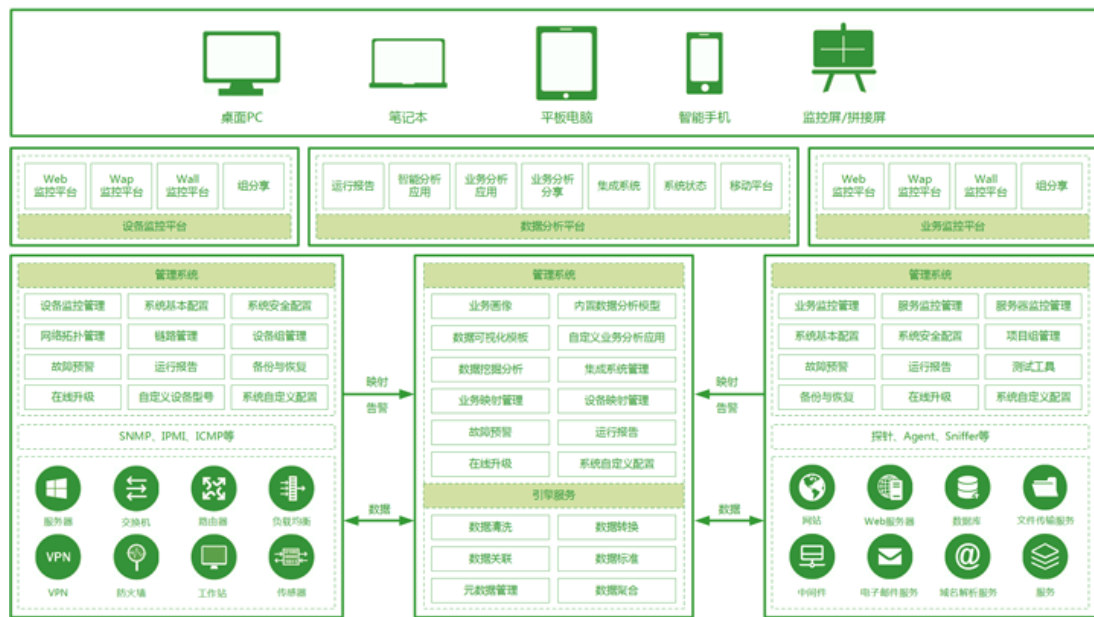
- 系统管理与系统监控
- 查看系统的性能状态
 - 内存与缓存监控
 - CPU监控
 - 磁盘与IO监控
 - 进程监控与管理
- 实时监控系统的运行状态
 - top htop atop
 - dstat
 - PROC虚拟文件系统
- 使用Linux-dash实现可视化监控
- 实现网络与系统运维监控系统



1.系统管理与系统监控

1.1 系统管理

- 系统管理是对系统当前运行状态进行控制，使之与预期目标一致，同时要结合外界环境，综合操作系统以往运行特征进行分析，实现对操作系统未来发展趋势的预测。



1.系统管理与系统监控

1.1 系统管理

□ 系统管理员日常操作内容

- 权限管理
 - 负责为新用户增设账号、将不再活动的用户删除，处理账号相关事务。
 - 当某个用户不应该再访问系统时，必须禁用该用户的账号，该账号拥有的所有文件必须备份后给予删除，以使系统不会随着时间的增长而积累无用信息。
- 磁盘管理
 - 配置系统能够识别新磁盘或磁盘阵列，使用新存储资源。
- 文件管理
 - 维护文件系统内容，保证系统文件内容清晰化，方便其他账号访问文件。
- 内存管理
 - 需要时刻监视系统内关键业务的内存使用情况，合理调配资源为业务提供保障。
- 进程管理
 - 监控并处理系统中的无用进程，降低系统负载压力。
- 日志管理
 - 合理记录系统日志，便于操作追溯和日志审查分析。



1.系统管理与系统监控

- 系统管理的方式可分为命令化管理和自动化管理。
 - 命令化管理是通过操作系统的相关命令实现系统配置
 - vi 对文件进行编辑管理
 - fdisk 对磁盘进行管理
 - nmcli 对网络进行管理
 - systemctl 对服务进行管理
 - 自动化管理是通过自动化运维工具实现对大量主机的配置管理，对系统的网络、存储、应用交付等进行自动化配置，降低运维管理人员的压力，消减重复性工作。



1.系统管理与系统监控

1.2 系统监控

□ 为什么要监控系统

- 随着信息化建设的不断深入，应用系统不断增多，运维人员需要管理的设备、业务数量急剧增加，如何直观地查看多个设备、业务的运行情况，并保证出现异常时能及时发现，已成为运维人员最关心也最需解决的问题。
- 通过系统监控可以实时了解系统的运行状态，快速发现系统异常，及时解决异常问题，保障系统服务的可靠性和稳定性。

□ 系统监控的内容

- 系统监控是对操作系统整体运行情况的监控，通常监控系统的CPU、负载、物理内存、虚拟内存、内核线程、磁盘、进程等方面。



网络与信息系统运维监控平台功能赏析



概览

«

资源概览

资源添加

资源分组

资产导出

上下电管理

网络设备

交换机 (30)

路由器 (8)

防火墙 (4)

AC (3)

FatAP (0)

接入设备 (5)

存储

企业存储 (4)

云存储 (1)

数据保护 (0)

第三方存储 (0)

FC交换机 (1)

服务器

存储型服务器 (1)

高密度服务器 (14)

刀片服务器 (23)

机架服务器 (9)

第三方服务器 (0)

视频监控

视频监控终端 (2)

视频监控应用 (24)

虚拟资源

FusionSphere (1)

FusionCompute (0)

vCenter服务器 (3)

ESX服务器 (1)

eLTE 设备

eLTE CPE (0)

eLTE 基站 (0)

eLTE 业务引擎 (0)

协作资源管理

智真与视讯 (0)

统一通信 (1)

数据库应用 (0)

eIMS 设备

CCS9000 (0)

操作系统

Windows (6)

Linux (2)

Solaris (0)

HP-Unix (0)

FreeBSD (0)

OpenBSD (0)

AS400服务器 (0)

SCO Openserver (0)

SCO Unixware (0)

IBM AIX (0)

数据库

Oracle数据库 (0)

Mysql数据库 (3)

SQLServer数据库 (5)

Sybase数据库 (0)

DB2数据库 (0)

Informix数据库 (0)

达梦数据库 (0)

应用服务器

Tomcat服务器 (4)

Jboss服务器 (0)

Weblogic服务器 (0)

Weblogic Integration (0)

WebSphere服务器 (0)

Microsoft.NET (0)

Glassfish Server (0)

Resin服务器 (0)

系统服务

活动目录 (0)

DNS服务器 (0)

FTP服务器 (0)

LDAP服务器 (0)

网络服务 (0)

关键业务平均响应时间

关键业务平均响应时间

信息概览

显示被选中组件的信息

数据概览

显示被选中组件的数据

服务器状态统计

展示所有服务器的状态统计

拓扑

显示组网情况和运行状态。

存储设备容量统计

显示存储设备容量使用情况

虚拟机状态统计

展示当前云平台的虚拟机的状态统计

虚拟机状态统计

展示当前云平台的虚拟机的状态统计

虚拟机状态统计





































展示当前云平台的虚拟机的状态统计

您已选择: 仅查看根源告警 清空 保存 过滤

选择过滤模板

滚动未锁定 确认 清除 备注 反确认 组合排序 导出

共181

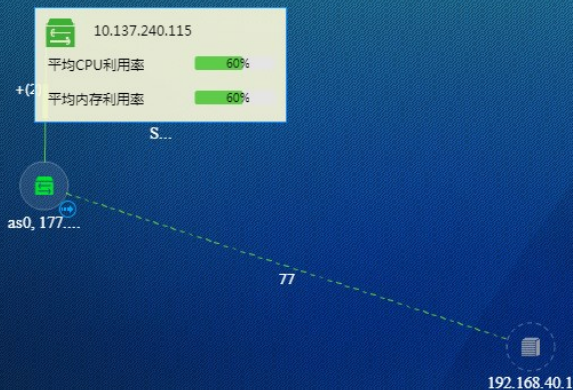
	清除状态	告警源...	操作	定位信息	到达网管时间	确认状态	告警源	级别	名称	首次发生...	最后发...	告警类型	次数	附加信息	清除时间	清除类型	
→	已清除	Other	 	接口名称=eth2,接口索引=3	2017-12-12 09:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.177.2)	紧急	链路断开	2017-12-12 09:57:19	2017-12-12 09:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-15 10:30:33	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth3,接口索引=4	2017-12-12 09:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.177.2)	紧急	链路断开	2017-12-12 09:57:19	2017-12-12 09:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth1,接口索引=2	2017-12-12 10:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.178.97)	紧急	链路断开	2017-12-12 10:57:19	2017-12-12 10:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth2,接口索引=3	2017-12-12 10:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.178.97)	紧急	链路断开	2017-12-12 10:57:19	2017-12-12 10:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth3,接口索引=4	2017-12-12 10:57:20	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.177.87)	紧急	链路断开	2017-12-12 10:57:20	2017-12-12 10:57:20	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth1,接口索引=2	2017-12-12 10:57:20	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.177.74)	紧急	链路断开	2017-12-12 10:57:20	2017-12-12 10:57:20	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth2,接口索引=3	2017-12-12 10:57:20	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.177.74)	紧急	链路断开	2017-12-12 10:57:20	2017-12-12 10:57:20	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth3,接口索引=4	2017-12-12 10:57:23	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.178.35)	紧急	链路断开	2017-12-12 10:57:23	2017-12-12 10:57:23	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth2,接口索引=3	2017-12-12 11:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.179.183)	紧急	链路断开	2017-12-12 11:57:19	2017-12-12 11:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=w10_1,接口索引=7	2017-12-12 12:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.177.44)	紧急	链路断开	2017-12-12 12:57:19	2017-12-12 12:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=w10_2,接口索引=8	2017-12-12 12:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.177.44)	紧急	链路断开	2017-12-12 12:57:19	2017-12-12 12:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth3,接口索引=4	2017-12-12 12:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.177.128)	紧急	链路断开	2017-12-12 12:57:19	2017-12-12 12:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth4,接口索引=5	2017-12-12 13:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.178.248)	紧急	链路断开	2017-12-12 13:57:19	2017-12-12 13:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=up,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth4,接口索引=5	2017-12-12 13:57:20	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.176.87)	紧急	链路断开	2017-12-12 13:57:20	2017-12-12 13:57:20	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth3,接口索引=4	2017-12-12 14:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.177.9)	紧急	链路断开	2017-12-12 14:57:19	2017-12-12 14:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=up,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth2,接口索引=3	2017-12-12 14:57:19	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.179.115)	紧急	链路断开	2017-12-12 14:57:19	2017-12-12 14:57:19	处理出错告警	1	接口管理状态=up,接口操作状态=down	2017-12-15 13:57:21	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth2,接口索引=3	2017-12-12 15:59:04	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.179.131)	紧急	链路断开	2017-12-12 15:59:04	2017-12-12 15:59:04	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否
→	已清除	Other	 	接口名称=eth4,接口索引=5	2017-12-12 15:59:04	未确认	ZNID24xxA-Router(1.1.179.131)	紧急	链路断开	2017-12-12 15:59:04	2017-12-12 15:59:04	处理出错告警	1	接口管理状态=down,接口操作状态=down	2017-12-26 15:32:28	手动清除	否

资源树

收藏夹

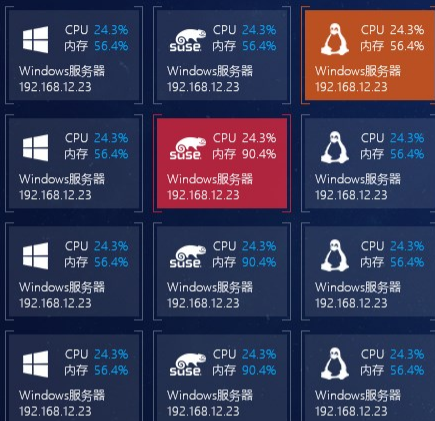
资源名称、类型、IP地址；支持组合搜索

- 物理拓扑(651)
- Campus(478)
 - SVF_10.137.240.115(457)
 - 2356jqp(453)
 - 发发发(0)
- DataCenter(119)
- other(28)
- Safe City(24)
- test_info(0)
- vadf(0)
- zhouhugen(0)
 - 南京eSight统一网管试验室(0)
 - 师大二附属中学(0)
- 自定义拓扑
 - 1
 - 8990
 - fff
 - server
 - y6
 - 大屏-园区-1366x768
 - 大屏-园区-1366x768.
 - 大屏-园区-1920x1080
 - 大屏-基础设施管理
 - 大屏-基础设施管理-1366x768
 - 大屏-基础设施管理-1920x1080
 - 大屏-数据中心管理-1366x768
 - 大屏-数据中心管理-1920x1080
 - 大屏-校园
 - 守恒域视图
 - 应用于
 - 数据中心监控
 - 无线园区
 - 菊丝子



医院统一运维监控平台

服务器性能排行



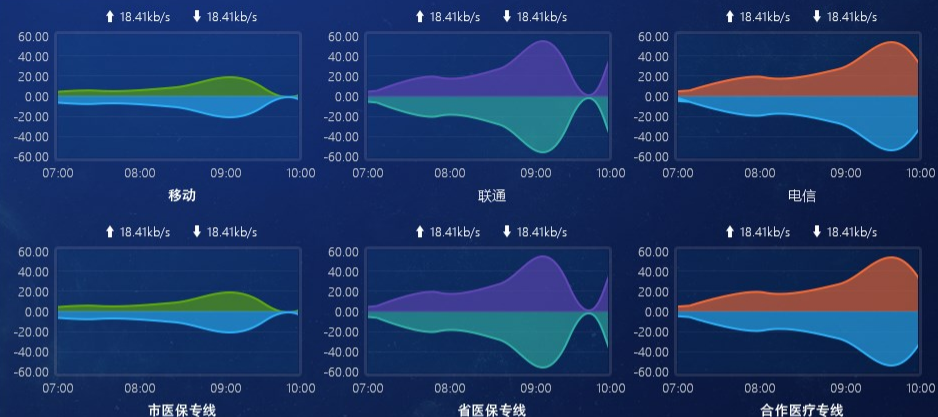
网络性能排行



服务器磁盘分区使用率排行



出口链路流量趋势



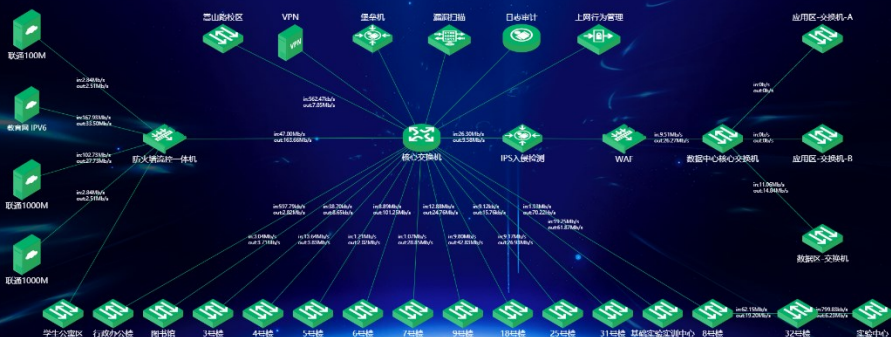
网站状态

状态	网站名称	访问地址	健康度
●	医院门户	yz.chsi.com.cn	100%
●	中医院信息系统 (HIS)	cpta.com.cn	100%
●	医学影像系统 (PACS)	neea.edu.cn	100%
●	检验系统 (LIS)	chinagvy.org	100%
●	移动医护系统	cdstm.cn	100%
●	医院自助服务系统	yz.chsi.com.cn	100%
●	麻醉信息系统 (AIMS)	cpta.com.cn	100%
●	电子病历系统 (EMR)	neea.edu.cn	100%

应用支撑状态

状态	业务名称	访问地址	健康度	开发	死锁
●	F7-4-Cluster1-ESXi04	yz.chsi.com.cn	100%	48.00	48.00
●	WebClass-SVN	cpta.com.cn	100%	48.00	48.00
●	业务数据库	neea.edu.cn	100%	48.00	48.00
●	VM-QNH-PIWIK	chinagvy.org	100%	48.00	48.00
●	资源-存储1	cdstm.cn	100%	48.00	48.00
●	F7-9-SW01	yz.chsi.com.cn	100%	48.00	48.00
●	F7-4-Cluster1-ESXi04	cpta.com.cn	100%	48.00	48.00
●	WebClass-SVN	neea.edu.cn	100%	48.00	48.00

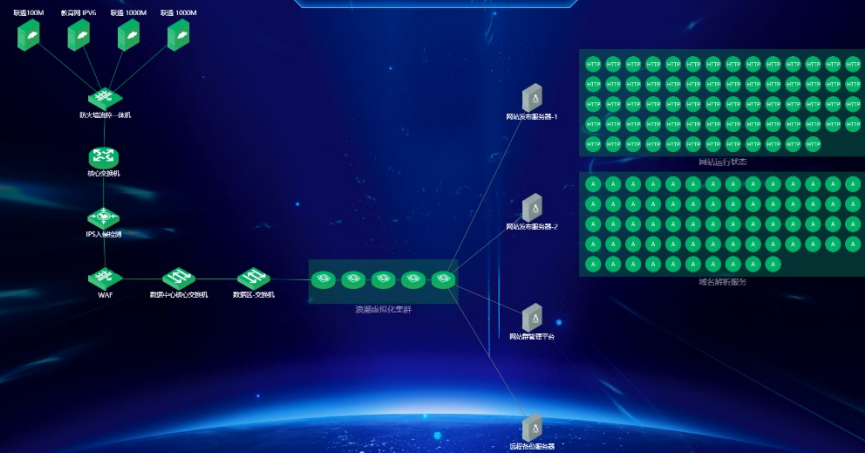
网络拓扑图



机柜落位图



业务画像

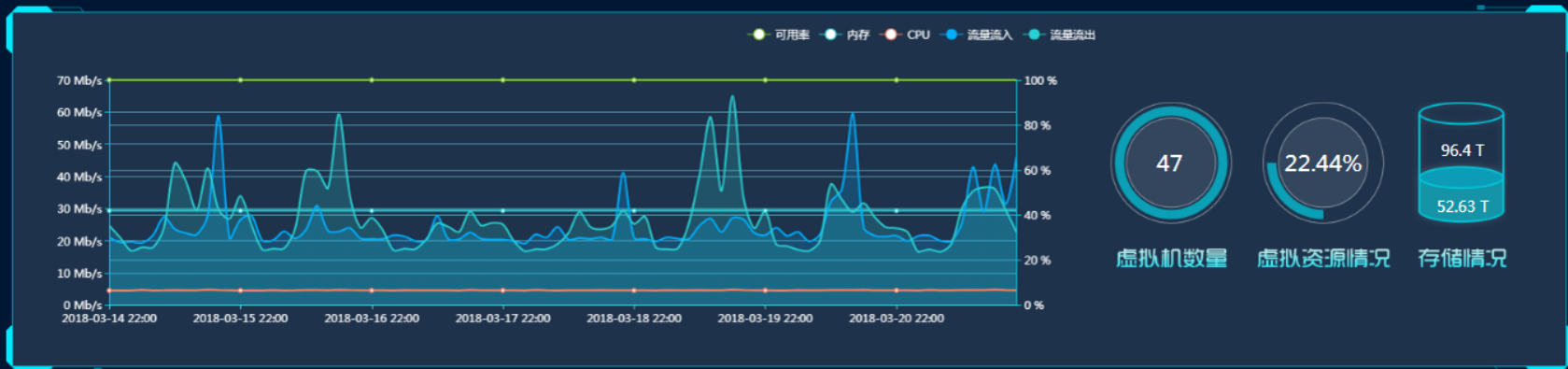


西区云数据中心

1天

1周

1月

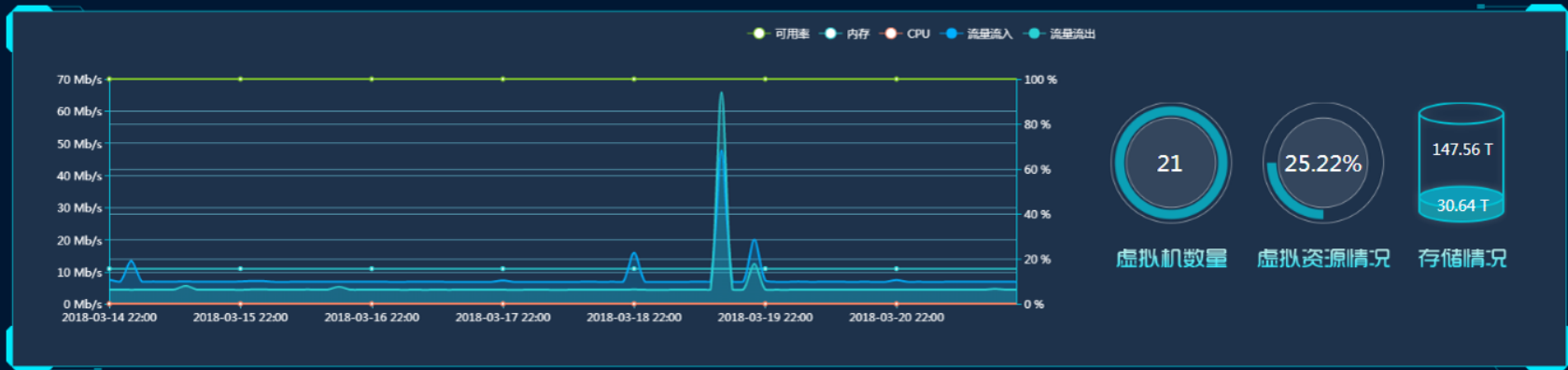


东区云数据中心

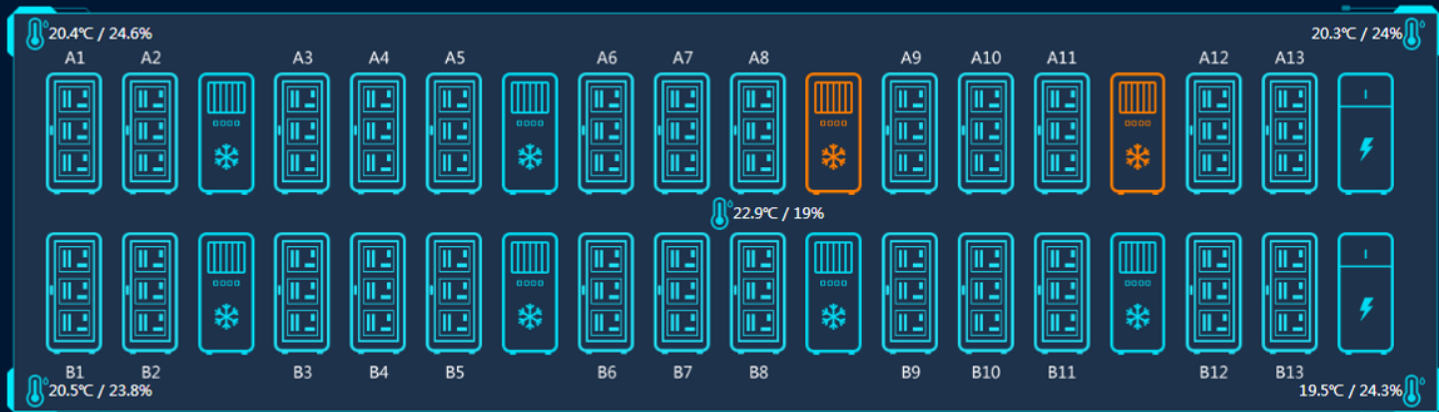
1天

1周

1月



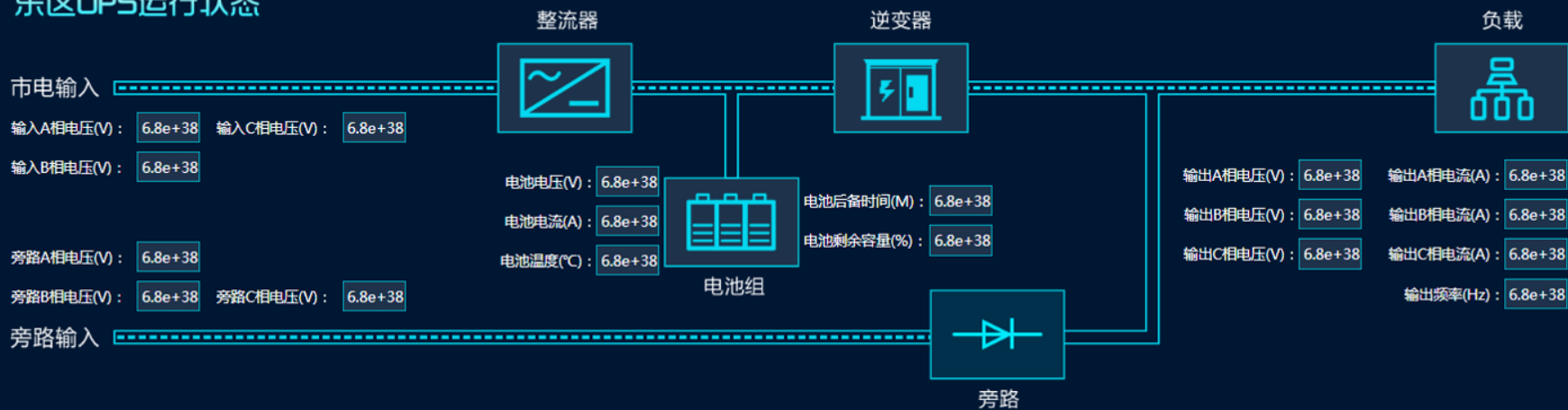
东区机柜落位图

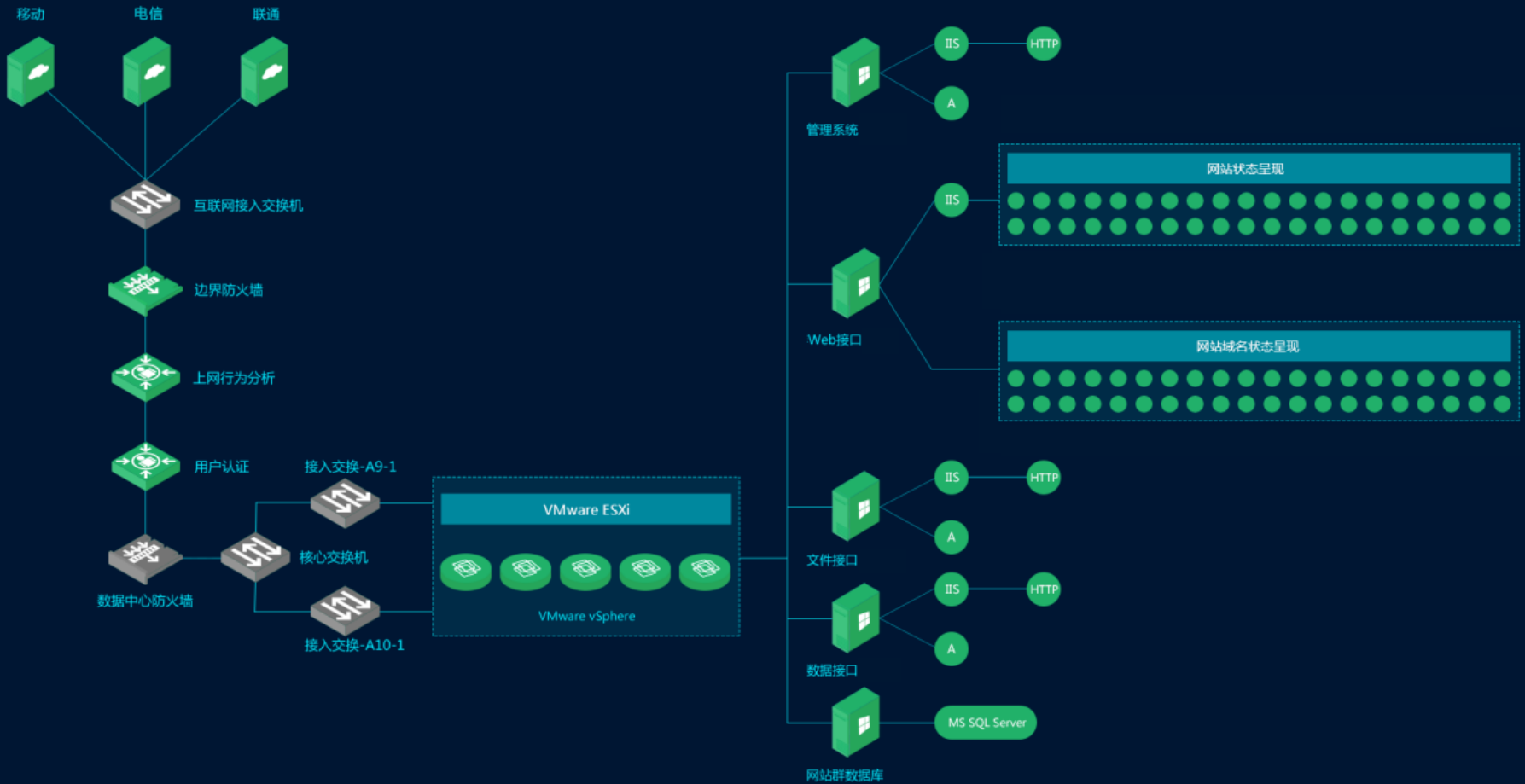
北
▲

东校区动力环境



东区UPS运行状态





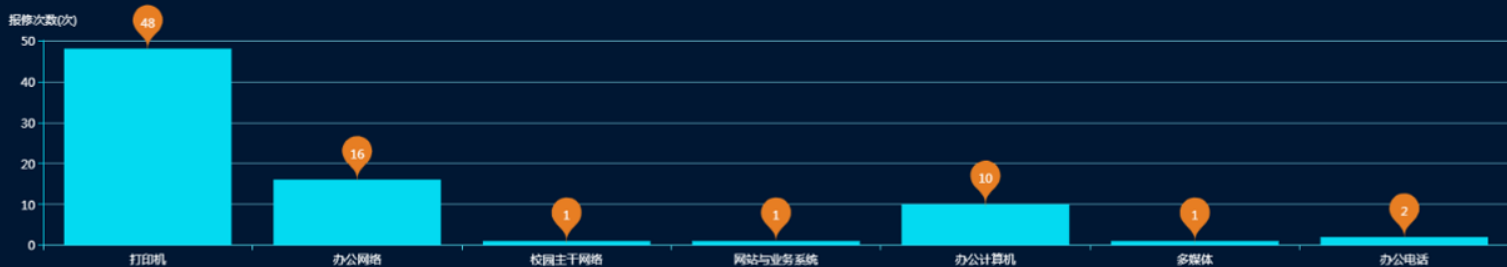
报修分类统计

本日

本周

上周

本月



个人工单/巡检数量统计

本日

本周

上周

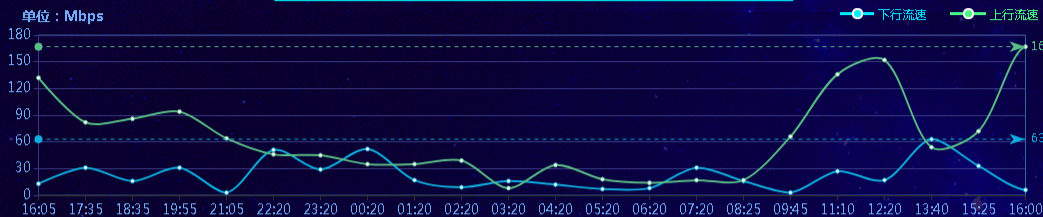
本月



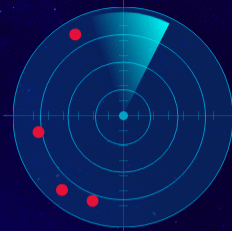
职业技术学院统一运维监控

整体网络带宽使用情况

单位: Mbps

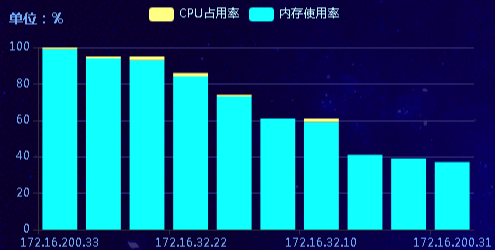


故障/预警扫描



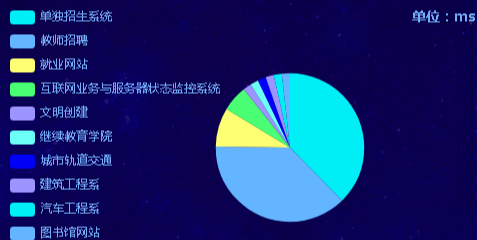
设备负载排行

单位: %



网站响应时间

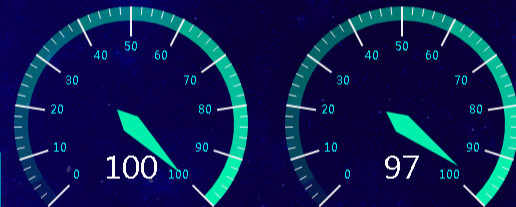
单位: ms



设备/业务评分

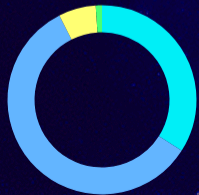
设备

业务



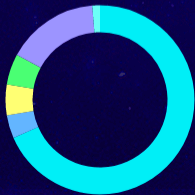
设备监控统计

- 服务器32台
- 网络通信设备55台
- 网络安全设备6台
- 工作站1台



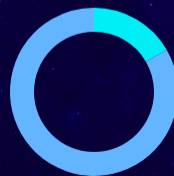
业务监控统计

- 网站52个
- Web服务器3个
- 域名解析4个
- 服务4个
- 服务器12个
- 云计算与虚拟化1个



报修分类统计

- 机房电脑1个
- 教师电脑5个

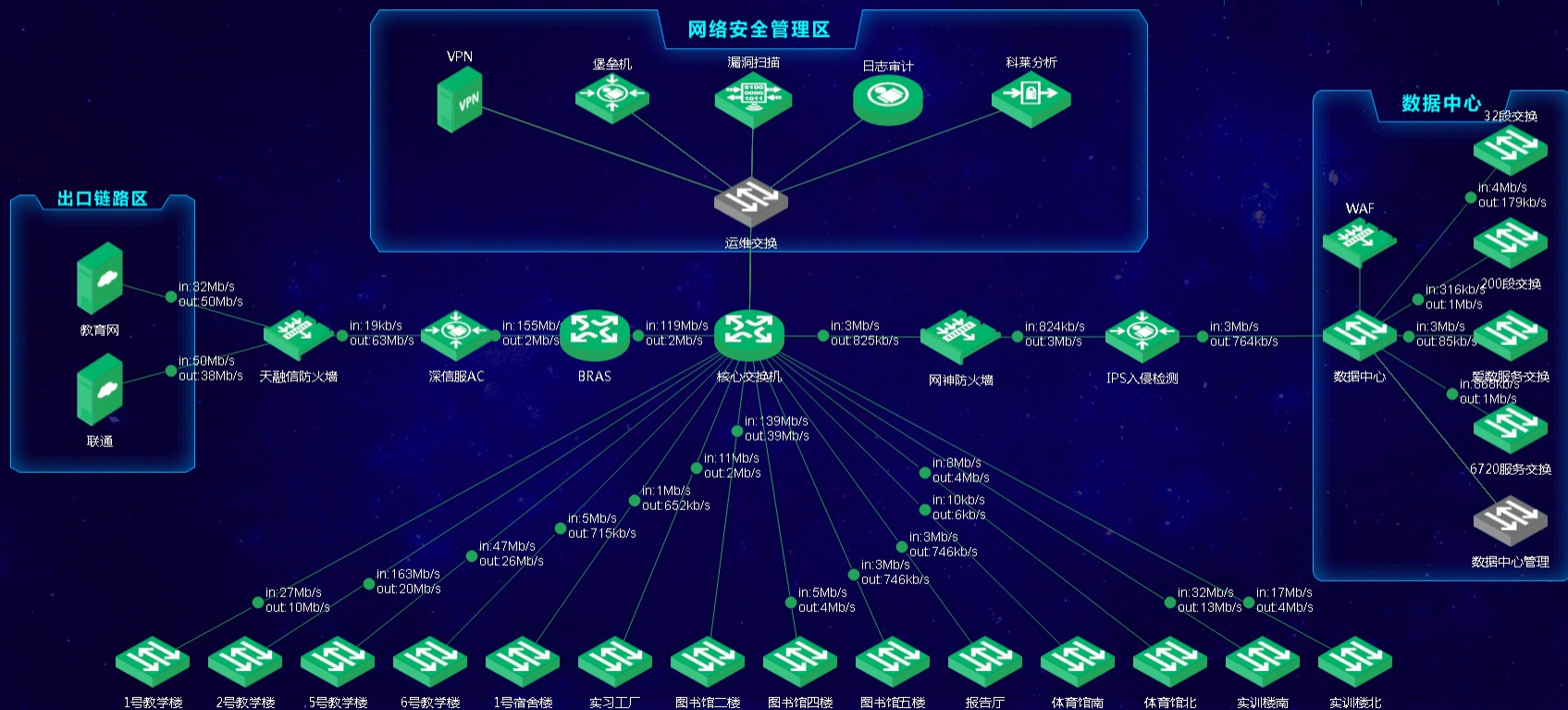


职业技术学院网络拓扑

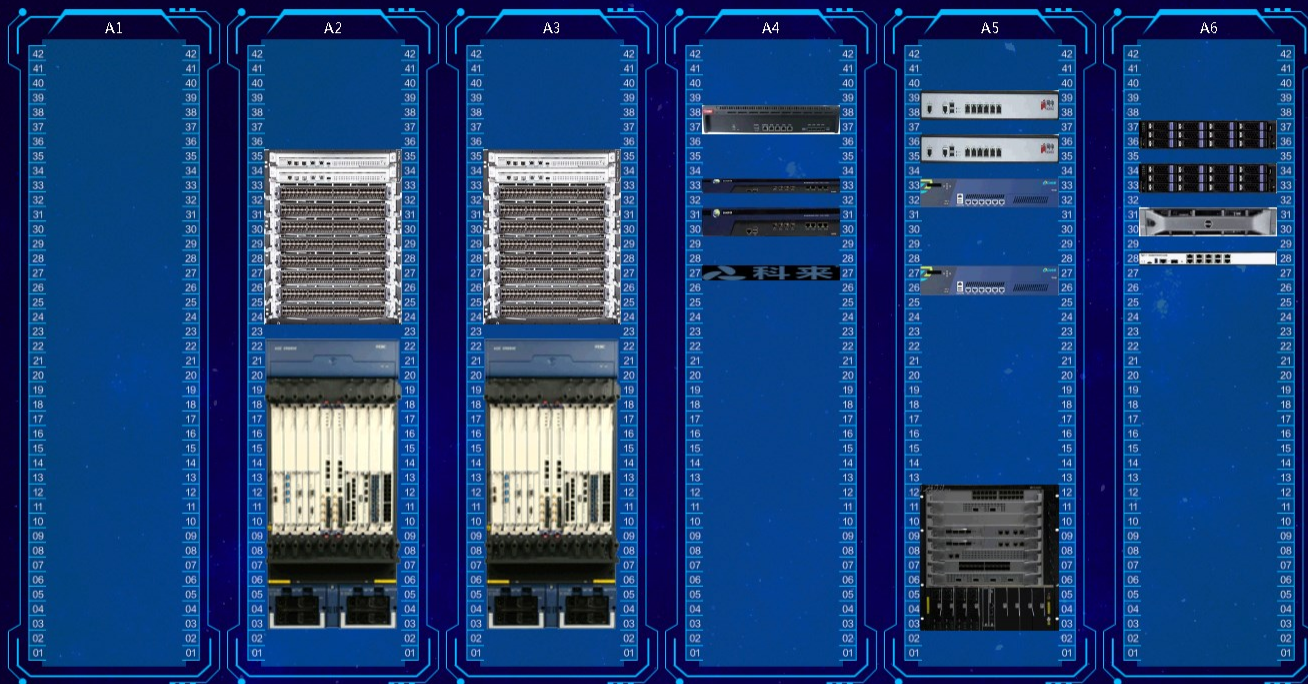
8.79%
当前使用率

20.44%
平均使用率

27.78%
最大使用率



职业技术学院机柜落位



A组_左

A组_右

B组

集团设备/业务监控健康度

智慧管理

100分

明源ERP

100分

HR

100分

采招

95分

共享中心

100分

设计管理

100分

跟投系统

100分

呼叫中心系统

100分

客户大数据

100分

经营大数据

100分

整体健康度

95分

故障设备名称	状态	设备类型	持续时间
C1-0-Humiture	●	链路交换机	36分
B1-0-Humiture	●	链路交换机	12小时23分
C2-0-Humiture	●	链路交换机	1天17小时46分
C3-0-Humiture	●	链路交换机	1天20小时23分
C4-0-Humiture	●	链路交换机	3天12小时20分

预警设备名称	状态	设备类型	持续时间
C1-0-Humiture	●	链路交换机	36分
B1-0-Humiture	●	链路交换机	12小时23分
C2-0-Humiture	●	链路交换机	1天17小时46分
C3-0-Humiture	●	链路交换机	1天20小时23分
C4-0-Humiture	●	链路交换机	3天12小时20分

联通链路压力图



移动链路压力图



联通链路压力图



移动链路压力图



联通链路压力图



移动链路压力图



2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

- 物理内存是CPU能直接寻址的存储空间，是系统硬件提供的内存：
 - 物理内存的存取速度快
 - 暂时存放CPU的运算数据
 - 存储硬盘等外部存储器交换的数据
 - 保障CPU计算的稳定性和高性能



2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

- 虚拟内存是为了满足物理内存的不足而提出的策略，利用磁盘空间虚拟出一块逻辑内存。
- 用作虚拟内存的磁盘空间被称为交换空间（Swap Space）。
 - 获取更多的内存空间，且空间地址是连续的，使程序编写连接更加简单。
 - 不同进程的虚拟地址之间没有关系，单个进程操作不会对其他进程造成影响。
 - 每块虚拟内存都有相应的读写属性，保护程序的代码段不被修改，数据块不能被执行等，增加了系统的安全性。
 - 可直接映射磁盘上的文件到虚拟地址空间，从而做到物理内存长时间分配，只需要在读取相应文件的时候，才从虚拟内存加载到物理内存中。
 - 进程间的内存共享可以通过映射同一块物理内存到进程的不同虚拟内存空间来实现共享。
 - 使用虚拟内存后，可方便使用交换空间和COW（copy on write）等功能。



2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

- 在Linux操作系统中，以应用程序读写文件数据为操作过程，系统内存执行过程如下。
 - 操作系统分配内存，将读取的数据从磁盘读入到内存中
 - 从内存中将数据分发给应用程序
 - 向文件中写数据时，操作系统分配内存接收用户数据
 - 接收完成后，内存将数据写入磁盘
- 如果有大量数据需要从磁盘读取到内存或者由内存写入磁盘时，系统的读写性能就变得非常低，因为无论是从磁盘读数据，还是写数据到磁盘，都是一个很消耗时间和资源的过程。



2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

表 12-1-2 物理内存常见指标及其含义

指标	说明
MMU	内存管理单元，是 CPU 用来将进程的虚拟内存转换为物理内存的模块，它的输入是进程的页表和虚拟内存，输出是物理内存。将虚拟内存转换成物理内存的速度直接影响着系统的速度，所有 CPU 均包含该硬件模块用于系统加速
TLB	查找缓存区，存在 CPU L1 cache 中，用于查找虚拟内存和物理内存的映射信息
Buffer Cache	缓冲区缓存，用来缓冲设备上的数据，当读写磁盘时，系统会将相应的数据存放到 Buffer Cache，等下次访问时，直接从缓存中拿数据，从而提高系统效率
Page Cache	页面缓存，用来加快读写磁盘上文件的速度，数据结构是文件 ID 和 offset 到文件内容的映射，根据文件 ID 和 offset 就能找到相应的数据



2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

□ free

- 查看当前主机操作系统的物理内存总量、使用量及剩余量等。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# free -h
```

	total	used	free	shared	buff/cache	available
Mem:	821Mi	200Mi	277Mi	11Mi	343Mi	484Mi
Swap:	819Mi	0B	819Mi			

```
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```

total 物理内存总大小
used 已使用内存大小，包括缓存和应用程序实际使用的内存大小
free 剩余未被使用的内存大小
shared 共享内存大小，进程间通信使用
buffers 被缓冲区占用的内存大小
cached 被缓存占用的内存大小
available 可被应用程序使用的内存大小



2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

□ free

- 查看当前主机操作系统的物理内存总量、使用量及剩余量等。

【语法】

free [选项]

【选项】

- b 以Byte为单位显示内存使用情况
- k 以KB为单位显示内存使用情况
- m 以MB为单位显示内存使用情况
- o 不显示缓冲区调节列
- s <间隔秒数> 持续观察内存使用状况，按照指定时间刷新数据
- t 显示内存总和列



2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

□ vmstat

- 统计系统整体情况，包括内核进程、虚拟内存、磁盘和CPU活动信息。
- vmstat命令可查看procs（进程）、memory（内存）、swap（交换分区）、io（IO读写）、system（系统）以及cpu的运行信息。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# vmstat
procs  -----memory-----swap-----io-----system-----cpu-----
 r  b  swpd  free  buff  cache  si  so  bi  bo  in  cs  us  sy  id  wa  st
 2  0      0 284904 3268 348264  0  0  43  14 132 222  0  1 99  0  0
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```

procs运行结果中选项内容

r 运行队列中进程的数量

b 等待IO的进程数量

memory运行结果中选项内容

swpd 虚拟内存使用量

free 空闲物理内存量

buff 用于缓冲的内存量

cache 用于缓存的内存量

swap运行结果选项内容

si 每秒从交换分区写入内存数据量大小

so 每秒写入交换分区数据量大小

io运行结果选项内容

bi 每秒读取的磁盘块数

bo 每秒写入的磁盘块数

system运行结果选项内容

in 每秒系统中断数

cs 每秒上下文切换数

cpu运行结果选项内容

us 用户进程执行时间百分比

sy 内核系统进程执行时间百分比

wa IO等待时间（百分比）

id CPU空闲时间（百分比）

st Time stolen from a virtual machine

2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

□ vmstat

- 统计系统整体情况，包括内核进程、虚拟内存、磁盘和CPU活动信息。

【语法】

vmstat [选项] [参数]

【选项】

- a 显示活动和非活动内存
- f 显示启动后创建的进程总数
- m 显示slab（内存分配机制）信息
- n 只在开始时显示一次各字段头信息
- s 以表格方式显示事件计数器和内存状态
- d 显示磁盘相关统计信息
- p 显示指定磁盘分区统计信息
- S 使用指定单位显示，可使用k、K、m、M

【参数】

时间间隔	状态信息刷新的时间间隔
次数	显示报告的次数



2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

□ swapon

- 查看当前主机操作系统的交换分区运行情况。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# swapon
NAME      TYPE      SIZE USED  PRIO
/dev/dm-1 partition 820M  0B   -2
[root@Project-11-Task-01 ~]#
[root@Project-11-Task-01 ~]# swapon -s
文件名      类型      大小      已用      权限
/dev/dm-1    partition 839676    0         -2
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```

Filename 交换分区对应的设备文件名称
Type 文件类型, Partition表示为分区
Size 交换分区大小
Used 交换分区目前使用量
Priority 交换分区使用的优先级



2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

□ swapon

- 查看当前主机操作系统的交换分区运行情况。

【语法】

swapon [选项] [参数]

【选项】

- a 将/etc/fstab文件中所有设置为swap的设备，启动为交换分区
- p <优先顺序> 指定交换分区的使用优先级顺序
- s 显示交换分区的使用状况

【参数】

交换空间

指定需要激活的交换文件或交换分区。
如果是交换分区则指定交换分区对应的设备文件。



2.查看系统的性能状态

2.1 内存与缓存监控

- 案例：使用命令记录系统内存运行情况
 - 通过vmstat命令动态监控系统内存，实现2个目标。
 - 每秒检测一次内存运行情况，持续记录5分钟
 - 输出检测结果至用户主目录的~/memory.txt文件中

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# vmstat 1 300 >> memory.txt
^C
[root@Project-11-Task-01 ~]# tail -n 20 memory.txt
 3  0 11064 63888 4372 485968 20  0 20  0 1108 4380 33 67  0  0  0
 2  0 11064 63888 4372 485972  0  0  0  0 1095 4417 33 67  0  0  0
 2  0 11064 65080 4372 485972  0  0  0  0 1050 4331 29 71  0  0  0
 1  1 12032 179072 4384 376240  0 900 340 28152 822 1943 13 32  1 54  0
 0  1 12032 172988 4384 381444  0  0 5780 757 1009 1527 8 11 13 68  0
 0  0 12032 168908 4384 382728  0  0 1508 293 538 804 9 9 60 21  0
 1  2 12032 161192 4384 389356  0  0 5536 341 1567 2716 11 23 19 46  0
 4  1 12032 151544 4384 399508 28  0 9952  0 1467 1955 24 26  0 51  0
 0  2 12032 131808 4384 418352 36  0 10000 9036 1163 1327 39 12  0 49  0
procs -----memory-----swap-----io-----system-----cpu-----
 r b  swpd  free  buff  cache  si  so  bi  bo  in  cs  us  sy  id  wa  st
 2  1  12032 122200 4384 424496  0  0 6276 985 1468 2003 35 17  0 48  0
 1  1  12032 194800 4392 426852  8  0 3088 1271 1751 4088 16 29 13 43  0
 0  1  12032 192520 4392 428208  0  0 876 1049 1362 2855 3 12 43 42  0
 0  0  12032 198380 4392 427712  0  0 104 235 600 798 2 3 91 4  0
 0  0  12032 198380 4392 427712  0  0  0  0 346 291 0 1 99 0  0
 0  0  12032 198532 4392 427632  0  0  0  0 124 191 0 1 99 0  0
 0  0  12032 198552 4392 427600  0  0  0  0 157 208 0 0 100 0  0
 0  0  12032 198552 4392 427600  0  0  0  0 103 178 0 0 100 0  0
 0  0  12032 198552 4392 427600  0  0  0  0 109 199 0 1 99 0  0
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```



2.查看系统的性能状态

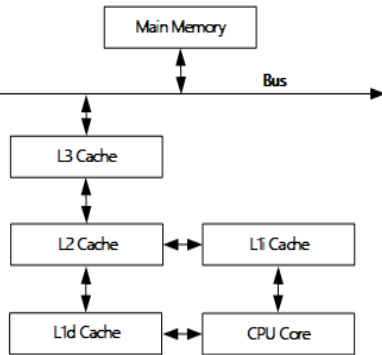
2.2 CPU监控

表 12-2-1 CPU 基本概念及其含义

概念	说明
物理 CPU	主板上实际接入的 CPU 个数，在 Linux 中用“physical id”确定
CPU 核数	每个物理 CPU 上实际接入的芯片组数量，如双核、四核等
逻辑 CPU	一般情况下，逻辑 CPU 数 = 物理 CPU 数量 * CPU 核数，如果逻辑 CPU 多于物理 CPU，说明该 CPU 支持超线程技术

表 12-2-2 CPU 缓存指标及其含义

指标	说明
Main Memory	物理运行内存信息
Bus	Linux 系统总线
L3 Cache	CPU 三级缓存
L2 Cache	CPU 二级缓存
L1i Cache	CPU 一级缓存，用于存储指令
L1d Cache	CPU 一级缓存，用于存储数据
CPU Core	CPU 内核



2.查看系统的性能状态

2.2 CPU监控

□ lscpu

- 查看CPU架构、数量、型号、主频等详细信息。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# lscpu
#CPU架构          架构:          x86_64
#CPU指令模式      CPU 运行模式:  32-bit, 64-bit
#CPU多字节存储顺序 字节序:        Little Endian
#CPU核心数量      CPU:           1
#当前在线的CPU数量 在线 CPU 列表:  0
#每个核心的线程数 每个核的线程数: 1
#每个插槽上CPU核心数 每个座的核数:  1
#主板上CPU插槽数  座:           1
# NUMA节点数      NUMA 节点:     1
#CPU厂商          厂商 ID:       GenuineIntel
#CPU系列号        CPU 系列:      6
#CPU型号标识      型号:          94
#CPU型号名称      型号名称:      Intel(R) Core(TM) i5-6600T CPU @ 2.70GHz
#CPU更新版本      步进:          3
#CPU主频          CPU MHz:        2712.004
#在系统内核启动时粗略测算CPU速度  BogoMIPS:      5424.00
#Hypervisor虚拟化类型 超管理器厂商:  KVM
#CPU支持的虚拟化技术  虚拟化类型:    完全
#CPU一级数据缓存大小  L1d 缓存:      32K
#CPU一级指令缓存大小  L1i 缓存:      32K
#CPU二级缓存大小    L2 缓存:        256K
#CPU三级缓存大小    L3 缓存:        6144K
#NUMA的节点数      NUMA 节点0 CPU: 0
#当前CPU支持的功能  标记:          fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx f
xsr sse sse2 ht syscall nx rdtscp lm constant_tsc rep_good nopl xtopology nonstop_tsc cpuid tsc_known_f
freq pni pclmulqdq monitor ssse3 cx16 pcid sse4_1 sse4_2 x2apic movbe popcnt aes xsave avx rdrand hype
rvisor lahf_lm abm 3dnowprefetch invpcid_single pti fsgsbase avx2 invpcid rdseed clflushopt flush_lld
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```

2.查看系统的性能状态

2.2 CPU监控

□ lscpu

- 查看CPU架构、数量、型号、主频等详细信息。

【语法】

lscpu [选项]

【选项】

-e 以扩展可读的格式显示
-p 以可解析的格式显示



2.查看系统的性能状态

2.2 CPU监控

□ mpstat

安装方法: `yum install sysstat`

- 实时监控主机系统的CPU，了解系统的运行状态。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# mpstat
Linux 4.18.0-147.5.1.el8_1.x86_64 (Project-11-Task-01) 2020年04月19日 _x86_64_ (1 CPU)

14时26分05秒 CPU    %usr   %nice    %sys %iowait    %irq   %soft  %steal  %guest  %gnice   %idle
14时26分05秒 all     0.53   0.14    0.17  0.32    0.44   0.11   0.00   0.00   0.00  98.30
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```

usr	用户操作占用CPU的时间百分比
nice	进程占用CPU的时间百分比
sys	系统内核处理占用CPU的时间百分比
iowait	磁盘IO等待的时间百分比
irq	CPU硬中断的时间百分比
soft	CPU软中断的时间百分比
steal	虚拟CPU处在非自愿等待下占用的时间百分比
guest	运行虚拟处理器时CPU的时间百分比
gnice	低优先级进程占用CPU的时间百分比
idle	除磁盘IO等待外，CPU空闲的时间百分比



2.查看系统的性能状态

2.2 CPU监控

□ mpstat

- 实时监控主机系统的CPU，了解系统的运行状态。

【语法】

mpstat [选项] [参数]

【选项】

-P 指定CPU核心编号

【参数】

时间间隔	指定监控报告执行输出的时间间隔（秒）
次数	显示系统CPU检测的执行次数

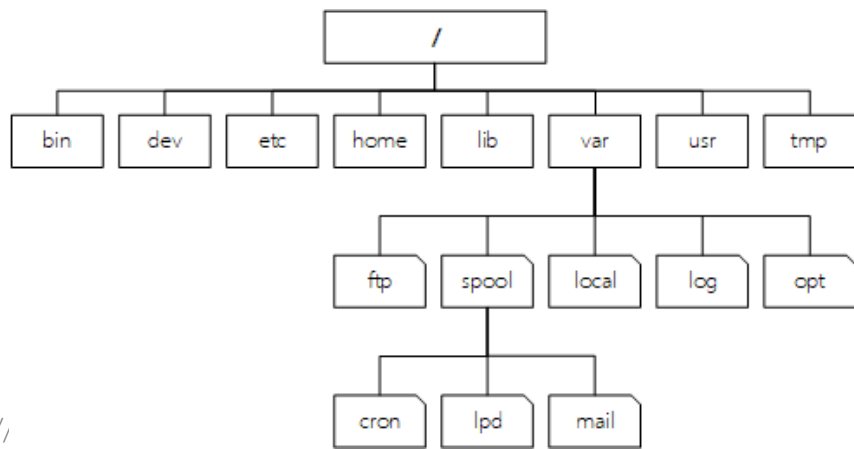


2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ 文件系统概述

- 文件和目录的操作命令、存储、组织和控制的总体结构统称为文件系统。文件系统是指格式化后用于存储文件的设备（如硬盘分区、光盘、软盘、闪盘及其他存储设备）。
- 文件系统会对存储空间进行组织和分配，并对文件的访问进行保护和控制。不同的操作系统对文件的组织方式会有所区别，其所支持的文件系统类型也不一样。
- 文件系统的组织方式是树状的层次式目录结构，在这个结构中处于最顶层的是根目录，用“/”代表，往下延伸就是其各级子目录。



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ 文件系统类型

- Linux操作系统支持的文件系统类型很多，除了UNIX所能支持的常见文件系统类型外，还支持包括FAT16、FAT32、NTFS在内的各种Windows文件系统。
- Linux可通过“加载”的方式把Windows操作系统的分区挂载到Linux的某个目录下进行访问。



表 12-4-1 Linux 支持的文件系统类型

文件系统	说明
ext	第一个专门针对 Linux 的文件系统，为 Linux 的发展做出了重要贡献，但由于性能和兼容性上存在许多缺陷，现在已很少使用
ext2	为解决 ext 文件系统的缺陷而设计的高性能、可扩展的文件系统，在 1993 年发布，其特点是存取文件的性能好，在中小型的文件方面的优势尤其明显
ext3	日志文件系统，是 ext2 的升级版本，用户可以方便地从 ext2 文件系统迁移到 ext3 文件系统。ext3 在 ext2 的基础上加入了日志功能，即使系统因为故障导致宕机，ext3 文件系统也只需要数十秒中即可恢复，避免了意外宕机对数据的破坏
ext4	ext4 是 ext3 的改进版，修改了 ext3 中部分重要的数据结构，也提供了更佳的性能和可靠性，还有更为丰富的功能
zfs	动态文件系统（Dynamic File System），是第一个 128 位文件系统。最初是由 Sun 公司为 Solaris 10 操作系统开发的文件系统，Linux 发行版正在逐步默认使用该文件系统
swap	Linux 中一个专门用于交换分区的文件系统（类似与 Windows 上的虚拟内存）
NFS	网络文件系统，可支持不同的操作系统，实现不同系统间的文件共享，其通信协议设计与主机及操作系统无关
smb	SMB 协议的网络文件系统，可用于实现 Linux 和 Windows 操作系统之间的文件共享
cifs	通用网络文件系统，是 SMB 协议的网络文件系统的增强版本，是计算机用户在企业内部和因特网上共享文件的标准方法
vfat	与 Windows 系统兼容的 Linux 文件系统，可作为 Windows 分区的交换文件
minix	Minix 操作系统使用的文件系统，也是 Linux 最初使用的文件系统之一



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ 文件系统常见目录

- Linux操作系统在安装过程中会创建一些默认的目录，这些默认目录是有特殊功能的。
- 用户在不确定的情况下最好不要更改这些目录下的文件，以免造成系统错误。



表 12-4-2 常见的 Linux 系统中的默认目录及说明

目录	说明
/	Linux 文件系统的入口，也是整个文件系统的顶层目录
/bin	存放可执行的命令文件，供系统管理员和普通用户使用，例如 cp、mv、rm、cat 和 ls 等。此外，该目录还包含诸如 bash、csh 等 Shell 程序
/boot	存放内核影像及引导系统所需要的文件，比如 vmlinuz、initrd.img 等内核文件以及 GRUB 等系统引导管理程序
/dev	存放设备文件，Linux 中每个设备都有对应的设备文件
/etc	存放系统配置文件
/etc/init.d	存放系统中以 System V init 模式启动的程序脚本
/etc/xinetd	存放系统中以 xinetd 模式启动的程序脚本
/etc/rc.d	存放系统中不同运行级别的启动和关闭脚本
/home	存放普通用户的个人主目录
/lib	存放库文件
/lost+found	存放因系统意外崩溃或机器意外关机而产生的文件碎片，当系统启动的过程中 fsck 工具会检查这个目录，并修复受损的文件系统
/media	存放即插即用型存储设备自动创建的挂载点
/mnt	存放存储设备的挂载目录
/opt	存放较大型的第三方软件



表 12-4-2 常见的 Linux 系统中的默认目录及说明

目录	说明
/proc	该目录并不存在磁盘上，而是一个实时的、驻留在内存中的文件系统，用于存放操作系统、运行进程以及内核等信息
/root	root 用户默认主目录
/sbin	存放大多数涉及系统管理的命令，这些命令只有 root 用户才有权限执行
/tmp	临时文件目录，用户运行程序时所产生的临时文件就存放在这个目录下
/usr	存放用户自行编译安装的软件及数据，也存放字体、帮助文件等
/usr/bin	存放普通用户有权限执行的可执行程序，以及安装系统时自动安装的可执行文件
/usr/sbin	存放可执行程序，但大多是系统管理的命令，只有 root 权限才能执行
/usr/local	存放用户自编译安装的软件
/usr/share	存放系统共用的文件，如字体文件、帮助文件等
/usr/src	存放内核源码
/var	存放系统运行时要改变的数据
/var/log	存放系统日志
/var/spool	存放打印机、邮件等假脱机文件



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ tree

安装方法: `yum install tree`

- 以树状图形样式列出目录内容, 可查看文件系统中所有目录、文件等信息。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# tree /etc/ -L 2
/etc/
├── adjtime
├── aliases
├── alternatives
│   ├── cifs-idmap-plugin -> /usr/lib64/cifs-utils/cifs_idmap_sss.so
│   ├── ifdown -> /usr/libexec/nm-ifdown
│   ├── ifup -> /usr/libexec/nm-ifup
│   ├── libnssckbi.so.x86_64 -> /usr/lib64/pkcs11/p11-kit-trust.so
│   ├── ncatman -> /usr/share/man/man1/ncat.1.gz
│   ├── nmap -> /usr/bin/ncat
│   ├── python -> /usr/libexec/no-python
│   └── unversioned-python-man -> /usr/share/man/man1/unversioned-python.1.gz
├── anacrontab
├── audit
│   ├── auditd.conf
│   ├── audit.rules
│   ├── audit-stop.rules
│   ├── plugins.d
│   └── rules.d
├── authselect
│   ├── custom
│   └── user-nsswitch.conf
├── bash_completion.d
│   ├── authselect-completion.sh
│   └── iprconfig
├── bashrc
├── bindresvport.blacklist
├── binfmt.d
├── centos-release
└── centos-release-upstream
```



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ tree

- 以树状图形样式列出目录内容，可查看文件系统中所有目录、文件等信息。

【语法】

tree [选项] [参数]

【选项】

-a 显示所有文件和目录
-d 输出目录名称
-f 在每个文件或目录之前，显示完整的相对路径名称
-g 列出文件或目录的所属组名称
-i 不以阶梯状列出文件和目录名称
-l 不显示符号范本样式的文件或目录名称
-L 针对映射连接的目录，直接列出该连接所指向的原始目录
-n 不在文件和目录清单加上颜色

... ..

【参数】

目录 列出该指定目录下的所有文件，包括子目录里的文件



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ df

- 查看主机文件系统磁盘的使用情况。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# df -h
文件系统          容量  已用  可用  已用% 挂载点
devtmpfs          395M   0  395M   0% /dev
tmpfs             411M   0  411M   0% /dev/shm
tmpfs             411M  16M  395M   4% /run
tmpfs             411M   0  411M   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/cl-root 6.2G  1.7G  4.6G  28% /
/dev/sda1         976M  228M  682M  25% /boot
tmpfs             83M   0   83M   0% /run/user/0
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```

Filesystem	主机文件系统名称
1K-blocks	1K大小文件块数量
Used	已使用的磁盘大小
Available	可用磁盘总大小
Use%	已用磁盘大小百分比
Mounted on	文件系统挂载点



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ df

- 查看主机文件系统磁盘的使用情况。

【语法】

df [选项] [参数]

【选项】

-a 显示全部文件系统列表
-h 以合适的单位来显示，提高可读性
-H 等于“-h”，但是计算时1K=1000，而不是1K=1024
-i 用索引节点信息替代磁盘信息
-k 指定区块的大小
-l 只显示本地文件系统
-m 指定区块大小

... ..

【参数】

文件系统 指定文件系统查看信息



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ iostat

安装方法: `yum install sysstat`

- 监视主机磁盘IO活动情况，查看存储设备的性能，也输出当前CPU的使用情况。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# iostat
Linux 4.18.0-147.5.1.el8_1.x86_64 (Project-11-Task-01) 2020年04月19日 _x86_64_ (1 CPU)

avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle
           0.89    0.08   0.71   0.46   0.00   97.87

Device            tps    kB_read/s    kB_wrtn/s    kB_read    kB_wrtn
sda                 3.17         65.81         58.75     665355     593968
dm-0                 3.56         60.63         53.60     612966     541862
dm-1                 0.33          0.38          1.20         3824         12116

[root@Project-11-Task-01 ~]#
```

Device 检测磁盘设备名称
tps 设备每秒的传输次数
kB_read/s 每秒从设备读取的数据量
kB_wrtn/s 每秒向设备写入的数据量
kB_read 从设备读取的总数据量
kB_wrtn 从设备写入的总数据量



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ iostat

安装方法: `yum install sysstat`

- 每隔2秒检测磁盘IO情况，设置单位为MB，并显示最近4秒内的2次数据信息。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# iostat -m 2 2
Linux 4.18.0-147.5.1.el8_1.x86_64 (Project-11-Task-01) 2020年04月19日 _x86_64_ (1 CPU)

avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle
           0.91    0.07   0.71   0.46   0.00   97.84

Device            tps    MB_read/s    MB_wrtn/s    MB_read    MB_wrtn
sda                 3.12         0.06         0.06        652        584
dm-0                 3.51         0.06         0.05        601        533
dm-1                 0.32         0.00         0.00         3          11

avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle
           11.11   0.00   4.55   0.00   0.00   84.34

Device            tps    MB_read/s    MB_wrtn/s    MB_read    MB_wrtn
sda                 0.00         0.00         0.00         0          0
dm-0                 0.00         0.00         0.00         0          0
dm-1                 0.00         0.00         0.00         0          0

[root@Project-11-Task-01 ~]#
```



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ iostat

- 每隔2秒检测磁盘IO情况，设置单位为MB，并显示最近4秒内的2次数据信息。

【语法】

iostat [选项] [参数]

【选项】

-c 仅显示CPU使用情况
-d 仅显示磁盘设备IO情况
-k 显示状态以千字节每秒为单位，而不使用块每秒
-m 显示状态以兆字节每秒为单位
-p 仅显示块设备和所有被使用的其他分区状态
-t 显示每个报告产生时的时间
-x 显示扩展状态信息

... ..

【参数】

时间间隔	每次报告产生的间隔时间（秒）
次数	显示报告的次数



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ iotop

- 监控磁盘IO使用状况，可对进程、用户、IO等相关信息。

安装方法: `yum install iotop`

TID	PRIO	USER	DISK READ	DISK WRITE	SWAPIN	IO>	COMMAND
19183	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.03 %	[kworker/0:1-events_power_efficient]
1467	be/4	root	0.00 B/s	3.84 K/s	0.00 %	0.00 %	rsyslogd -n [in:imjournal]
1471	be/4	root	0.00 B/s	3.84 K/s	0.00 %	0.00 %	rsyslogd -n [rs:main Q:Reg]
1	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	systemd --system --deserialize 20
2	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[kthreadd]
3	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[rcu_gp]
4	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[rcu_par_gp]
6	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[kworker/0:0H-kblockd]
8	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[mm_percpu_wq]
9	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[ksoftirqd/0]
10	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[rcu_sched]
11	rt/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[migration/0]
12	rt/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[watchdog/0]
13	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[cpuhp/0]
15	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[kdevtmpfs]
16	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[netns]
17	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[kauditd]
18	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[khungtaskd]
19	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[oom_reaper]
20	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[writeback]
21	be/4	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[kcompactd0]
22	be/5	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[ksmd]
23	be/7	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[khugepaged]
24	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[crypto]
25	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[kintegrityd]
26	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[kblockd]
27	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[tpm_dev_wq]
28	be/0	root	0.00 B/s	0.00 B/s	0.00 %	0.00 %	[md]

iotop命令执行过程中常用的快捷键

左右箭头	改变排序方式，默认是按IO大小排序
r	改变排序顺序
o	只显示有IO输出的进程
p	进程/线程显示方式的切换
a	显示累计使用量
q	退出

主机磁盘IO总览结果中选项内容

Total DISK READ	每秒磁盘总读取大小
Total DISK WRITE	每秒磁盘总写入大小
Actual DISK READ	实际每秒磁盘读取大小
Actual DISK WRITE	实际每秒磁盘写入大小

主机磁盘IO进程结果中选项内容

TID	线程ID
PRIO	线程优先级
USER	所属用户
DISK READ	每秒中磁盘读取大小
DISK WRITE	每秒中磁盘写入大小
SWAPIN	写入交换分区占比
IO	IO使用率大小
COMMAND	线程执行命令

2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ iotop

- 监控磁盘IO使用状况，可对进程、用户、IO等相关信息。

【语法】

iotop [选项] [参数]

【选项】

-o	只显示有IO操作的进程
-b	批量显示，无交互，主要用作记录到文件
-n NUM	显示NUM次，主要用于非交互式模式
-d SEC	间隔SEC秒显示一次
-p PID	针对进程进行输出
-u USER	根据进程执行用户进行输出



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ badblocks

安装方法: `yum install iotop`

- 硬盘出现坏道会严重影响主机运行, badblocks工具可检测硬盘是否存在坏道。
- 对主机/dev/sda1进行磁盘检测, 查看是否存在损坏。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# badblocks /dev/sda1
[root@Project-11-Task-01 ~]#
[root@Project-11-Task-01 ~]# badblocks -b 4096 -c 16 /dev/sda1 -o badblock-list
[root@Project-11-Task-01 ~]#
[root@Project-11-Task-01 ~]# cat badblock-list
[root@Project-11-Task-01 ~]#
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```

#若存在坏道则进行输出, 若未输出则说明文件系统未出现坏道。

#在检测主机文件系统前, 需要卸载目标分区, 再进行检测, 检测完成再进行挂载。



2.查看系统的性能状态

2.3 磁盘与IO监控

□ badblocks

- 硬盘出现坏道会严重影响主机运行，badblocks工具可检测硬盘是否存在坏道。

【语法】

badblocks [选项] [参数]

【选项】

-b <区块大小> 指定磁盘的区块大小，单位为字节
-o <输出文件> 将检查的结果写入指定的文件
-s 在检查时显示进度
-v 执行时显示详细的信息
-w 在检查时，执行写入测试

【参数】

文件系统 需要检测是否存在坏道的磁盘分区文件系统



2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

- 程序是存储在磁盘上包含可执行机器指令和数据的静态实体，进程是在操作系统中执行特定任务的动态实体。
 - 一个程序允许有多个进程，而每个运行中的程序至少由一个进程组成。
 - 以FTP服务器为例，有多个用户使用FTP服务，则系统会开启多个服务进程以满足用户需求。
- Linux操作系统作为多用户多任务操作系统，每个进程与其他进程都是彼此独立的，都有独立的权限与职责，用户的应用程序不会干扰到其他用户的程序或操作系统本身。



2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

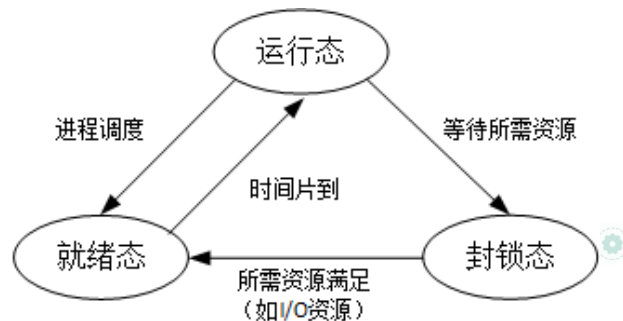
- 进程间有并列关系，也有父进程和子进程的关系，进程间的父子关系实际上是管理和被管理的关系，当父进程终止时，子进程也随之而终止，但子进程终止，父进程并不一定终止。
- Linux操作系统包括如下3种不同类型的进程，每种进程都有其自己的特点和属性。
 - 交互进程：
 - 由Shell启动的进程，可在前台运行，也可在后台运行。
 - 批处理进程：
 - 该进程和终端没有关联，是一个进程序列。
 - 守护进程：
 - 操作系统启动时，随之启动并持续运行的进程。



2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

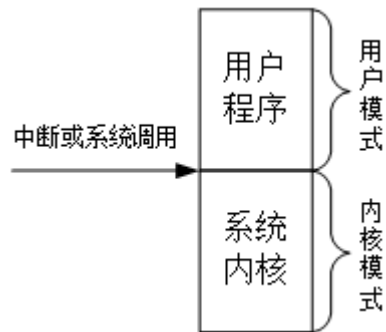
- Linux操作系统进程具有3类状态，分别为：运行态、就绪态和封锁态。
 - 运行态：
 - 当前进程已分配到CPU，正在处理器上执行时的状态。
 - 就绪态：
 - 进程已具备运行条件，但因为其他进程正占用CPU，暂时不能运行而等待分配CPU的状态。
 - 封锁态：
 - 进程因等待某种事件发生而暂时不能运行的状态，也被称为阻塞态。
 - 进程的状态可依据一定的条件和原因而变化。



2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

- 在Linux操作系统中，进程执行模式划分为用户模式和内核模式。
 - 用户模式。当前运行的是用户程序、应用程序或者内核之外的系统程序，则对应进程就在用户模式下运行；
 - 内核模式。在用户程序执行过程中出现系统调用或者发生中断事件，就要运行操作系统（即核心）程序，进程模式就变成内核模式。
- 按照进程的功能和运行程序分类，进程可划分为两大类：
 - 一类是系统进程，只运行在内核模式，执行操作系统代码，完成一些管理性的工作，例如内存分配、进程切换；
 - 一类是用户进程，通常在用户模式中执行，并通过系统调用或在出现中断、异常进入内核模式。



2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

□ 进程优先级

- 在Linux操作系统中，进程在执行时都会赋予一个优先等级，等级越高，进程获得CPU时间就会越多，所以级别越高的进程，运行的时间就会越短，反之则需要较长的运行时间。
- 进程的优先等级范围为-20~19，其中，-20表示最高等级，而19则是最低。等级-1~-20只有root用户可以设置，进程运行的默认优先等级为0。

□ 进程启动

- 在Linux操作系统中，启动进程有两个主要途径：前台启动和后台启动。
- 前台启动。
 - 手工启动一个进程的最常用方式（例如，用户输入一个ls命令，就会启动一个前台进程）。前台启动进程的特点就是会一直占据着终端窗口，除非前台进程运行完毕，否则用户无法在该终端窗口中再执行其他命令。前台启动进程的方式一般比较适合运行时间较短、需要与用户交互的程序。
- 后台启动。
 - 后台启动进程在运行后，不管是否已经完成，都会立即返回到Shell提示符下，不会占用终端窗口，用户可以在终端窗口上继续运行其他程序，后台启动进程会由系统继续调度执行。后台启动进程的方法是，在执行的命令后面加上"&"字符。



2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

□ ps

- 查看命令执行时运行的进程信息。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# ps
  PID TTY          TIME CMD
 1971 pts/0    00:00:00 bash
 19699 pts/0    00:00:00 ps
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```

PID 运行命令 (CMD) 的进程编号
TTY 命令所运行的位置 (终端)
TIME 运行该命令所占用的CPU处理时间
CMD 进程所运行的命令



2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

□ ps

- 查看命令执行时运行的进程信息。

【语法】

ps [选项]

【选项】

- a 显示所有终端下执行的程序
- a 显示现行终端下的所有程序，包括其他用户的程序
- c 列出程序时，显示每个程序真正的指令名称，不包含路径
- e 列出程序时，显示每个程序所使用的环境变量
- g 显示现行终端机下的所有程序
- h 不显示标题列
- n 以数字标识USER和WCHAN列信息
- r 只列出现行终端机正在执行中的程序
- s 采用程序信号的格式显示进程运行状态
- v 采用虚拟内存的格式显示进程状态
- x 显示所有进程，不以终端来区分



2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

□ ps aux

- 案例：以用户为主，显示所有用户相关的进程运行情况信息。

进程常见的状态字符选项内容

D	无法中断的休眠状态
R	正在运行状态
S	处于休眠状态
T	处于停止或被追踪状态
W	进入内存交换状态
X	死掉的进程状态
Z	“僵尸”进程
<	优先级高的进程
N	优先级较低的进程
L	部分被锁进内存
s	具有多个子进程
l	多进程
+	位于后台的进程组

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# ps aux
USER      PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root         1  0.0  1.5  96712 13444 ?        Ss   13:07   0:03 /usr/lib/systemd/systemd --system --d
root         2  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [kthreadd]
root         3  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [rcu_gp]
root         4  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [rcu_par_gp]
root         6  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [kworker/0:0H-kblockd]
root         8  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [mm_percpu_wq]
root         9  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [ksoftirqd/0]
root        10  0.0  0.0      0     0 ?        R    13:07   0:00 [rcu_sched]
root        11  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [migration/0]
root        12  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [watchdog/0]
root        13  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [cpuhp/0]
root        15  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [kdevtmpfs]
root        16  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [netns]
root        17  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [kauditd]
root        18  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [khungtaskd]
root        19  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [oom_reaper]
root        20  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [writeback]
root        21  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [kcompactd0]
root        22  0.0  0.0      0     0 ?        SN   13:07   0:00 [ksmd]
root        23  0.0  0.0      0     0 ?        SN   13:07   0:00 [khugepaged]
root        24  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [crypto]
root        25  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [kintegrityd]
root        26  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [kblockd]
root        27  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [tpm_dev_wq]
root        28  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [md]
root        29  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [edac-poller]
root        30  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [watchdogd]
root        39  0.0  0.0      0     0 ?        S    13:07   0:00 [kswapd0]
root        90  0.0  0.0      0     0 ?        I<   13:07   0:00 [kthrotld]
```

USER	进程属主
PID	进程ID
%CPU	进程占用CPU的百分比
%MEM	进程占用内存的百分比
VSZ	进程使用的虚拟内存量 (KB)
RSS	进程占用的固定内存量 (KB)
TTY	进程在哪个终端上运行
STAT	进程当前运行状态
START	进程启动的时间
TIME	进程使用CPU的时间
COMMAND	进程执行命令的名称和参数

2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

□ ps lax

- 案例：以进程为主，显示进程详细运行情况信息。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# ps lax
F  UID  PID  PPID  PRI  NI   VSZ  RSS  WCHAN  STAT  TTY      TIME  COMMAND
4   0    1    0  20   0  96712 13444 do_epo  Ss   ?        0:03  /usr/lib/systemd/systemd --system
1   0    2    0  20   0    0    0    -      S    ?        0:00  [kthreadd]
1   0    3    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [rcu_gp]
1   0    4    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [rcu_par_gp]
1   0    6    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [kworker/0:0H-kblockd]
1   0    8    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [mm_percpu_wq]
1   0    9    2  20   0    0    0    0    S    ?        0:00  [ksoftirqd/0]
1   0   10    2  20   0    0    0    0    R    ?        0:00  [rcu_sched]
1   0   11    2 -100  -    0    0    0    S    ?        0:00  [migration/0]
5   0   12    2 -100  -    0    0    0    S    ?        0:00  [watchdog/0]
1   0   13    2  20   0    0    0    0    S    ?        0:00  [cpuhp/0]
5   0   15    2  20   0    0    0    0    S    ?        0:00  [kdevtmpfs]
1   0   16    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [netns]
1   0   17    2  20   0    0    0    0    S    ?        0:00  [kauditd]
1   0   18    2  20   0    0    0    0    S    ?        0:00  [khungtaskd]
1   0   19    2  20   0    0    0    0    S    ?        0:00  [oom_reaper]
1   0   20    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [writeback]
1   0   21    2  20   0    0    0    0    S    ?        0:00  [kcompactd0]
1   0   22    2  25   5    0    0    0    SN   ?        0:00  [ksmd]
1   0   23    2  39  19    0    0    0    SN   ?        0:00  [khugepaged]
1   0   24    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [crypto]
1   0   25    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [kintegrityd]
1   0   26    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [kblockd]
1   0   27    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [tpm_dev_wq]
1   0   28    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [md]
1   0   29    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [edac-poller]
1   0   30    2 -100  -    0    0    0    S    ?        0:00  [watchdogd]
1   0   39    2  20   0    0    0    0    S    ?        0:00  [kswapd0]
1   0   90    2  0 -20   0    0    0    I<   ?        0:00  [kthrotld]
```

ps lax查看结果与ps aux不同的选项内容

F 进程的属主

UID 进程使用者ID

PPID 父进程ID

PRI 内核调度优先级

NI 进程优先级标识

WCHAN 正在等待的进程资源

2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

□ kill

- 对系统运行中的进程进行管理，例如中断某个进程的运行等。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# ps aux | grep httpd
root      830  0.0  1.2 280348 10652 ?        Ss   13:07   0:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache    19459 0.0  0.9 292904  8032 ?        S    16:11   0:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache    19460 0.0  1.3 1350336 11448 ?        Sl   16:11   0:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache    19461 0.0  1.6 1481472 13488 ?        Sl   16:11   0:00 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
apache    19462 0.1  1.3 1350336 11436 ?        Sl   16:11   0:03 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
root      19709 0.0  0.1  12320  1064 pts/0    S+   17:00   0:00 grep --color=auto httpd
[root@Project-11-Task-01 ~]# kill -9 830
[root@Project-11-Task-01 ~]# ps aux | grep httpd
root      19725 0.0  0.1  12320  1064 pts/0    R+   17:01   0:00 grep --color=auto httpd
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```

kill命令可根据预设值进行进程操作。

SIGTERM (15) :	可将指定程序终止
SIGKILL (9) :	可尝试强制删除程序



2.查看系统的性能状态

2.4 进程监控与管理

□ kill

- 对系统运行中的进程进行管理，例如中断某个进程的运行等。

【语法】

kill [选项] [参数]

【选项】

-a	当处理当前进程时，不限制命令名和进程号的对应关系
-l <编号>	若不加信息编号选项，则-l参数会列出全部的信息名称
-p	指定kill命令只打印相关进程的进程号，不发送任何信号
-s <编号>	指定要发送的消息
-u	指定用户

【参数】

进程号	指定要终止的进程
-----	----------



3.实时监控系统的运行状态

3.1 实时监控工具

□ top

- 是综合检测系统运行信息的工具，可实时查看系统运行状态。

```
top - 17:55:07 up 4:47, 1 user, load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks: 87 total, 2 running, 85 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 0.0 us, 0.0 sy, 0.0 ni, 99.7 id, 0.0 wa, 0.3 hi, 0.0 si, 0.0 st
MiB Mem : 821.4 total, 169.0 free, 184.2 used, 468.2 buff/cache
MiB Swap: 820.0 total, 810.7 free, 9.2 used, 491.7 avail Mem
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
19741	root	20	0	63972	4288	3660	R	0.7	0.5	0:00.02	top
1	root	20	0	178640	13584	9188	S	0.0	1.6	0:03.03	systemd
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kthreadd
3	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	rcu_gp
4	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	rcu_par_gp
6	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	kworker/0:0H-kblockd
8	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	mm_percpu_wq
9	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.23	ksoftirqd/0
10	root	20	0	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.54	rcu_sched
11	root	rt	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	migration/0
12	root	rt	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.04	watchdog/0
13	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	cpuhp/0
15	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kdevtmpfs
16	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	netns
17	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kauditd
18	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	khungtaskd
19	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	oom_reaper
20	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	writeback
21	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	kcompactd0
22	root	25	5	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	ksmd
23	root	39	19	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.04	khugepaged
24	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	crypto
25	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	kintegrityd
26	root	0	-20	0	0	0	I	0.0	0.0	0:00.00	kblockd

在执行top命令时，可使用交互命令进行快捷操作。

- k 终止一个进程
- i 忽略闲置和僵死进程
- q 退出程序
- r 重新设置一个进程的优先级
- S 切换到累积模式
- s 改变刷新时间（单位为秒），如果有小数，就换算成ms。输入0值则系统将不断刷新，默认值是5s
- f或F 从当前显示中添加或删除项目
- o或O 改变显示项目的顺序
- l 切换显示平均负载和启动时间信息
- m 切换显示内存信息
- t 切换显示进程和CPU状态信息
- c 切换显示命令名称和完整命令行
- M 根据驻留内存大小进行排序
- P 根据CPU使用百分比大小进行排序
- T 根据时间/累积时间进行排序

3.实时监控系统的运行状态

3.1 实时监控工具

□ top

- 查看指定进程的运行状态信息。

```

top - 17:58:59 up 4:51, 2 users, load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks:  1 total,  0 running,  1 sleeping,  0 stopped,  0 zombie
%Cpu(s):  0.0 us,  0.0 sy,  0.0 ni, 99.7 id,  0.0 wa,  0.3 hi,  0.0 si,  0.0 st
MiB Mem :  821.4 total,  141.5 free,  211.1 used,  468.7 buff/cache
MiB Swap:  820.0 total,  810.7 free,   9.2 used,  464.4 avail Mem

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
  1  root        20   0 178640 13600 9188  S   0.0   1.6   0:03.05  systemd
  
```

在执行top命令时，可使用交互命令进行快捷操作。

- k 终止一个进程
- i 忽略闲置和僵死进程
- q 退出程序
- r 重新设置一个进程的优先级
- S 切换到累积模式
- s 改变刷新时间（单位为秒），如果有小数，就换算成ms。输入0值则系统将不断刷新，默认值是5s
- f或F 从当前显示中添加或删除项目
- o或O 改变显示项目的顺序
- l 切换显示平均负载和启动时间信息
- m 切换显示内存信息
- t 切换显示进程和CPU状态信息
- c 切换显示命令名称和完整命令行
- M 根据驻留内存大小进行排序
- P 根据CPU使用百分比大小进行排序
- T 根据时间/累积时间进行排序

3.实时监控系统的运行状态

3.1 实时监控工具

□ top

- 查看指定进程的运行状态信息。

【语法】

top [选项]

【选项】

-b 以批处理模式操作
-c 显示整个命令行
-d 屏幕刷新间隔时间
-l 忽略失效过程
-s 保密模式
-S 累积模式
-l <时间> 设置间隔时间
-u <用户名> 指定用户名
-p <进程号> 指定进程号
-n <次数> 循环显示的次数



3.实时监控系统的运行状态

3.1 实时监控工具

□ sar

安装方法: `yum install sysstat`

- 对系统当前的状态进行取样, 然后通过计算数据和比例来分析系统的当前状态。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# sar 1
Linux 4.18.0-147.5.1.el8_1.x86_64 (Project-11-Task-01)  2020年04月19日  _x86_64_      (1 CPU)

18时05分07秒   CPU    %user   %nice  %system  %iowait  %steal   %idle
18时05分08秒   all     0.00    0.00   0.00    0.00    0.00   100.00
18时05分09秒   all     0.00    0.00   1.00    0.00    0.00   99.00
18时05分10秒   all     0.00    0.00   0.00    0.00    0.00  100.00
18时05分11秒   all     0.00    0.00   0.00    0.00    0.00  100.00
^C

平均时间:    all     0.00    0.00   0.25    0.00    0.00   99.75
[root@Project-11-Task-01 ~]# sar 1 5 -o
Linux 4.18.0-147.5.1.el8_1.x86_64 (Project-11-Task-01)  2020年04月19日  _x86_64_      (1 CPU)

18时06分01秒   CPU    %user   %nice  %system  %iowait  %steal   %idle
18时06分02秒   all     0.00    0.00   0.00    0.00    0.00  100.00
18时06分03秒   all     0.00    0.00   1.00    0.00    0.00   99.00
18时06分04秒   all     1.00    0.00   1.00    0.00    0.00   98.00
18时06分05秒   all     0.00    0.00   0.00    0.00    0.00  100.00
18时06分06秒   all     0.00    0.00   1.98    0.00    0.00   98.02
平均时间:    all     0.20    0.00   0.80    0.00    0.00   99.00
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```



3.实时监控系统的运行状态

3.1 实时监控工具

□ sar

- 对系统当前的状态进行取样，然后通过计算数据和比例来分析系统的当前状态。

【语法】

sar [选项] [参数]

【选项】

-A 显示所有的报告信息
-b 显示I/O速率
-B 显示换页状态
-c 显示进程创建活动
-d 显示每个块设备的状态
-e 设置显示报告的结束时间
-f 从指定文件提取报告
-i 设置状态信息刷新的间隔时间
-P 显示每个CPU的状态
-R 显示内存状态

【选项】

-u 显示CPU利用率
-v 显示索引节点，文件和其他内核表的状态
-W 显示交换分区状态
-X 显示给定进程的状态

【参数】

时间间隔 设置每次获取数据展示的时间间隔（秒）
次数 显示报告的次数



3.实时监控系统的运行状态

3.1 实时监控工具

□ htop

安装方法: yum install htop

- 互动进程查看器，可实时查看运行进程信息。

```

CPU[ ] 1.3% Tasks: 31, 224 thr; 1 running
Mem[ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ] 216M/821M Load average: 0.37 0.16 0.09
Swp[ ] 14.3M/820M Uptime: 05:08:03

  PID USER   PRI  NI  VIRT   RES   SHR  S  CPU% MEM%  TIME+  Command
21066 root    20   0  27960  3768  3152  R  1.3  0.4  0:00.08 htop
19781 apache  20   0  1318M  7768  3572  S  0.7  0.9  0:00.21 /usr/sbin/httpd -DFOREGROUND
   1 root    20   0  174M  13340  8924  S  0.0  1.6  0:03.42 /usr/lib/systemd/systemd --system --des
615 root    20   0  109M  10520  9480  S  0.0  1.3  0:02.47 /usr/lib/systemd/systemd-journald
767 root    16  -4  61140  2348  1856  S  0.0  0.3  0:00.00 /sbin/auditd
766 root    16  -4  61140  2348  1856  S  0.0  0.3  0:00.02 /sbin/auditd
795 root    20   0  156M  5180  4620  S  0.0  0.6  0:01.40 /sbin/rngd -f
790 root    20   0  156M  5180  4620  S  0.0  0.6  0:01.50 /sbin/rngd -f
798 polkitd  20   0  1589M  18824  12184  S  0.0  2.2  0:00.00 /usr/lib/polkit-1/polkitd --no-debug
799 polkitd  20   0  1589M  18824  12184  S  0.0  2.2  0:00.02 /usr/lib/polkit-1/polkitd --no-debug
800 polkitd  20   0  1589M  18824  12184  S  0.0  2.2  0:00.00 /usr/lib/polkit-1/polkitd --no-debug
801 polkitd  20   0  1589M  18824  12184  S  0.0  2.2  0:00.00 /usr/lib/polkit-1/polkitd --no-debug
804 polkitd  20   0  1589M  18824  12184  S  0.0  2.2  0:00.00 /usr/lib/polkit-1/polkitd --no-debug
791 polkitd  20   0  1589M  18824  12184  S  0.0  2.2  0:00.10 /usr/lib/polkit-1/polkitd --no-debug
796 dbus    20   0  81944  5096  4256  S  0.0  0.6  0:00.00 /usr/bin/dbus-daemon --system --address
792 dbus    20   0  81944  5096  4256  S  0.0  0.6  0:01.70 /usr/bin/dbus-daemon --system --address
808 root    20   0  97572  7916  6032  S  0.0  0.9  0:00.83 /usr/lib/systemd/systemd-logind
824 root    20   0  380M  12596  10652  S  0.0  1.5  0:00.23 /usr/sbin/NetworkManager --no-daemon
825 root    20   0  380M  12596  10652  S  0.0  1.5  0:00.00 /usr/sbin/NetworkManager --no-daemon
819 root    20   0  380M  12596  10652  S  0.0  1.5  0:00.36 /usr/sbin/NetworkManager --no-daemon
1245 root    20   0  414M  19884  6612  S  0.0  2.4  0:02.33 /usr/libexec/platform-python -Es /usr/s
1254 root    20   0  414M  19884  6612  S  0.0  2.4  0:00.00 /usr/libexec/platform-python -Es /usr/s
1260 root    20   0  414M  19884  6612  S  0.0  2.4  0:00.00 /usr/libexec/platform-python -Es /usr/s
827 root    20   0  414M  19884  6612  S  0.0  2.4  0:02.67 /usr/libexec/platform-python -Es /usr/s

F1Help F2Setup F3Search F4Filter F5Tree F6SortBy F7Nice F8Nice +F9Kill F10Quit

```

执行htop命令时，可使用交互命令进行快捷操作。

上/下键或PgUP/PgDn

选定想要的进程

左/右键或Home/End

移动字段

Space

编辑/取消标记一个进程。命令可作用域多个进程

U 取消标记所有进程

s 选择某一进程，按:s用strace追踪进程的系统调用

l 显示进程打开的文件，如果安装了lsof，按此键可以显示进程所打开的文件

l 倒序排序，如果排序是正序的，则反转成倒序的，反之亦然

+, - 在树视图模式下，展开或折叠子树

a 在有多处理器核心上，设置CPU affinity，标记一个进程允许使用哪些CPU

u 显示特定用户进程

M 按内存使用顺序

P 按CPU使用排序

T 按Time+使用排序

F 跟踪进程，如果排序引起选定的进程在列表上到处移动，让选定条跟随

该进程，通过这种方式，可以让一个进程在屏幕上一直可见，

使用方向键会停止该功能

K 显示/隐藏内核线程

H 显示/隐藏用户线程

Ctrl-L 刷新

Numbers 用户PID查找，输入PID号，光标将移动到相应的进程上

3.实时监控系统的运行状态

3.1 实时监控工具

□ htop

- 互动进程查看器，可实时查看运行进程信息。

【语法】

htop [选项]

【选项】

-C或--no-color	使用一个单色的配色方案
-d或--delay=DELAY	设置延迟更新时间，单位秒
-u或--user=USERNAME	只显示一个给定的用户的过程
-p或--pid= PID,[PID,PID..]	只显示给定的PIDs（进程号组信息）
-s或--sort-key COLUMN	以给定的列进行排序



3.实时监控系统的运行状态

3.1 实时监控工具

□ atop

安装方法: yum install atop

- 监控系统资源与进程, 并以一定的频率记录系统的运行状态。

ATOP - Project-11-Task-01 2020/04/19 18:22:46															
												5h15m37s elapsed			
PRC	sys	11.76s	user	14.73s	#proc	95	#tslpu	0	#zombie	0	#exit	0			
CPU	sys	0%	user	1%	irq	0%	idle	98%	wait	0%	ipc	notavail			
CPL	avg1	0.02	avg5	0.09	avg15	0.08	csw	3805879	intr	2424946	numcpu	1			
MEM	tot	821.4M	free	240.7M	cache	325.5M	buff	1.5M	slab	96.2M	hptot	0.0M			
SWP	tot	820.0M	free	805.7M					vmcom	2.0G	vmlim	1.2G			
PAG	scan	173015	steal	147654	stall	0			swin	727	swout	4312			
LVM	cl-root	busy	0%	read	18562	write	31956	MBw/s	0.0	avio	0.55 ms				
LVM	cl-swap	busy	0%	read	872	write	4312	MBw/s	0.0	avio	0.17 ms				
DSK	sda	busy	0%	read	52400	write	25436	MBw/s	0.0	avio	0.46 ms				
NET	transport	tcpip	61523	tcpo	61585	udpi	1351	udpo	1364	tcpao	216				
NET	network	ipi	70296	ipo	54770	ipfrw	0	deliv	63895	icmpo	234				
NET	enp0s3	0%	pcki	288184	pcko	77425	sp 1000 Mbps	si	55 Kbps	so	40 Kbps				
NET	lo	----	pcki	9923	pcko	9923	sp 0 Mbps	si	0 Kbps	so	0 Kbps				
*** system and process activity since boot ***															
PID	SYSCPU	USRCPU	VGROW	RGROW	RDDSK	WRDSK	RUID	ST	EXC	THR	S	CPUNR	CPU	CMD	1/7
1	1.76s	1.95s	174.5M	13340K	526.6M	481.3M	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd	
827	0.37s	2.37s	414.6M	19884K	6040K	12K	root	N-	-	4	S	0	0%	tuned	
615	0.61s	1.90s	109.6M	10784K	288K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd-journ	
1453	0.78s	1.57s	219.6M	8288K	2296K	8308K	root	N-	-	3	S	0	0%	rsyslogd	
521	2.00s	0.00s	0K	0K	976K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	xfsaild/dm-0	
792	0.17s	1.65s	81944K	5096K	1632K	0K	dbus	N-	-	2	S	0	0%	dbus-daemon	
790	0.01s	1.49s	156.4M	5180K	3256K	0K	root	N-	-	2	S	0	0%	rngd	
415	1.07s	0.00s	0K	0K	0K	0K	root	N-	-	1	I	0	0%	kworker/0:1H-k	
4960	0.17s	0.83s	269.2M	30524K	7568K	8K	root	N-	-	2	S	0	0%	firewalld	
808	0.19s	0.66s	97572K	7916K	428K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd-logind	
19999	0.79s	0.00s	0K	0K	0K	0K	root	N-	-	1	I	0	0%	kworker/0:1-at	
10	0.58s	0.02s	0K	0K	0K	0K	root	N-	-	1	R	0	0%	rcu_sched	
1448	0.02s	0.48s	111.4M	7288K	1936K	0K	systemd-	N-	-	1	S	0	0%	systemd-resolv	
4986	0.03s	0.45s	95612K	9720K	196K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd-udev	
1970	0.34s	0.14s	147.7M	4216K	748K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	sshd	

atop工具可查看系统PRC (进程)、CPL (当前执行进程的特权等级)、LVM (逻辑卷)、DSK (磁盘)、NET (网络) 等运行信息。

PRC运行结果中选项内容如下。

sys 过去10s所有的进程在内核运行时间总和
 usr 过去10s所有的进程以用户状态运行时间总和
 #zombie 过去10s僵死进程的数量
 #exit 在10s采样周期内退出的进程数量

CPL运行结果中选项内容如下。

avg1/avg5/avg15 过去1/5/15分钟进程等待队列数
 cws 上下文交换次数
 intr 中断发生的次数



3.实时监控系统的运行状态

3.1 实时监控工具

□ atop

安装方法: `yum install atop`

- 监控系统资源与进程，并以一定的频率记录系统的运行状态。

ATOP - Project-11-Task-01													2020/04/19 18:22:46			-----			5h15m37s elapsed												
PRC	sys	11.76s	user	14.73s	#proc	95	#tslpu	0	#zombie	0	#exit	0	MEM	tot	821.4M	free	240.7M	cache	325.5M	buff	1.5M	slab	96.2M	hptot	0.0M						
CPU	sys	0%	user	1%	irq	0%	idle	98%	wait	0%	ipc	notavail	SWP	tot	820.0M	free	805.7M				vmcom	2.0G	vmlim	1.2G							
CPL	avg1	0.02	avg5	0.09	avg15	0.08	csw	3805879	intr	2424946	numcpu	1	PAG	scan	173015	steal	147654	stall	0		swin	727	swout	4312							
MEM	tot	821.4M	free	240.7M	cache	325.5M	buff	1.5M	slab	96.2M	hptot	0.0M	LVM	cl-root	busy	0%	read	18562	write	31956	MBw/s	0.0	avio	0.55 ms							
SWP	tot	820.0M	free	805.7M									LVM	cl-swap	busy	0%	read	872	write	4312	MBw/s	0.0	avio	0.17 ms							
PAG	scan	173015	steal	147654	stall	0							DSK	sda	busy	0%	read	52400	write	25436	MBw/s	0.0	avio	0.46 ms							
LVM	cl-root	busy	0%	read	18562	write	31956	MBw/s	0.0	avio	0.55 ms	NET	transport	tcpip	61523	tcpo	61585	udpi	1351	udpo	1364	tcpao	216								
LVM	cl-swap	busy	0%	read	872	write	4312	MBw/s	0.0	avio	0.17 ms	NET	network	ipi	70296	ipo	54770	ipfrw	0	deliv	63895	icmpo	234								
DSK	sda	busy	0%	read	52400	write	25436	MBw/s	0.0	avio	0.46 ms	NET	enp0s3	0%	pcki	288184	pcko	77425	sp	1000 Mbps	si	55 Kbps	so	40 Kbps							
NET	transport	tcpip	61523	tcpo	61585	udpi	1351	udpo	1364	tcpao	216	NET	lo	----	pcki	9923	pcko	9923	sp	0 Mbps	si	0 Kbps	so	0 Kbps							
NET	network	ipi	70296	ipo	54770	ipfrw	0	deliv	63895	icmpo	234	*** system and process activity since boot ***																			
NET	enp0s3	0%	pcki	288184	pcko	77425	sp	1000 Mbps	si	55 Kbps	so	40 Kbps	PID	SYSCPU	USRCPU	VGROW	RGROW	RDDSK	WRDSK	RUID	ST	EXC	THR	S	CPUNR	CPU	CMD	1/7			
NET	lo	----	pcki	9923	pcko	9923	sp	0 Mbps	si	0 Kbps	so	0 Kbps	1	1.76s	1.95s	174.5M	13340K	526.6M	481.3M	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd				
*** system and process activity since boot ***																															
1	1.76s	1.95s	174.5M	13340K	526.6M	481.3M	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd		827	0.37s	2.37s	414.6M	19884K	6040K	12K	root	N-	-	4	S	0	0%	tuned	
827	0.37s	2.37s	414.6M	19884K	6040K	12K	root	N-	-	4	S	0	0%	tuned		615	0.61s	1.90s	109.6M	10784K	288K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd-journ	
615	0.61s	1.90s	109.6M	10784K	288K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd-journ		1453	0.78s	1.57s	219.6M	8288K	2296K	8308K	root	N-	-	3	S	0	0%	rsyslogd	
1453	0.78s	1.57s	219.6M	8288K	2296K	8308K	root	N-	-	3	S	0	0%	rsyslogd		521	2.00s	0.00s	0K	0K	976K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	xfsaild/dm-0	
521	2.00s	0.00s	0K	0K	976K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	xfsaild/dm-0		792	0.17s	1.65s	81944K	5096K	1632K	0K	dbus	N-	-	2	S	0	0%	dbus-daemon	
792	0.17s	1.65s	81944K	5096K	1632K	0K	dbus	N-	-	2	S	0	0%	dbus-daemon		790	0.01s	1.49s	156.4M	5180K	3256K	0K	root	N-	-	2	S	0	0%	rngd	
790	0.01s	1.49s	156.4M	5180K	3256K	0K	root	N-	-	2	S	0	0%	rngd		415	1.07s	0.00s	0K	0K	0K	0K	root	N-	-	1	I	0	0%	kworker/0:1H-k	
415	1.07s	0.00s	0K	0K	0K	0K	root	N-	-	1	I	0	0%	kworker/0:1H-k		4960	0.17s	0.83s	269.2M	30524K	7568K	8K	root	N-	-	2	S	0	0%	firewalld	
4960	0.17s	0.83s	269.2M	30524K	7568K	8K	root	N-	-	2	S	0	0%	firewalld		808	0.19s	0.66s	97572K	7916K	428K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd-logind	
808	0.19s	0.66s	97572K	7916K	428K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd-logind		19999	0.79s	0.00s	0K	0K	0K	0K	root	N-	-	1	I	0	0%	kworker/0:1-at	
19999	0.79s	0.00s	0K	0K	0K	0K	root	N-	-	1	I	0	0%	kworker/0:1-at		10	0.58s	0.02s	0K	0K	0K	0K	root	N-	-	1	R	0	0%	rcu_sched	
10	0.58s	0.02s	0K	0K	0K	0K	root	N-	-	1	R	0	0%	rcu_sched		1448	0.02s	0.48s	111.4M	7288K	1936K	0K	systemd-	N-	-	1	S	0	0%	systemd-resolv	
1448	0.02s	0.48s	111.4M	7288K	1936K	0K	systemd-	N-	-	1	S	0	0%	systemd-resolv		4986	0.03s	0.45s	95612K	9720K	196K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd-udev	
4986	0.03s	0.45s	95612K	9720K	196K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	systemd-udev		1970	0.34s	0.14s	147.7M	4216K	748K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	sshd	
1970	0.34s	0.14s	147.7M	4216K	748K	0K	root	N-	-	1	S	0	0%	sshd																	

atop工具可查看系统PRC（进程）、CPL（当前执行进程的特权等级）、LVM（逻辑卷）、DSK（磁盘）、NET（网络）等运行信息。

LVM和DSK运行结果中选项内容如下。

busy 磁盘繁忙占比
read 每秒读请求数
write 写请求数
avio 磁盘的平均IO时间

NET展示传输层（transport）、网络层（network）、网络接口（ens192、lo）的传输信息，运行结果中选项内容如下。

tcpip/tcpo 传入/传出的TCP数据包的大小
udpi/udpo 传入/传出的UDP数据包的大小
ipi/ipo 接收/发送IP数据包数量
ipfrw IP数据包转发数量
deliv 网络传送数据包数量
pcki/pcko 传入/传出的数据包大小
sp 网卡的带宽
si/so 每秒传入/传出的数据大小



3.实时监控系统的运行状态

3.1 实时监控工具

□ atop

- 监控系统资源与进程，并以一定的频率记录系统的运行状态。

【语法】

atop [选项]

【选项】

-a 展示所有的进程信息
 -P 计算每个进程的比例集大小
 -L 非屏幕输出情况下的备用行长度
 -f 用系统统计显示固定的行数
 -F 禁止系统资源的排序
 -G 在输出中禁止退出进程
 -l 限制显示某些资源的行数
 -y 显示单个线程运行状态信息
 -l 显示系统平均每秒I.S.O进程总值
 -x 系统进程高使用时也单色显示
 -g 显示一般或默认进程信息
 -m 显示与内存相关的进程信息

【选项】

-d 显示与磁盘相关的进程信息
 -n 显示与网络相关的进程信息
 -s 显示与调度相关的进程信息
 -v 显示与进程ID、用户、用户组、日期等进程信息
 -c 显示每个进程的命令行信息
 -o 显示用户自定义的进程信息
 -u 显示每个用户累计的进程信息
 -p 显示每个应用程序累计的进程信息（即同名）
 -j 显示每个容器累计的进程信息
 -C 按照CPU使用量大小顺序排序
 -M 按照内存使用率大小顺序排序
 -D 按照磁盘活动顺序排序
 -N 按照网络活动顺序排序
 -A 按最活跃资源顺序排序
 -w 将原始数据压缩并写入文件
 -r 从压缩文件中读取原始数据



3.实时监控系统的运行状态

3.2 盯屏监控工具

□ dstat

安装方法: `yum install dstat`

- 全能系统信息监控工具，可实时监控主机CPU、磁盘、网络、IO、内存的使用情况。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# dstat
You did not select any stats, using -cdngy by default.
----total-usage---- -dsk/total- -net/total- ---paging-- ---system--
usr  sys  idl  wai  stl  read  writ  rcv  send  in  out  int  csw
. 1  0 100  0  0  0  0  60  650  0  0  98  174
. 1  1  98  0  0  0  0  120  310  0  0  93  174
0  0  99  0  0  0  0  120  326  0  0  103  179
1  0  99  0  0  0  0  120  326  0  0  114  176
0  0  99  0  0  0  0  120  326  0  0  105  177
1  0  99  0  0  0  0  120  326  0  0  115  182
1  0  94  4  0  12k 4095B 2100 326 3.00 0  154  244
1  0  98  0  0  0  0  1200  342  0  0  150  252
6  1  90  4  0  330k  0  2027  324  0  0  240  338
84 5  1  8  0  4876k  0  1147  344  0  0  1140  347
58 2  34  6  0  0  2897k 1860 342  0  0  932  556
1  0  98  0  0  0  0  1380  342  0  0  114  193
1  0  98  0  0  0  0  1979  326  0  0  130  211
1  0  99  0  0  0  0  1200  326  0  0  127  198
1  0  99  0  0  0  0  1679  326  0  0  136  207
1  0  98  0  0  0  0  1441  326  0  0  132  202
1  0  98  0  0  0  0  300  326  0  0  137  264
0  0  99  0  0  0  12k  180  325  0  0  166  310
. 2  0  95  3  0  420k  0  803  717  0  0  208  301
1  0  91  6  0  0  550k  218  425  0  0  138  232
1  1  97  0  0  0  0  120  326  0  0  410  333
2  0  98  0  0  0  0  120  326  0  0  232  234
1  0  98  0  0  0  0  240  326  0  0  120  195
1  0  99  0  0  0  0  180  446  0  0  94  172
0  0  99  0  0  0  0  60  326  0  0  108  168
2  0  98  0  0  0  0  120  326  0  0  106  180
0  0 100  0  0  0  0  180  326  0  0  115  185
```



3.实时监控系统的运行状态

3.2 盯屏监控工具

□ dstat

安装方法: `yum install dstat`

- 对主机进行监控, 并将监控结果保存在dstat.txt文件中。

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# dstat -tsp --socket --fs --output dstat.txt
-----system-----swap-----procs-----sockets-----filesystem-
  time      used free|run blk new|tot  tcp  udp  raw  frg |files inodes
19-04 18:35:46| 15M 845M|1.0  0  |188  3  2  1  0 |1824 32565
19-04 18:35:47| 15M 845M| 0  0  0|187  3  2  1  0 |1824 32566
19-04 18:35:48| 15M 845M| 0  0  0|187  3  2  1  0 |1824 32566
19-04 18:35:49| 15M 845M| 0  0  0|187  3  2  1  0 |1824 32566
19-04 18:35:50| 15M 845M| 0  0  0|187  3  2  1  0 |1824 32566
19-04 18:35:51| 15M 845M| 0  0  0|187  3  2  1  0 |1824 32566
19-04 18:35:52| 15M 845M| 0  0  0|187  3  2  1  0 |1824 32566
19-04 18:35:53| 15M 845M| 0  0  0|187  3  2  1  0 |1824 32566 ^C

[root@Project-11-Task-01 ~]# cat dstat.txt
"pcp-dstat 4.3.2 CSV Output"
"Author:","PCP team <pcp@groups.io> and Dag Wieers <dag@wieers.com>","URL:","https://pcp.io/ and ht
tp://dag.wieers.com/home-made/dstat/"
"Host:","Project-11-Task-01","User:","root"
"Cmdline:","dstat -tsp --socket --fs --output dstat.txt","Date:","19 Apr 2020 18:35:46 CST"
"system","swap",,"procs",,"sockets",,"filesystem"
"time","swap:used","swap:free","run","blk","new","tot","tcp","udp","raw","frg","files","inodes"
19-04 18:35:46,15024128,844804096,1,0,,188,3,2,1,0,1824,32565
19-04 18:35:47,15024128,844804096,0,0,0,187,3,2,1,0,1824,32566
19-04 18:35:48,15024128,844804096,0,0,0,187,3,2,1,0,1824,32566
19-04 18:35:49,15024128,844804096,0,0,0,187,3,2,1,0,1824,32566
19-04 18:35:50,15024128,844804096,0,0,0,187,3,2,1,0,1824,32566
19-04 18:35:51,15024128,844804096,0,0,0,187,3,2,1,0,1824,32566
19-04 18:35:52,15024128,844804096,0,0,0,187,3,2,1,0,1824,32566
19-04 18:35:53,15024128,844804096,0,0,0,187,3,2,1,0,1824,32566
[root@Project-11-Task-01 ~]#
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```



3.实时监控系统的运行状态

3.2 盯屏监控工具

□ dstat

- 全能系统信息监控工具，可实时监控主机CPU、磁盘、网络、IO、内存的使用情况。

【语法】

dstat [选项]

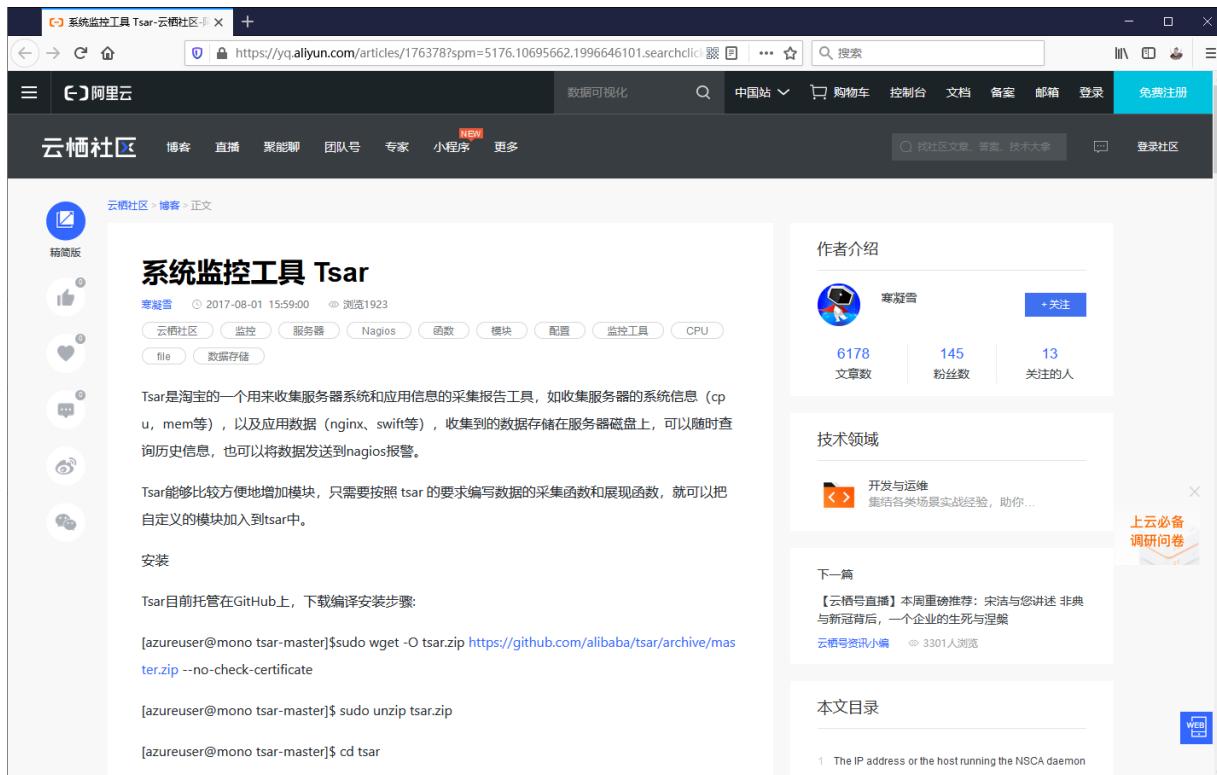
【选项】

-c	显示CPU系统占用， 用户占用、空闲、等待、中断等信息		
-C	当有多个CPU时候，此参数可按需分别显示CPU状态		
-d	显示磁盘读写数据大小		
-n	显示网络状态		
-l	显示系统负载情况	-N <网卡>	可指定显示网卡的信息
-m	显示内存使用情况	--ipc	显示ipc消息队列、信号等信息
-g	显示页面使用情况	--socket	用来显示tcp、udp端口状态
-p	显示进程状态	--output 文件	可以将状态信息以csv格式重定向 指定文件中
-s	显示交换分区使用情况		
-r	显示I/O请求情况		
-y	系统状态		



3.实时监控系统的运行状态

3.2 盯屏监控工具



The screenshot shows a web browser window displaying a blog post on the Alibaba Cloud community website. The page title is "系统监控工具 Tsar" (System Monitoring Tool Tsar). The author is "寒凝雪" (Han Ningsue), with 6178 articles, 145 followers, and 13 people following them. The post is dated 2017-08-01 15:59:00. The content describes Tsar as a tool for collecting server system and application information, storing data on the server disk, and allowing for historical queries and Nagios alerts. It also mentions that Tsar can be extended with custom modules. The installation instructions are provided in a code block:

```
[azureuser@mono tsar-master]$sudo wget -O tsar.zip https://github.com/alibaba/tsar/archive/master.zip --no-check-certificate

[azureuser@mono tsar-master]$ sudo unzip tsar.zip

[azureuser@mono tsar-master]$ cd tsar
```

The right sidebar includes an "作者介绍" (Author Introduction) section, a "技术领域" (Technical Field) section with a link to "开发与运维" (Development and Operations), and a "下一篇" (Next Article) section with a link to "【云栖号直播】本周重磅推荐：宋洁与您讲述 非典与新冠背后，一个企业的生死与涅槃".

3.实时监控系统的运行状态

- Linux系统上的proc是一种伪文件系统（即虚拟文件系统），只存在内存当中，是存储当前内核运行状态的一系列特殊文件，用户可通过该类型文件查看主机以及当前正在运行进程的信息，甚至可以通过更改其中某些文件来改变内核的运行状态。
 - 鉴于proc文件系统的特殊性，其目录下的文件也常被称作为虚拟文件，其中大多数文件的时间及日期属性通常为当前系统时间和日期，虚拟文件随时刷新。
 - 为了查看和使用上的方便，通常会按照相关性分类存储于不同的目录甚至子目录中，大多数虚拟文件都可使用文件查看命令（如cat、more、less等）查看，有些文件信息表述的内容是一目了然的，但也有文件的信息不具备可读性，不过，可读性较差的文件可使用一些命令（如apm、free、lspci或top等）来提高文件的可读性。



表 12-6-1 /proc 下常见的目录

目录	描述
/proc/apm	高级电源管理（APM）版本信息及电池相关状态信息，通常由 apm 命令使用
/proc/buddyinfo	用于诊断内存碎片问题的相关信息
/proc/cmdline	在启动时传递至内核的相关参数信息，这些信息通常由 lilo（Linux 加载程序）或 grub（Linux 引导管理程序）等工具进行传递
/proc/cpuinfo	处理器的相关信息文件
/proc/crypto	系统上已安装内核使用的密码算法及每个算法的详细信息列表
/proc/devices	系统已经加载的所有块设备和字符设备的信息，包含主设备号和设备组（与主设备号对应的设备类型）名
/proc/diskstats	每块磁盘设备的 I/O 统计信息列表（内核 2.5.69 以后的版本支持此功能）
/proc/dma	每个正在使用且注册的 ISA DMA 通道信息列表
/proc/execdomains	内核当前支持的执行域信息列表
/proc/fb	帧缓冲设备列表文件，包含帧缓冲设备的设备号和相关驱动信息
/proc/filesystems	当前被内核支持的文件系统类型列表文件，被标示为 nodev 的文件系统表示不需要该块设备的支持；通常“mount”设备时，如果没有指定文件系统类型，将通过此文件来决定其所需文件系统的类型
/proc/interrupts	X86 或 X86_64 体系架构系统上每个 IRQ（Interrupt Request，中断请求）相关的中断信息列表
/proc/iomem	每个物理设备上的记忆体（RAM 或者 ROM）在系统内存中的映射信息
/proc/ioports	当前正在使用且已经被注册过的与物理设备进行通讯的输入-输出端口范围信息列表
/proc/kallsyms	模块管理工具，用来动态链接或绑定可装载模块的符号定义，由内核输出（内核 2.5.71 以后的版本支持此功能），通常这个文件中的信息量较大



表 12-6-1 /proc 下常见的目录

目录	描述
/proc/kcore	系统使用的物理内存以 ELF 核心文件 (core file) 格式存储, 其文件大小为已使用物理内存加上 4KB; 此文件用来检查内核数据结构的当前状态, 通常由 GDB 调试工具使用, 但不能使用文件查看命令打开此文件
/proc/kmsg	此文件用来保存由内核输出的信息, 通常由/sbin/klogd 或/bin/dmmsg 等程序使用, 不能使用文件查看命令打开此文件
/proc/loadavg	保存关于 CPU 和磁盘 I/O 的负载平均值, 其前三列分别表示每 1 分钟、每 5 分钟及每 15 分钟的负载平均值, 类似于 uptime 命令输出的相关信息; 第四列是由斜线隔开的两个数值, 前者表示当前正由内核调度的实体 (进程和线程) 的数目, 后者表示系统当前存活的内核调度实体的数目; 第五列表示此文件被查看前最近一个由内核创建的进程 PID
/proc/locks	保存当前由内核锁定的文件相关信息, 包含内核内部的调试数据; 每个锁定占据一行, 且具有一个唯一的编号; 输出信息中每行的第二列表示当前锁定使用的锁定类别, POSIX 表示目前较新类型的文件锁, 有 lockf 系统调用产生, FLOCK 是传统的 UNIX 文件锁, 由 flock 系统调用产生; 第三列也通常由两种类型, ADVISORY 表示不允许其他用户锁定此文件, 但允许读取, MANDATORY 表示此文件锁定期间不允许其他用户以任何形式的访问
/proc/mdstat	保存 RAID 相关的多块磁盘的当前状态信息, 在没有使用 RAID 机器上, 其显示为<none>
/proc/meminfo	系统中关于当前内存的利用状况等的信息, 常由 free 命令使用; 可以使用文件查看命令直接读取, 其内容显示为两列, 前者为统计属性, 后者为对应的值
/proc/mounts	在内核 2.4.29 版本以前, 此文件的内容为系统当前挂载的所有文件系统, 在 2.4.29 以后的内核中引进了每个进程使用独立挂载名称空间的方式, 此文件则随之变成了指向/proc/self/mounts (每个进程自身挂载名称空间中的所有挂载点列表) 文件的符号链接。



表 12-6-1 /proc 下常见的目录

目录	描述
/proc/partitions	块设备每个分区的主设备号 (major) 和次设备号 (minor) 等信息, 同时包括每个分区所包含的块 (block) 数目
/proc/pci	内核初始化时发现的所有 PCI 设备及其配置信息列表, 其配置信息多为某 PCI 设备相关 IRQ 信息, 可读性不高, 可以用 “/sbin/lspci -vb” 命令获得较易理解的相关信息。在内核 2.6 版本以后, 此文件已为 /proc/bus/pci 目录及其下的文件代替
/proc/slabinfo	在内核中频繁使用的对象 (如 inode、dentry 等) 都有相应的 cache, 即 slab pool, 而 /proc/slabinfo 文件列出了这些对象相关 slab 信息
/proc/stat	实时追踪自系统上次启动以来的多种统计信息, 其中具体每行含义如表 12-6-2 所示
/proc/swaps	当前系统上的交换分区及其空间利用信息, 如果有多个交换分区的话, 则会将每个交换分区的信息分别存储于 /proc/swap 目录中的单独文件中, 而其优先级数字越低, 被使用到的可能性越大
/proc/uptime	系统上次启动以来的运行时间, 其第一个数字表示系统运行时间, 第二个数字表示系统空闲时间, 单位是秒
/proc/version	当前系统运行的内核版本号
/proc/vmstat	当前系统虚拟内存的统计数据, 可读性较好 (内核 2.6 版本以后支持此文件)
/proc/zoneinfo	内存区域 (zone) 的详细信息列表



表 12-6-2 /proc/stat 信息内容

行名	描述
cpu	该行后的八个值分别表示以 1/100 (jiffies) 秒为单位的统计值 (包括系统运行于用户模式、低优先级用户模式, 运系统模式、空闲模式、I/O 等待模式的时间等)
intr	该行给出中断的信息, 第一个为自系统启动以来, 发生的所有的中断的次数; 然后每个数对应一个特定的中断自系统启动以来所发生的次数
ctxt	该行展示从系统启动以来 CPU 发生的上下文交换的次数
btime	该行展示从系统启动到现在为止的时间, 单位为秒
processes (total_forks)	该行展示从系统启动以来所创建的任务的个数目
procs_running	该行展示当前运行队列的任务数目
procs_blocked	该行展示当前被阻塞的任务数目



表 12-6-3 /proc/sys 系统目录内容

目录	描述
/proc/sys/abi	此目录主要记录应用程序二进制接口，涉及了程序的多个方面，如目标文件格式、数据类型、函数调用以及函数传递参数等信息
/proc/sys/crypto	此目录主要记录系统中已经安装的相关服务使用的信息加密处理配置
/proc/sys/debug	此目录主要记录系统运行中的调试信息，此目录通常是一空目录
/proc/sys/dev	为系统上特殊设备提供参数信息文件的目录，其不同设备的信息文件分别存储于不同的子目录中，如大多数系统上都会具有的/proc/sys/dev/cdrom 和/proc/sys/dev/raid（如果内核编译时开启了支持 raid 的功能）目录，其内存储的通常是系统上 cdrom 和 raid 的相关参数信息文件
/proc/sys/fs	该目录包含一系列选项以及有关文件系统的各个方面信息，包括配额、文件句柄、索引以及系统登录信息
/proc/sys/kernel	此目录文件可用于监视和调整 Linux 操作中的内核相关参数
/proc/sys/net	主要包括了许多网络相关的操作，如 appletalk/、ethernet/、ipv4/、ipx/ 及 ipv6/等，通过改变这些目录中文件，能够在系统运行时调整相关网络参数
/proc/sys/vm	该目录下文件主要用来优化系统中的虚拟内存



表 12-6-4 /proc/1 信息内容

目录或文件	描述
cmdline	启动当前进程的完整命令，但僵尸进程目录中的此文件不包含任何信息
cwd	指当前进程运行目录的一个符号连接
environ	进程的环境变量列表，彼此间用空符号（NULL）隔开；变量用大写字母表示，其值用小写字母表示
exe	指向启动进程的可执行文件（完整路径）的符号链接，通过/proc/N/exe可以启动当前进程的一个拷贝
/fd	包含当前进程打开的每一个文件的描述符（file descriptor），这些文件描述符是指向实际文件的一个符号链接
limits	当前进程所使用的每一个受限资源的软限制、硬限制和管理单元；此文件仅可由实际启动当前进程的 UID 用户读取
maps	当前进程关联到的每个可执行文件和库文件在内存中的映射区域及其访问权限所组成的列表
mem	当前进程所占用的内存空间，有 open、read、lseek 等系统调用使用，不能被用户读取
root	指向当前进程运行根目录的符号链接；在 Linux 和 UNIX 系统上，通常采用“chroot”命令使每个进程运行于独立的根目录
stat	当前进程的状态信息，包含系统格式化后的数据列，可读性差，通常由“ps”命令使用
statm	当前进程占用内存的状态信息，通常以“页面”（page）表示
/task	包含由当前进程所运行的每一个线程的相关信息，每个线程的相关信息文件均保存在一个由线程号（tid）命名的目录中，其内容类似于每个进程目录中的内容



3.实时监控系统的运行状态

3.3 PROC

□ PROC

- 案例：查看操作系统与内核版本

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# cat /proc/version
Linux version 4.18.0-147.5.1.el8_1.x86_64 (mockbuild@kbuilder.bsys.centos.org) (gcc version 8.3.1 2019
0507 (Red Hat 8.3.1-4) (GCC)) #1 SMP Wed Feb 5 02:00:39 UTC 2020
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```



3.实时监控系统的运行状态

3.3 PROC

□ PROC

- 案例：查看主机的内存运行信息

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# cat /proc/meminfo
MemTotal:      841104 kB
MemFree:       240984 kB
MemAvailable:  476436 kB
Buffers:       1508 kB
Cached:        341564 kB
SwapCached:    944 kB
Active:        244472 kB
Inactive:      184600 kB
Active(anon):  46964 kB
Inactive(anon): 54080 kB
Active(file):  197508 kB
Inactive(file): 130520 kB
Unevictable:   9604 kB
Mlocked:       9604 kB
SwapTotal:     839676 kB
SwapFree:      825260 kB
Dirty:         12 kB
Writeback:     0 kB
AnonPages:     95068 kB
Mapped:        79484 kB
Shmem:         10800 kB
KReclaimable:  41608 kB
Slab:          98020 kB
SReclaimable:  41608 kB
SUnreclaim:   56412 kB
KernelStack:   5084 kB
PageTables:    9620 kB
NFS_Unstable:  0 kB
Bounce:        0 kB
WritebackTmp:  0 kB
```



3.实时监控系统的运行状态

□ PROC

- 案例：查看主机的CPU运行信息

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# cat /proc/cpuinfo
processor       : 0
vendor_id     : GenuineIntel
cpu family    : 6
model        : 94
model name    : Intel(R) Core(TM) i5-6600T CPU @ 2.70GHz
stepping     : 3
cpu MHz      : 2712.004
cache size   : 6144 KB
physical id  : 0
siblings    : 1
core id     : 0
cpu cores   : 1
apicid     : 0
initial apicid : 0
fpu        : yes
fpu_exception : yes
cpuid level : 22
wp         : yes
flags      : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx
fxsr sse sse2 ht syscall nx rdtscp lm constant_tsc rep_good nopl xtopology nonstop_tsc cpuid tsc_known
_freq pni pclmulqdq monitor ssse3 cx16 pcid sse4_1 sse4_2 x2apic movbe popcnt aes xsave avx rdrand hyp
ervisor lahf_lm abm 3dnowprefetch invpcid_single pti fsgsbase avx2 invpcid rdseed clflushopt flush_l1d
bugs      : cpu_meltdown spectre_v1 spectre_v2 spec_store_bypass l1tf mds swapsg itlb_multihit
bogomips  : 5424.00
clflush size : 64
cache_alignment : 64
address sizes : 39 bits physical, 48 bits virtual
power management:

[root@Project-11-Task-01 ~]#
```



3.实时监控系统的运行状态

3.3 PROC

□ PROC

- 案例：查看主机的进程运行信息

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# ll /proc/
总用量 0
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 1
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 10
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 11
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 12
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 13
dr-xr-xr-x.  9 systemd-resolve systemd-resolve 0 4月 19 13:07 1448
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 1453
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 15
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 16
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 17
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 18
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 19
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:31 1960
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 16:04 1964
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 16:12 19674
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 18:15 19750
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 17:58 19775
dr-xr-xr-x.  9 apache    apache    0 4月 19 17:58 19776
dr-xr-xr-x.  9 apache    apache    0 4月 19 17:58 19777
dr-xr-xr-x.  9 apache    apache    0 4月 19 17:58 19778
dr-xr-xr-x.  9 apache    apache    0 4月 19 17:58 19779
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 2
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 20
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 18:15 20725
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 13:07 21
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 18:19 21071
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 18:20 21401
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 18:40 21444
dr-xr-xr-x.  9 root      root      0 4月 19 19:00 21453
```



3.实时监控系统的运行状态

3.3 PROC

□ PROC

- 案例：查看主机的磁盘信息

```
[root@Project-11-Task-01 ~]# cat /proc/diskstats
 8      0 sda 52503 247 5764783 163804 26283 11132 1737535 512835 0 36639 651813 0 0 0 0
 8      1 sda1 33012 2 4276578 10905 117 45 115232 3748 0 7473 8295 0 0 0 0
 8      2 sda2 19438 245 1484253 152453 21899 11087 1622303 382715 0 28097 518896 0 0 0 0
11      0 sr0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
253    0 dm-0 18638 0 1460485 151236 32930 0 1637743 758675 0 28348 909911 0 0 0 0
253    1 dm-1 912 0 12656 5402 4312 0 34496 5317 0 926 10719 0 0 0 0
[root@Project-11-Task-01 ~]#
```





操作视频 / 现场演示

✓ 操作演示:

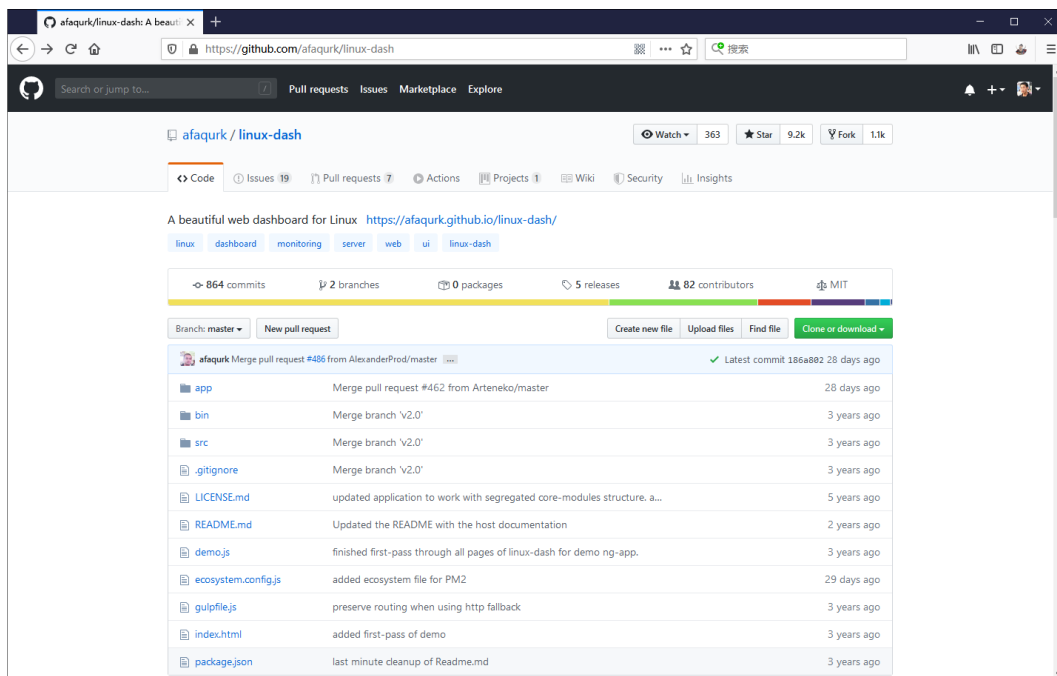
- 实时监控工具: top htop atop
- 盯屏监控工具: sar dstat
- 虚拟文件系统: PROC



4.使用Linux-dash实现可视化监控

4.1 linux-dash

- Linux-dash是基于Web的系统状态监控工具，通过Linux-dash可实现对主机进程基本信息、CPU、内存、网络、磁盘、负载等性能监控。



4.使用Linux-dash实现可视化监控

4.2 任务

任务1：使用Linux-dash实现可视化监控

步骤1：准备Linux-dash部署所需的基本环境

步骤2：获取Linux-dash程序

步骤3：配置Apache发布Linux-dash

步骤4：访问Linux-dash

步骤5：Linux-dash监控信息导读

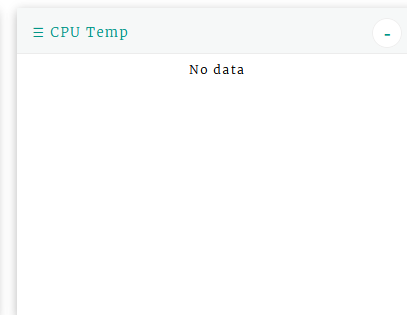
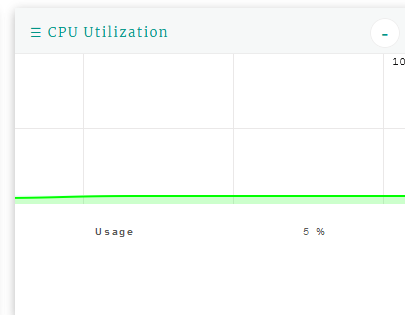
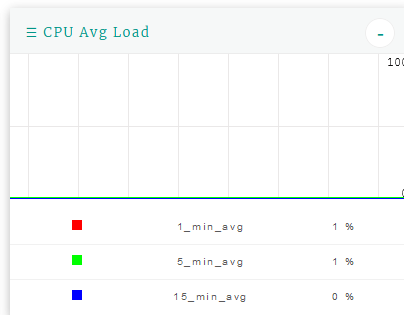
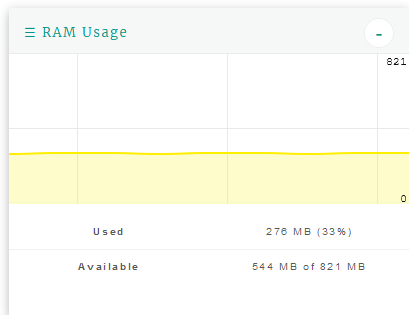




操作视频 / 现场演示

- ✓ 任务1: 使用Linux-dash实现可视化监控
 - 任务目标:
 - 本地主机通过浏览器访问Linux-dash
 - 阅读Linux-dash的监控信息





RAM Processes

PID	USER	MEM%	RSS	VSZ	CMD
8910	root	4.4	37184	220756	sssd_nss
827	root	2.3	19884	424512	tuned
791	polkitd	2.2	18728	1627956	polkitd
22895	root	2.1	18188	162636	php-fpm
8909	root	1.7	14604	218316	sssd_be
23629	apache	1.6	13968	1481484	httpd
8908	root	1.5	13428	211504	sssd
1	root	1.6	13320	176840	systemd

CPU Processes

PID	USER	CPU%	RSS	VSZ	CMD
8910	root	0	37184	220756	sssd_nss
827	root	0	19884	424512	tuned
791	polkitd	0	18728	1627956	polkitd
22895	root	0	18188	162636	php-fpm
8909	root	0	14604	218316	sssd_be
23629	apache	0	13968	1481484	httpd
8908	root	0	13428	211504	sssd
1	root	0	13320	176840	systemd

Disk Partitions

NAME	STATS	USED	MOUNT
/dev/mapp	1.8 G /	29%	/
er/cl-root	6.2 G		
tmpfs	0 / 411M	0%	/sys/fs
devtmpfs	0 / 395M	0%	/dev
tmpfs	0 / 411M	0%	/dev/shm
tmpfs	16M /	4%	/run
tmpfs	411M		/run/user/0
tmpfs	0 / 83M	0%	

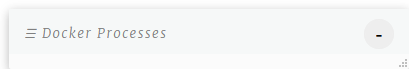
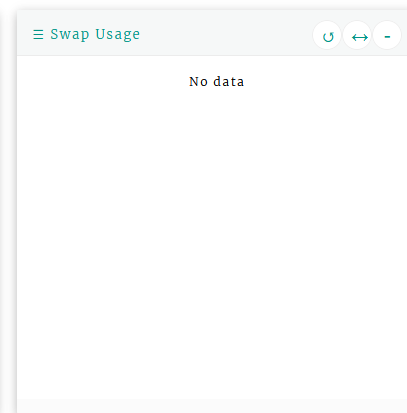


表 12-7-2 主机状态监控内容

监控类型	监控内容	监控说明
RAM Usage 内存使用监控	Used	已使用的内存大小，以及所占总内存比例。 该值包含了缓存和应用系统实际使用的内存大小
	Available	目前主机中还剩余可以被应用程序使用的物理内存大小
CPU Avg Load CPU 负载	1_min_avg	最近 1 分钟内平均 CPU 负载
	5_min_avg	最近 5 分钟内平均 CPU 负载
	15_min_avg	最近 15 分钟内平均 CPU 负载
CPU Utilization CPU 利用率	Usage	一段时间内 CPU 资源占用情况
Disk Partitions 磁盘分区	NAME	磁盘中文件系统分区名称
	STATS	文件系统磁盘使用状态
	USED	文件系统存储磁盘使用率
	MOUNT	文件系统分区挂载目录
RAM Processes 内存进程	PID	进程执行编号
	USER	进程执行属主
	MEM%	进程占用内存的百分比
	RSS	进程占用的固定内存量
	VSZ	进程占用的虚拟内存量
	CMD	进程执行命令的名称和参数
CPU Processes CPU 进程	PID	进程执行编号
	USER	进程执行属主
	CPU%	进程占用 CPU 运行执行的百分比
	RSS	进程占用的固定内存量
	VSZ	进程占用的虚拟内存量
	CMD	进程执行命令的名称和参数



General Info.

Hostname	Project-11-Task-01
OS	4.18.0-147.5.1.el8_1.x86_64
Server Time	Sun Apr 19 20:49:14 CST 2020
Uptime	7 hours 42 minutes and 4 seconds

Memory Info

Active	275432 kB
Active(anon)	84076 kB
Active(file)	191356 kB
AnonHugePages	36864 kB
AnonPages	114680 kB
Bounce	0 kB
Buffers	1508 kB
Cached	403456 kB
CommitLimit	1260228 kB
Committed AS	763716 kB

CPU Info

Architecture	x86_64
BogoMIPS	5424.00
Byte Order	Little Endian
CPU MHz	2712.004
CPU family	6
CPU op-mode(s)	32-bit, 64-bit
CPU(s)	1
Core(s) per socket	1
	fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx fxsr sse2 ht syscall nx rdtscp lm

Scheduled Cron Jobs

MIN	HRS	DAY	MONT H	WKDAY	USER	CMD
01	*	*	*	*	root	/etc/cron.hourly/systemd-timersync
0	0	*	*	*	root	systemd-timersync

Cron Job History

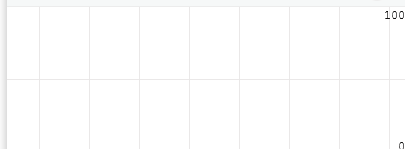
No data

IO Stats

DEVICE	READS	WRITES	IN_PROG.	TIME
sda	53725	31315	0	40261
sda1	33012	117	0	7473
sda2	20660	26011	0	31450
dm-0	19590	38536	0	31748
dm-1	1191	4312	0	1168

☰ Upload Transfer Rate

-

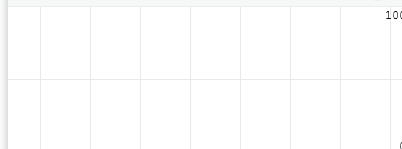


■ enp0s3 0 KB/s

■ lo 0 KB/s

☰ Download Transfer Rate

-



■ enp0s3 0 KB/s

■ lo 0 KB/s

☰ IP Addresses

🔄 ↔ -

Search

INTERFACE	IP
external	

☰ ARP Cache Table

🔄 ↔ -

No data

☰ Ping Speeds

🔄 ↔ -

Search

HOST	PING
yahoo.com	315.249

☰ Bandwidth

🔄 ↔ -

Search

INTERFACE	TX	RX
enp0s3:	159617865	99239518
lo:	489496	489496

☰ Accounts



Search

TYPE	USER	HOME
system	root	/root
system	bin	/bin
system	daemon	/sbin
system	adm	/var/adm
system	lp	/var/spool/lpd
system	sync	/sbin
system	shutdown	/sbin
system	halt	/sbin

☰ Logged In Accounts



Search

USER	FROM	WHEN
root	10.10.2.100	18:55

☰ Recent Logins



Search

USER	IP	DATE
root	10.10.2.100	Apr 19 18:55:12 +0800 2020

☰ Common Applications 🔁 ↔ -

Search

BINARY	LOCATION	INSTALLED
	/usr/bin/php	
	/usr/lib64/php	
	/etc/php.d	
	/etc/php.ini	
php	/usr/share/php	true
	/usr/share	
	/man/man1	
	/php.1.gz	

☰ Memcached 🔁 ↔ -

No data

☰ Redis 🔁 ↔ -

No data

☰ PM2 🔁 ↔ -

No data



命令指南 / 操作引导

1. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum install httpd
2. [root@Project-11-Task-01 ~]# systemctl start httpd
3. [root@Project-12-Task-01 ~]# systemctl enable httpd.service
4. [root@Project-11-Task-01 ~]# systemctl is-enabled httpd
5. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum module -y enable php:7.3
6. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum install php
7. [root@Project-11-Task-01 ~]# php -v
8. [root@Project-11-Task-01 ~]# httpd -v
9. [root@Project-11-Task-01 ~]# seenforce 0
10. [root@Project-11-Task-01 ~]# sestatus
11. [root@Project-11-Task-01 ~]# firewall-cmd --permanent --add-rich-rule='rule family=ipv4 service name=http accept'
12. [root@Project-11-Task-01 ~]# firewall-cmd --reload
13. [root@Project-11-Task-01 ~]# firewall-cmd --list-service

14. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum install wget
15. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum install unzip
16. [root@Project-11-Task-01 ~]# wget https://github.com/afaqurk/linux-dash/archive/master.zip
17. [root@Project-11-Task-01 ~]# unzip -d /var/www/ master.zip
18. [root@Project-11-Task-01 ~]# chown -R apache:apache /var/www/linux-dash-master
19. [root@Project-11-Task-01 ~]# chmod -R 755 /var/www/linux-dash-master

20. [root@Project-11-Task-01 ~]# vi /etc/httpd/conf.d/linuxdash.conf
21. #/etc/httpd/cron.d/linuxdash.conf file info
22. Alias /linuxdash "/var/www/linux-dash-master/app"
23. <Directory "/var/www/linux-dash-master/app">
24. AllowOverride None
25. Options None
26. Require ip 10.10.2.0/24
27. </Directory>
28. [root@Project-11-Task-01 ~]# systemctl reload httpd



5. 使用Monitorix实现系统监控

5.1 Monitorix

- Monitorix is a free, open source, lightweight system monitoring tool designed to monitor as many services and system resources as possible.

The screenshot shows the Monitorix website homepage. At the top, there's a navigation bar with links for Home, News, Features, Downloads, Documentation, and Contact. Below this is a large banner with the text "Welcome to the Monitorix project" and "Take control over your small server". The main content area is titled "Monitorix" and contains introductory text about the tool's purpose and features. A sidebar on the right lists "Latest news" with release dates for versions 3.12.0, 3.11.0, and 3.10.1, and provides links for "More", "Installation", "Changelog", "FAQ", "Screenshots", "Donations", "GitHub", "Live demo", and a "Poll".

5. 使用Monitorix实现系统监控

5.2 任务

任务2：使用Monitorix实现系统监控

步骤1：准备Monitorix部署所需的基本环境

步骤2：获取Monitorix程序

步骤3：安装配置并发布

步骤4：配置监控对象

步骤5：查看监控信息





操作视频 / 现场演示

- ✓ 任务2：使用Monitorix实现系统监控
 - 任务目标：
 - 本地主机通过浏览器访问Monitorix
 - 实现对系统的全面监控
 - 阅读Monitorix的监控信息



Monitorix

v3.12.0

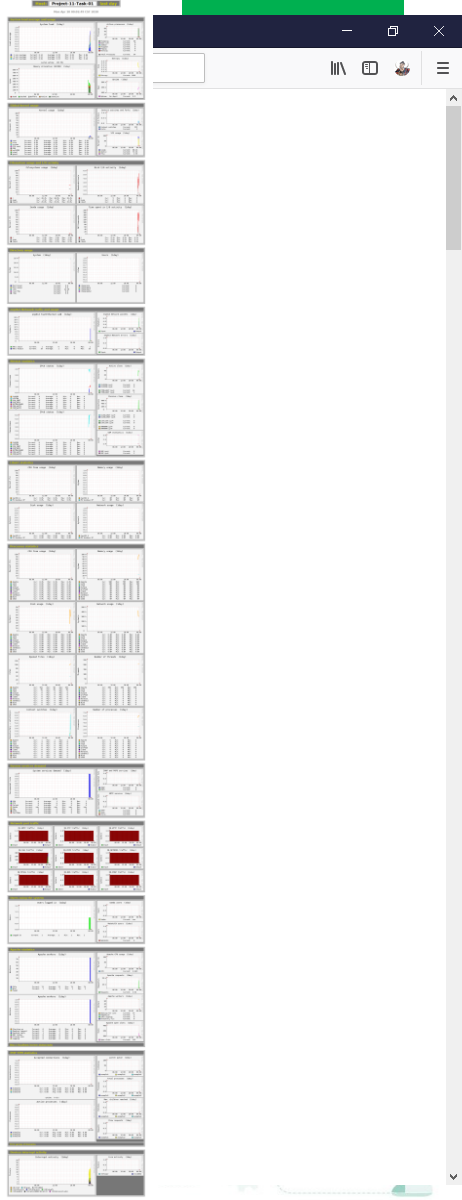
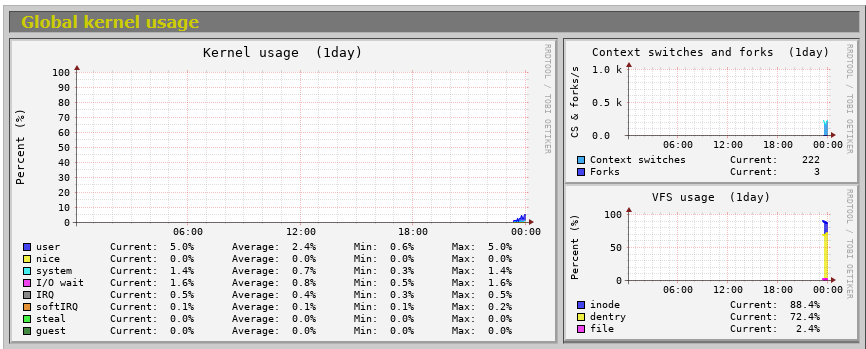
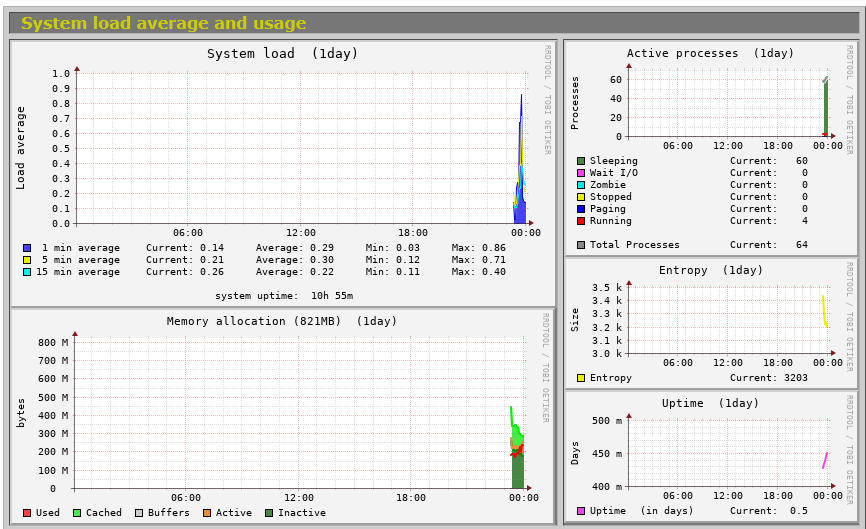
Hostname	Graph
localhost	All graphs

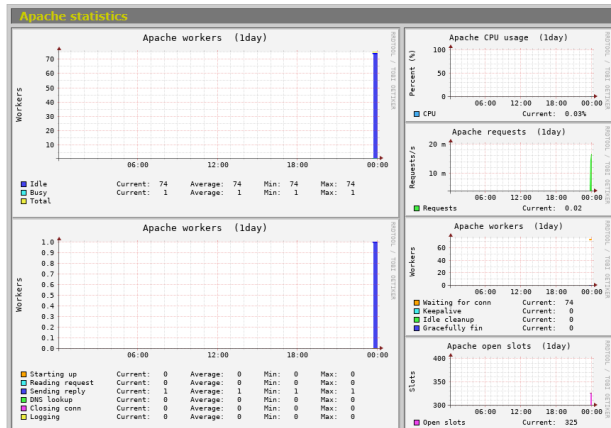
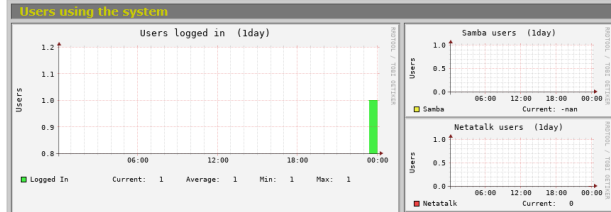
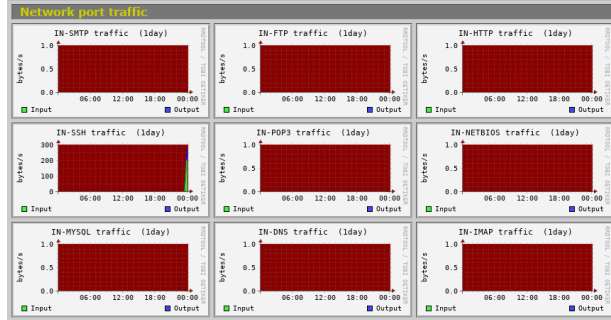
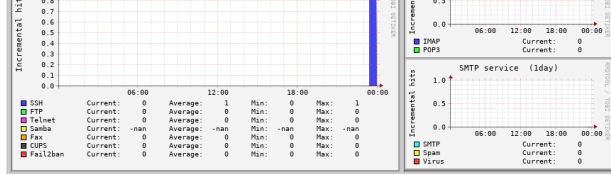
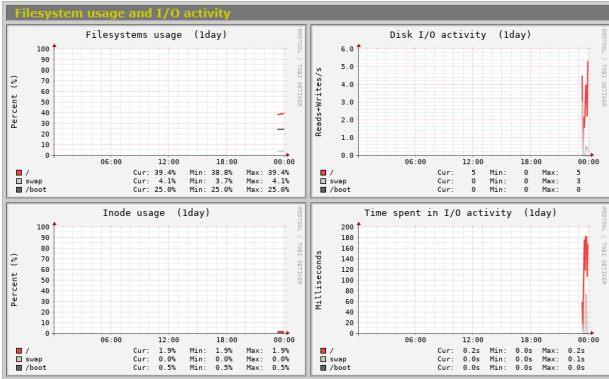
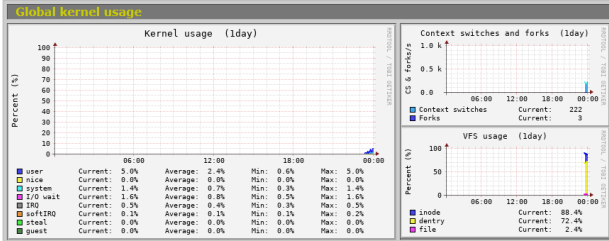
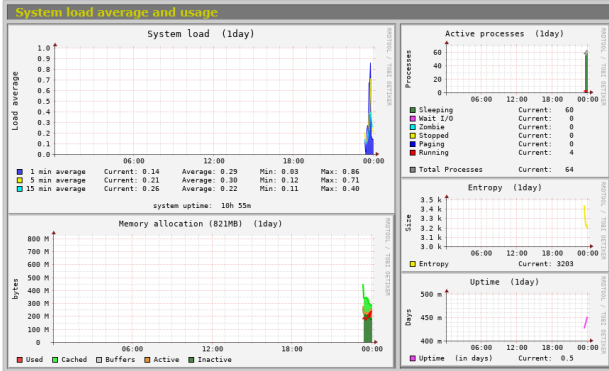
Daily Weekly Monthly Yearly

Ok

Host: Project-11-Task-01 last day

Mon Apr 20 00:02:49 CST 2020







命令指南 / 操作引导

1. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum install epel-release
2. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum install rrdtool rrdtool-perl
3. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum install perl-libwww-perl perl-MailTools
4. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum install perl-CGI perl-DBI perl-XML-Simple
5. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum install perl-Config-General perl-HTTP-Server-Simple
6. [root@Project-11-Task-01 ~]# yum install monitorix
7. [root@Project-11-Task-01 ~]# vi /etc/monitorix/monitorix.conf
8. [root@Project-11-Task-01 ~]# systemctl restart monitorix



6. 使用Cacti建设网络监控服务

6.1 Cacti

- ❑ Cacti is a complete network graphing solution designed to harness the power of RRDTOOL's data storage and graphing functionality.
- ❑ Cacti provides a fast poller, advanced graph templating, multiple data acquisition methods, and user management features out of the box.
- ❑ All of this is wrapped in an intuitive, easy to use interface that makes sense for LAN-sized installations up to complex networks with thousands of devices.



6. 使用Cacti建设网络监控服务

6.1 Cacti

The screenshot shows the Cacti website homepage. At the top, there's a navigation bar with 'cacti', 'forums', and 'documentation' links. The main header features the Cacti logo and the tagline 'the complete rrdtool-based graphing solution.' Below this, there's a sidebar with various links like 'Information', 'Downloads', 'Development', 'Support', and 'Spine'. The main content area is titled 'About Cacti' and describes the software as a complete network graphing solution. A central image shows a preview of the Cacti dashboard with several graphs and tables. To the right of the main content, there's a 'Latest News' section listing recent releases of Cacti 1.2.11, 1.2.10, 1.2.9, 1.2.8, and 1.2.7. At the bottom, there's a copyright notice and logos for 'powered by php' and 'RRDtool logging & graphing'.

6. 使用Cacti建设网络监控服务

6.2 任务

任务3：使用Cacti实现监控服务

步骤1：准备Cacti部署所需的基本环境

步骤2：部署Cacti并提供服务

步骤3：系统初始化配置

步骤4：添加受监控对象

步骤5：查看监控信息





操作视频 / 现场演示

- ✓ 任务3：使用Cacti实现监控服务
 - 任务目标：
 - 本地主机通过浏览器访问Cacti
 - 实现对系统的全面监控
 - 监控CentOS 8
 - 监控Windows 10
 - 阅读Cacti的监控信息



安装部署并发布服务





命令指南 / 操作引导

1. #-----了解系统基本信息并进行操作系统升级-----
2. [root@Project-12-Task-02 ~]# nmcli
3. [root@Project-12-Task-02 ~]# yum update -y

4. #-----安装Apache Http Server并完成配置-----
5. [root@Project-12-Task-02 ~]# yum install -y httpd
6. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl start httpd
7. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl enable httpd

8. #-----安装php, 并进行参数配置-----
9. [root@Project-12-Task-02 ~]# yum module list php
10. [root@Project-12-Task-02 ~]# yum module -y enable php:7.3
11. [root@Project-12-Task-02 ~]# yum install -y php
12. [root@Project-12-Task-02 ~]# vi /etc/php.ini
13. #*****配置文件/etc/php.ini修改的内容*****
14. date.timezone = "Asia/Shanghai"
15. max_execution_time = 60
16. memory_limit = 640M
17. #*****
18. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl restart php-fpm





命令指南 / 操作引导

1. #-----安装MariaDB数据库管理系统并进行配置-----
2. [root@Project-12-Task-02 ~]# yum install -y mariadb-server
3. [root@Project-12-Task-02 ~]# cp /etc/my.cnf.d/mariadb-server.cnf /etc/mariadb-server.cnf.bak
4. [root@Project-12-Task-02 ~]# vi /etc/my.cnf.d/mariadb-server.cnf
5. #*****配置文件/etc/my.cnf.d/mariadb-server.cnf*****
6. character_set_server=utf8mb4
7. collation-server=utf8mb4_unicode_ci
8. init_connect='SET NAMES utf8mb4'
9. skip-character-set-client-handshake=true
10. join_buffer_size=64M
11. innodb_buffer_pool_size=640M
12. innodb_buffer_pool_instances=5
13. innodb_flush_log_at_timeout=3
14. innodb_read_io_threads=32
15. innodb_write_io_threads=16
16. innodb_io_capacity=5000
17. innodb_io_capacity_max=10000
18. innodb_file_format=Barracuda
19. innodb_large_prefix=1
20. #*****
21. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl start mariadb
22. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl enable mariadb
23. [root@Project-12-Task-02 ~]# mysqladmin -uroot password 'mariadb@centos#123'
24. [root@Project-12-Task-02 ~]# mysql_tzinfo_to_sql /usr/share/zoneinfo/Asia/Shanghai Shanghai | mysql -u root -p mysql





命令指南 / 操作引导

1. #-----安装监控必须的数据存储工具RRDTool, 数据采集协议SNMP, 组件模块-----
2. [root@Project-12-Task-02 ~]# yum install -y wget patch tar
3. [root@Project-12-Task-02 ~]# yum install -y rrdtool net-snmp*
4. [root@Project-12-Task-02 ~]# yum install -y php php-common php-bcmath php-cli \
5. php-mysqlnd php-gd php-gmp php-intl \
6. php-json php-ldap php-mbstring \
7. php-pdo php-pear php-snmp php-process \
8. php-xml php-zip
9. #-----配置Firewalld防火墙, 安装阶段关闭SELinux-----
10. [root@Project-12-Task-02 ~]# firewall-cmd --permanent --zone=public --add-port=80/tcp
11. [root@Project-12-Task-02 ~]# firewall-cmd --reload
12. [root@Project-12-Task-02 ~]# firewall-cmd --zone=public --list-all
13. [root@Project-12-Task-02 ~]# setenforce 0
14. [root@Project-12-Task-02 ~]# sestatus
15. [root@Project-12-Task-02 ~]# getenforce





命令指南 / 操作引导

1. #-----获取Cacti程序并进行部署和发布, 最新版本请查看官网cacti.net-----
2. [root@Project-12-Task-02 ~]# wget https://www.cacti.net/downloads/cacti-1.2.10.tar.gz
3. [root@Project-12-Task-02 ~]# tar -xzf cacti-1.2.10.tar.gz -C /var/www/
4. [root@Project-12-Task-02 ~]# mv /var/www/cacti-1.2.10 /var/www/cacti
5. [root@Project-12-Task-02 ~]# chown -R apache:apache /var/www/cacti
6. [root@Project-12-Task-02 ~]# chmod -R 755 /var/www/cacti
7. [root@Project-12-Task-02 ~]# chmod 777 /var/www/cacti/log/cacti.log

8. #-----创建Cacti所需的数据库, 并导入初始数据表-----
9. [root@Project-12-Task-02 ~]# mysql -uroot -pmariadb@centos#123
10. #*****在MariaDB中创建数据库db_cacti*****
11. MariaDB [(none)]> show databases;
12. MariaDB [(none)]> create database db_cacti;
13. MariaDB [(none)]> use db_cacti;
14. MariaDB [db_cacti]> source /var/www/cacti/cacti.sql;
15. MariaDB [(none)]> GRANT ALL ON db_cacti.* TO 'cactiroot'@'localhost' IDENTIFIED BY 'cacti@mariadb#123';
16. MariaDB [(none)]> GRANT SELECT ON mysql.time_zone_name TO 'cactiroot'@'localhost';
17. MariaDB [(none)]> flush privileges;
18. MariaDB [(none)]> exit
19. #*****





命令指南 / 操作引导

```

1. [root@Project-12-Task-02 ~]# vi /var/www/cacti/include/config.php
2. #*****/cacti-1.2.11/include/config.php配置文件修改数据库信息*****
3. $database_type = 'mysql';
4. $database_default = 'db_cacti';
5. $database_hostname = 'localhost';
6. $database_username = 'cactiroot';
7. $database_password = 'cacti@mariadb#123';
8. $database_port = '3306';
9. $database_retries = 5;
10. $database_ssl = false;
11. $database_ssl_key = "";
12. $database_ssl_cert = "";
13. $database_ssl_ca = "";
14. $url_path = '/';
15. #*****

```



```

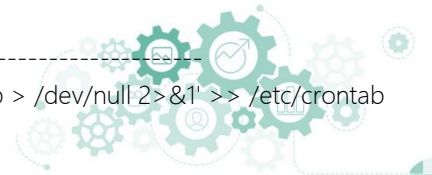
16. #-----配置Apache Http Server, 发布Cacti服务-----
17. [root@Project-12-Task-02 ~]# vi /etc/httpd/conf/httpd.conf
18. #*****/etc/httpd/conf/httpd.conf配置文件信息*****
19. DocumentRoot "/var/www/cacti"
20. <Directory "/var/www/cacti">
21.     AllowOverride None
22.     Require all granted
23. </Directory>
24. #*****

```

```

25. #-----创建网络与系统监控数据采集的任务计划-----
26. [root@Project-12-Task-02 ~]# echo '*/* * * * root php /var/www/cacti/poller.php > /dev/null 2>&1' >> /etc/crontab

```



对安装部署的服务进行正确性验证





命令指南 / 操作引导

1. #-----冗余操作，进行服务重启和状态验证-----
2. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl reload crond
3. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl reload php-fpm
4. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl reload httpd
5. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl restart mariadb
6. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl is-enabled httpd
7. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl is-enabled mariadb
8. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl status httpd
9. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl status mariadb
10. [root@Project-12-Task-02 ~]# httpd -v
11. [root@Project-12-Task-02 ~]# php -v
12. [root@Project-12-Task-02 ~]# firewall-cmd --reload
13. [root@Project-12-Task-02 ~]# firewall-cmd --zone=public --list-all
14. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl is-enabled firewalld
15. [root@Project-12-Task-02 ~]# systemctl status firewalld
16. [root@Project-12-Task-02 ~]# sestatus
17. [root@Project-12-Task-02 ~]# getenforce

18. #-----在本地主机使用浏览器访问http://vm-host-ip，根据提示进行安装-----
19. #-----cacti 1.2.10版本Bug：选择载入模板的页面中，取消所有选项，仅选择5个模板-----



初始化安装

初始账号密码均为admin，首次使用需要修改密码



实现对CentOS与Windows的监控



两个小时



- 创建
- 管理
- 设备
- 站点
- 树
- 图形
- 数据源
- 聚合
- 数据采集
- 模板
- 自动化
- 预置
- 导入/导出
- 系统配置
- 实用工具
- 帮助

VM-Project-12-Task-01-CentOS8 (10.10.2.126)
 SNMP 信息
 设备: 10m Project-12-Task-01 4.18.0-147.8.1.el8_1.x86_64 #1 SMP Thu Apr 9 13:49:04 UTC 2020
 vRRP_04
 Uptime: 18990826 (1天, 20小时, 20分钟)
 主机名: Project-12-Task-01
 位置: Unknown
 联系人: root@localhost

Ping 结果
 ICMP Ping 成功 (0.161 ms)

Device [edit: VM-Project-12-Task-01-CentOS8]

设备基本信息

描述: VM-Project-12-Task-01-CentOS8

主机名: 10.10.2.126

位置: None

poller 信息: Main Poller

选择设备站点: Edge

设备模板: Server-Linux-CentOS 7/8

采集的线程数: 单线程 (默认)

禁用设备:

SNMP 选项

SNMP 版本: 版本 2

SNMP 团体: cactimonitor

SNMP 端口: 161

SNMP 超时: 500

Maximum OIDs Per Get Request: 10

可用性/可达性选项

设备宕机探测: Ping 和SNMP Uptime

Ping 模式: ICMP Ping

Ping 超时时间: 400

Ping 重试次数: 1

其他选项

注释:

外部 ID:

关联图形模板

图形模板名称	状态	
1) Server-Linux-CPU-CPU Load	正在高亮 (编辑)	✖
2) Server-Linux-CPU-CPU Usage	正在高亮 (编辑)	✖
3) Server-Linux-Disk-Disk IO	正在高亮 (编辑)	✖
4) Server-Linux-Memory-Physical Memory	正在高亮 (编辑)	✖
5) Server-Linux-Memory-Swap Space	正在高亮 (编辑)	✖
6) Server-Linux-Memory-Virtual Memory	正在高亮 (编辑)	✖
7) Server-Linux-Time-Ping Time	正在高亮 (编辑)	✖
8) Server-Linux-Time-Polling Time	正在高亮 (编辑)	✖
9) Server-Linux-Time-Uptime	正在高亮 (编辑)	✖

添加图形模板: Device - Polling Time 添加

关联数据查询

- 创建新设备
- 为设备创建图形
- Re-index Device
- 启用设备测试
- 数据源列表
- 图形列表



Main Console

创建

管理

设备

站点

树

图形

数据源

聚合

数据收集

模板

自动化

配置

导入/导出

系统配置

实用工具

故障

设备

站点 任何 ▾ 数据采集器 任何 ▾ 模板 任何 ▾ Go 清除 导出

搜索 请输入搜索词 🔍 状态 任何 ▾ 设备 默认 ▾

一共 3 个设备

设备描述	主机名	ID	图形	数据源	状态	持续时间	Uptime	采集时间	当前(毫秒)	平均(毫秒)	可用性
VM-Project-00-Task-00-WIN10	10.10.2.100	5	11	11	Down	1d18h52m	N/A	1	1.9	3.53	1.94 %
VM-Project-12-Task-01-CentOS8	10.10.2.126	4	11	16	Up	1d20h7m	1d20h19m	0.09	0.44	0.77	100 %
VM-Project-12-Task-02-CentOS8	10.10.2.127	3	10	16	Up	1d22h58m	1d23h5m	0.1	0.45	0.5	100 %

一共 3 个设备

L

选择一项操作 ▾ Go



Graph Management [All Devices]

 站点 任何 ▾ 设备 任何 ▾ 模板 任何 ▾ 独立的 Go 清除

搜索 输入正则表达式 🔍 图形 默认 ▾

1 to 30 of 32 [2]

图形名称	ID #	来源类型	源名称	大小	
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - CPU Utilization - CPU0	64	数据查询	Utilization	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - CPU Utilization - CPU1	65	数据查询	Utilization	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - CPU Utilization - CPU Total	66	数据查询	Utilization	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - Logged in Users	58	模板	Host MIB - Logged in Users	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - Polling Time	56	模板	Device - Polling Time	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - Processes	59	模板	Host MIB - Processes	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - Traffic - ethernet_0	63	数据查询	In/Out Bytes	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - Uptime	57	模板	Device - Uptime	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - Used Space - C: Label: Serial Number a67617af	60	数据查询	Disk Space	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - Used Space - Physical Memory	62	数据查询	Disk Space	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-00-Task-00-WIN10 - Used Space - Virtual Memory	61	数据查询	Disk Space	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8 - Traffic - ens192	39	数据查询	In/Out Bytes (64-bit)	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8 - Traffic - ens192	40	数据查询	In/Out Bytes	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8-CPU Usage	30	模板	Server-Linux-CPU-CPU Usage	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8-CPU Load	38	模板	Server-Linux-CPU-CPU Load	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8-Disk-Disk IO	37	模板	Server-Linux-Disk-Disk IO	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8-Physical Memory	31	模板	Server-Linux-Memory-Physical Memory	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8-Swap Space	33	模板	Server-Linux-Memory-Swap Space	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8-Time-Ping Time	34	模板	Server-Linux-Time-Ping Time	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8-Time-Polling Time	35	模板	Server-Linux-Time-Polling Time	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8-Time-Uptime	36	模板	Server-Linux-Time-Uptime	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-01-CentOS8-Virtual Memory	32	模板	Server-Linux-Memory-Virtual Memory	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-02-CentOS8 - Traffic - ens192	28	数据查询	In/Out Bytes (64-bit)	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-02-CentOS8-CPU Usage	19	模板	Server-Linux-CPU-CPU Usage	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-02-CentOS8-CPU Load	27	模板	Server-Linux-CPU-CPU Load	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-02-CentOS8-Disk-Disk IO	26	模板	Server-Linux-Disk-Disk IO	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-02-CentOS8-Physical Memory	20	模板	Server-Linux-Memory-Physical Memory	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-02-CentOS8-Swap Space	22	模板	Server-Linux-Memory-Swap Space	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-02-CentOS8-Time-Ping Time	23	模板	Server-Linux-Time-Ping Time	200x700	<input type="checkbox"/>
VM-Project-12-Task-02-CentOS8-Time-Polling Time	24	模板	Server-Linux-Time-Polling Time	200x700	<input type="checkbox"/>

1 to 30 of 32 [2]

L

选择一项操作 ▾ Go

- Monitor-Master
- VM-Hosts
- VM-Project-00-Task-00-WIN10
- VM-Project-12-Task-01-CentOS8
- VM-Project-12-Task-02-CentOS8

图形过滤器

搜索 输入正则表达式 搜索 所有图形和模板

图形 100 列 3 列 缩略图

预览 过去 1 天 从 2020-04-26 13:20 至 2020-04-27 13:20

一共 11 个图形

