高性能計算雲平台 用戶培訓

目录

CONTENTS

平台介绍
Platform introduction

平台能力
Platform Capability

功能介绍
Function introduction

应用案例
Application Case

问题答疑
Q&A

PART 01

平台介紹

Platform introduction

公共计算平台

Public Computing Platform

EaaS

Environment as a Service,在传统的(IaaS,PaaS,SaaS)服务模式的基础上,不仅仅给科研计算用户提供传统计算中心提供的强大的算力,还提供根据实际应用程序所需的、用户可自定义的、动态切换的计算环境,提供从算力、算法到数据的全方位服务。

行业应用

高性能公共计算平台

- 高性能计算: Slurm、PBS Pro、Torque等;
- 大数据: Hadoop、Spark等;
- 人工智能: TensorFlow、Caffe、PyTorch等;
- 虚拟化: KVM等;
- Web交互: Jupyter等;
- 桌面可视化: VNC等;

专业的人做专业的事

软件架构

Software Architecture

成果共享

用户社区

知识传承

教学实训

数据分析

大数据

深度学习

超算调度

应用仓库

数据仓库

资源调度

权限隔离

容器引擎

虚拟机引擎

CPU

GPU

本地计算中心

公有云

应用优化

集群运维

系统整合

系统部署

- 虚机：
 - 操作系统依赖+入门用户需求
 - 前处理 + 后处理 + 可视化
- 容器
 - 物理机的性能+虚拟机的便捷
 - 弹性动态伸缩+私有虚拟集群
 - GPU共享

PART 02

平台能力

Platform Capability

硬件资源

Hardware Resource

节点类型	服务器厂商	服务器型号	cpu型号	CPU核数	CPU个数	内存	GPU型号	GPU数量	节点数量
管理	Inspur	NF5280M5	Intel(R) Xeon(R) Gold 6248R CPU	96	2	754G	null	0	1
计算	Lenovo	ThinkSystem SD530 - [7X21CTO1WW]-	Intel(R) Xeon(R) Gold 6130 CPU	32	2	251G	null	0	16
计算	Inspur	NF5280M5	Intel(R) Xeon(R) Gold 6248R CPU	48	2	754G	null	0	10
计算	New H3C	H3C UniServer R4900 G5	Intel(R) Xeon(R) Gold 6338 CPU	64	2	503G	null	0	10
计算	Lenovo	ThinkSystem SR950 - [7X12CTO1WW]-	Intel(R) Xeon(R) Platinum 8168 CPU	96	4	3.0T	null	0	1
计算	Lenovo	ThinkSystem SR950 - [7X12CTO1WW]-	Intel(R) Xeon(R) Platinum 8158 CPU	96	8	3.0T	null	0	1
计算	Lenovo	ThinkSystem SR950 - [7X13CTO1WW]-	Intel(R) Xeon(R) Platinum 8280 CPU	224	8	5.9T	null	0	1
计算	HPE	ProLiant XL270d Gen10	Intel(R) Xeon(R) Gold 6130 CPU	32	2	503G	Tesla V100 SXM2 16GB	4	1
计算	NVIDIA	DGX-1 with V100-32	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2698 v4	40	2	503G	Tesla V100 SXM2 32GB	8	1
计算	NVIDIA	DGXA100 920-23687-2530-000	AMD EPYC 7742 64-Core Processor	128	2	1.0T	A100-SXM4-40GB	8	4

平台架构

Platform Architecture

产品特色

Products Features

- ◆ 统一资源池
- ◆ 多应用场景
- ◆ 灵活调度
- ◆ 动态释放

支持各种类型计算

“

并行计算

串行、OpenMP、OpenMPI

传统HPC

“

其他计算

Windows计算

大数据、人工智能、...

环境能力

Environment Capabilities

集群环境

Conda (环境管理)
Cuda (GPU toolkit)

Spack (包管理器)

镜像环境

Environment Name	OS	CPU	GPU	Memory	Storage	Image Config	Duration	Action
Docker 1.0	Windows 10	4核	0卡	8 GB	50 GB	docker	5天	创建实例
Jupyterlab 1.1	Ubuntu 18.04	4核	1卡	8 GB	50 GB	jupyterlab-cuda_11.2	4天4小时	创建实例
paraview 1.0	Ubuntu 18.04	24核	0卡	24.1 GB	20 GB	paraview_workstation paraview_r...	4天4小时	创建实例
Public-Cluster 1.4	Ubuntu 18.04	126核	0卡	1.6 TB	320 GB	slurm_work_station slurm_ctrl slu...	3650天	创建实例
riscv 18.04	Ubuntu 18.04	4核	0卡	8 GB	100 GB	riscv	4天4小时	创建实例
Tensorflow 1.1	Ubuntu 18.04	4核	1卡	8 GB	10 GB	tensorflow	4天4小时	创建实例
Ubuntu 18.04	Ubuntu 18.04	4核	0卡	8 GB	100 GB	ubuntu_18.04	4天4小时	创建实例
Ubuntu_GPU 18.04	Ubuntu 18.04	4核	1卡	8 GB	100 GB	ubuntu_18.04_gpu	4天4小时	创建实例
Ubuntu_VM 18.04	Ubuntu 18.04	4核	0卡	8 GB	50 GB	ubuntu_18.04_vm	5天	创建实例
Ubuntu_VM_gpu 18.04	Ubuntu 18.04	4核	1卡	8 GB	50 GB	ubuntu_18.04_vm_gpu	5天	创建实例

服务能力

Service Capabilities

公共集群

提供一个公共的HPC集群，所有的平台用户都可以使用这个资源，并在集群上进行任务的提交和计算。

私有实例

每个用户可以通过“申请资源”创建自己独有的私有实例，在私有实例内可以做任务的环境配置和修改而不会影响其他用户。

项目组实例

任何一个用户可以创建一个项目组并邀请任意一个用户加入到自己的项目组内，在项目组内可以共享实例、共享数据和共享机时。

服务能力

Service Capabilities

公共集群	
适用人群	对Linux命令行和作业调度系统比较熟悉。
应用场景	全校共享一个计算集群，多用户排队提交作业
执行方式	SLURM作业提交
节点数量	预分配固定节点
应用类型	绝大多数计算任务
申请资源	编写资源申请脚本，使用作业调度软件提交作业
计费方式	从作业启动后开始计费，直到作业结束，作业结束后资源自动释放。
图形界面	不支持
客户端ssh	支持
root权限	否

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台 我的资源 项目 + 申请资源 集群

提交作业

作业提交

选择一个集群来运行您的作业：

- public_cluster (slurm 在线) [checked]

选择要提交作业的模板：

- 测试 (slurm)
- GPU测试 (slurm) [checked]

名称*

编辑运行脚本

```
1 #!/bin/bash
2 #SBATCH --o job.%j.out
3 #SBATCH -J myFirstGPUJob
4 #SBATCH --nodes=1
5 #SBATCH --ntasks-per-node=2
6 #SBATCH --gres=gpu:1
7
8 source ~/.bashrc
9 nvidia-smi
```

CPU 2382 核

内存 29.1 TB

GPU 32 卡

块存储 3 TB

服务 ssh

类型 tcp

实例内部地址 *:22

服务外部地址 172.20.10.250:20007

public_cluster

Last login: Sat Sep 17 18:14:32 CST 2022 on pts/3

```
[eceitest@workstation ~]$ sinfo
PARTITION AVAIL TIMELIMIT NODES STATE NODELIST
gpu*      up 10-00:00:00 2 mix gpu[1-2]
[eceitest@workstation ~]$ squeue
JOBID PARTITION NAME USER ST TIME NODES N
4680 gpu multipro u1908101 R 8-02:46:28 1 g
4710 gpu multipro u1908101 R 6-01:30:41 1 g
4712 gpu multipro u1908101 R 5-23:12:40 1 g
4780 gpu mt u1190200 R 1-07:25:13 1 g
4787 gpu multipro u1908101 R 7:20:41 1 g
[eceitest@workstation ~]$
```

取消

私有实例	
适用人群	不熟悉Linux，习惯交互式图形界面，计算量相对较小，使用图形界面快速实验验证一些想法。无计算机背景的新用户建议使用这种模式。
应用场景	个人独占单节点资源
执行方式	交互式提交
节点数量	单节点
应用类型	CentOS、Ubuntu系统，Jupyter、RStudio、MATLAB等有交互界面的计算任务。
申请资源	在Web界面申请资源，使用Linux命令行或者VNC操作服务器
计费方式	从启动计算资源开始计费，直到资源释放为止。有最长使用期限，超过最长使用期限后系统自动释放资源，用户也可以自己手动释放资源。
图形界面	支持
客户端ssh	支持
root权限	是

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台 我的资源 项目 + 申请资源 集群

应用

过滤条件: <无>

应用数: 11

- Docker 1.0**
 - CPU 4核 内存 8GB
 - GPU 0卡 块存储 50GB
 - 镜像配置 docker
- Jupyterlab 1.1**
 - CPU 4核 内存 8GB
 - GPU 1卡 块存储 50GB
 - 镜像配置 jupyterlab-cuda_11.2
- paraview 1.0**
 - CPU 24核 内存 24.1GB
 - GPU 0卡 块存储 20GB
 - 镜像配置 paraview_workstation paraview_r...
- Public-Cl slurm**
 - CPU 126核
 - GPU 0卡
 - 镜像配置 slurm
- Tensorflow 1.1**
 - CPU 4核 内存 8GB
 - GPU 1卡 块存储 10GB
 - 镜像配置 tensorflow
- Ubuntu 18.04**
 - CPU 4核 内存 8GB
 - GPU 0卡 块存储 100GB
 - 镜像配置 ubuntu_18.04
- Ubuntu_GPU 18.04**
 - CPU 4核 内存 8GB
 - GPU 1卡 块存储 100GB
 - 镜像配置 ubuntu_18.04_gpu
- Ubuntu_18.04**
 - CPU 4核
 - GPU 0卡
 - 镜像配置 ubuntu

服务 ssh

- 类型 tcp
- 实例内部地址 *22
- 服务外部地址 172.18.9.12

服务模式

Service Mode

项目组实例	
适用人群	课题组、项目团队、学院、专业、系等。
应用场景	项目共享
执行方式	集群、交互式提交
节点数量	集群、单节点
应用类型	Slurm、JupyterHub、多节点集群
申请资源	项目组组长，在Web界面申请资源；组员直接在项目组中使用资源
计费方式	从启动计算资源开始计费，直到资源释放为止。有最长使用期限，超过最长使用期限后系统自动释放资源，用户也可以自己手动释放资源。
图形界面	不支持
客户端ssh	支持
root权限	管理员是、组员不是

The screenshot displays the configuration for a Matlab-Cluster 0.1 application. The main configuration shows 30 CPU cores, 80 GB memory, 0 GPUs, and 116 GB block storage. The image configuration is 'matlab-station:v1 matlab-head:v1...'. A red box highlights the '共享到项目' (Share to Project) option in the '创建实例' (Create Instance) dialog, with a tooltip indicating '该应用只能创建实例到项目' (This application can only create instances to a project).

Matlab-Cluster 0.1
CPU 30 核 内存 80 GB
GPU 0 卡 块存储 116 GB
镜像配置 matlab-station:v1 matlab-head:v1...
计时权值 110

创建实例

名称 *
邮箱 *
共享到项目 *

节点资源设置

- 主节点: BindCPU true, CPU 8 核, Memory 20 GB
- 工作站: BindCPU true, CPU 6 核, Memory 20 GB
- 计算节点: BindCPU true, CPU 8 核, Memory 20 GB

取消 确定

PART 03

功能介绍

Function introduction

数据

个人实例数据
公共集群数据
(个人数据+集群共享数据)
其他项目组数据
(个人数据+项目组数据)

实例

通过“申请资源”模块下模板创建的所有环境统称实例。
实例可以是1个单节点容器和虚拟机，也可以是多节点的集群环境。可以创建一个个人实例也可以创建一个项目组实例。

项目

任何一个用户可以创建项目组并邀请任何一个用户加入到自己的项目组里。
在项目组里可以进行实例的共享和数据的共享。

产品展示 (我的资源)

Products Show

左侧菜单栏				顶部导航栏			
实例	回收站	申请	项目	我的资源	共享资源	申请资源	集群

开机	关机	重置密码	扩容硬盘	快照	恢复快照	可视化	SSH	控制台	Web交互

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台 我的资源 项目 + 申请资源 集群

- 实例
- 回收站
- 申请
- 项目

实例 / 实验中心测试账号 / 实例

所有状态 共享 独占 实例名 应用名

状态	名称 ↑	应用	用户模式	剩余时间	资源分配	操作
●	jupyterlab	Jupyterlab	独占	1天7小时59分	已分配	
●	matlab	Matlab	独占	1天7小时59分	已分配	
●	vmtest	Ubuntu_VM	独占		分配中

产品展示 (Web交互)

Products Show

Web交互

Windows桌面可视化

Linux桌面可视化

Web在线交互

产品展示 (数据管理)

Products Show

Web、Winscp、Webdav数据传输

Web数据

在线创建

容器同步

虚拟机同步

平台使用 (平台登录)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

https://hpc.cebsit.ac.cn/login

注册须知

用户名格式为：二字中文名：“陶喆”-“taozhe”；三字中文名：“王治郅”-“wangzhi”；非中文名：“Takehiro Tomiyasu”-“tomiyasu.t”；“Son Heung-Min”-“son.h.m”

欢迎注册

已有账号? 立即登录

1 用户名和密码

用户名 *

用户名包含小写字母数字或_，不能以数字开头，且总长度在5-15之间

密码 *

密码不合法 (密码至少包含数字、小写字母、大写字母以及符号中的两种类型，长度在8-64之间)，且不能与账户名相同

确认密码 *

两次输入的密码不一致

下一步

2 基本信息

3 通知邮箱和验证码

信息填写完成并注册

用户名 *

密码 *

忘记密码?

登录

注册

平台使用 (平台主页)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台 我的资源 项目 + 申请资源 集群

实验中心测试

账户总览 资源总览 数据总览

我的账户

余额 ****
透支限额 20000

实例概况

总数

我的作业

public_cluster
暂无数据

平台应用总数 12

我创建的实例数 0

平台通知

由于网络中心限制了访问 114.114.114.114，在使用平台的个人实例和公共集群时，会出现域名无法访问的情况。建议将DNS服务地址替换为：10.248.98.30、8.8.8.8。具体操作方法请根据操作系统自行查找
17天前

查看所有通知

我创建的项目

+

我参与的项目

public_cluster
公共 public_cluster

余额 ****
透支限额 1000000000000000

我已用 0
我的限额 无

实例概况

总数
1

我的个人实例 0

共享实例 1
运行中 1

我的资源限额

CPU 0/20 核

GPU 0/2 卡

内存 0 MB/64 GB

块存储 0 MB/500 GB

文件存储 0 MB/500 GB

应用 0/3 个

平台使用 (平台主页)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台 我的资源 项目 + 申请资源 集群

实验中心测试

账户总览 资源总览 数据总览

项目 共享 独占 我创建的 所有状态 所有分配状态

状态	名称 ↑	应用	项目	用户模式	剩余时间	资源分配	操作
●	public_cluster	● Public-Cluster ?	public_cluster	共享	3435天6小时58分	已分配	

每页行数 25 总数 1, 筛选出 1, 显示 1-1 条 < 1 >

平台应用总数 12

我创建的实例数 0

平台通知

由于网络中心限制了访问 114.114.114.114, 在使用平台的个人实例和公共集群时, 会出现域名无法访问的情况。建议将DNS服务地址替换为: 10.248.98.30、8.8.8.8。具体操作方法请根据操作系统自行查找
17天前

[查看所有通知](#)

我的资源限额

- CPU 0/20 核
- GPU 0/2 卡
- 内存 0 MB/64 GB
- 块存储 0 MB/500 GB
- 文件存储 0 MB/500 GB
- 应用 0/3 个

平台使用 (平台主页)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台 我的资源 项目 + 申请资源 集群

实验中心测试

账户总览 资源总览 **数据总览**

选择数据位置
ecejtest

上传 新建文件夹

文件管理界面

平台应用总数 12

我创建的实例数 0

平台通知

由于网络中心限制了访问 114.114.114.114, 在使用平台的个人实例和公共集群时, 会出现域名无法访问的情况. 建议将DNS服务地址替换为: 10.248.98.30、8.8.8.8. 具体操作方法请根据操作系统自行查找
17天前

查看所有通知

我的资源限额

CPU	0/20 核
GPU	0/2 卡
内存	0 MB/64 GB
块存储	0 MB/500 GB
文件存储	0 MB/500 GB
应用	0/3 个

平台使用 (平台主页)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台 我的资源 项目 + 申请资源 集群

实验中心测试账号 / 实例

所有状态 共享 独占 实例名 应用名

状态	名称 ↑	应用	用户模式	剩余时间	资源分配	操作
----	------	----	------	------	------	----

每页行数 25 总数 0, 显示 0-0 条

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台 我的资源 项目 + 申请资源 集群

项目视图 public_cluster public_cluster

实例 回收站 数据 账户

public_cluster 平台公共项目 创建于2022-01-19 15:38:23

基本信息

项目显示名	public_cluster
项目名	public_cluster
ID	6860000
我在项目中的角色	成员
成员数	823
备注	

账户信息

剩余点数	-2674963.52
透支限额	1000000000000000
我已用	0
我的限额	无

实例概况

总数	1
我的个人实例	0
共享实例	1

public_clu...

平台使用 (平台主页)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台

我的资源

项目

+ 申请资源

集群

刷新 菜单 帮助 用户

应用

过滤条件: <无>

应用数: 11

Docker 1.0
👤 ⌚ 5天

CPU 4核 内存 8 GB
GPU 0卡 块存储 50 GB
镜像配置 docker

[创建实例](#)

Jupyterlab 1.1
👤 ⌚ 4天4小时

CPU 4核 内存 8 GB
GPU 1卡 块存储 50 GB
镜像配置 jupyterlab-cuda_11.2

[创建实例](#)

paraview 1.0
👤 ⌚ 4天4小时

CPU 24核 内存 24.1 GB
GPU 0卡 块存储 20 GB
镜像配置 paraview_workstation paraview_r...

[创建实例](#)

Public-Cluster 1.4
👤 ⌚ 3650天

CPU 126核 内存 1.6 TB
GPU 0卡 块存储 320 GB
镜像配置 slurm_work_station slurm_ctrl slu...

[创建实例](#)

riscv 18.04
👤 ⌚ 4天4小时

CPU 4核 内存 8 GB
GPU 0卡 块存储 100 GB
镜像配置 riscv

[创建实例](#)

Tensorflow 1.1
👤 ⌚ 4天4小时

CPU 4核 内存 8 GB
GPU 1卡 块存储 10 GB
镜像配置 tensorflow

[创建实例](#)

Ubuntu 18.04
👤 ⌚ 4天4小时

CPU 4核 内存 8 GB
GPU 0卡 块存储 100 GB
镜像配置 ubuntu_18.04

[创建实例](#)

Ubuntu_GPU 18.04
👤 ⌚ 4天4小时

CPU 4核 内存 8 GB
GPU 1卡 块存储 100 GB
镜像配置 ubuntu_18.04_gpu

[创建实例](#)

Ubuntu_VM 18.04
👤 ⌚ 5天

CPU 4核 内存 8 GB
GPU 0卡 块存储 50 GB
镜像配置 ubuntu_18.04_vm

[创建实例](#)

Ubuntu_VM_gpu 18.04
👤 ⌚ 5天

CPU 4核 内存 8 GB
GPU 1卡 块存储 50 GB
镜像配置 ubuntu_18.04_vm_gpu

[创建实例](#)

Windows 10
👤 ⌚ 5天

CPU 4核 内存 8 GB

平台使用 (平台主页)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台 我的资源 项目 + 申请资源 集群

提交作业 作业请求 作业 集群 作业模板

Home / HPC / 集群

HPC集群总数: 1

public_cluster	在线
----------------	----

调度器: slurm
备注: public_cluster

平台使用 (平台主页)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台

我的资源

项目

+ 申请资源

集群

USERADMIN

我的信息

useradmin 上次登录于2022-09-23 19:39:07

基本信息

显示编辑

UID 8020101
 用户名 useradmin
 用户姓名 useradmin
 状态 已启用
 部门/院系 数据与计算中心
 邮箱 eaas@team.com
 移动电话 13456789123
 导师
 工号
 导师邮箱
 注册于 2022-07-06

用量/限额详情

CPU 2382/20000 核
 GPU 32/200 卡
 内存 29.1 TB/625 TB
 块存储 3 TB/488.3 TB
 文件存储 0 MB/488.3 TB
 应用 1/30 个

账户信息

CPU累计用量 101322.17 核*小时
 GPU累计用量 304.55 卡*小时
 内存累计用量 926482.85 MB*小时
 计费团队 数据与计算中心
 剩余点数 19994295.77 费用中心
 透支限额 999999999999999

useradmin
UID: 8020101

- 我的信息
- 费用中心
- 平台通知
- 设置
- 关于
- 版本更新
- 重置密码
- 内容全屏
- 夜间模式
- English

平台使用 (平台主页)

Platform Usage

- 我的账户
- 流水账单
- 作业计费明细
- 存储计费明细
- 实例计费明细

费用中心 / 我的账户

账户基本信息

剩余点数 **19994295.77** 透支限额 999999999999999

我的项目

public_cluster 8210100 剩余点数: -1015683.99 透支限额: 10000000

useradmin UID: 8020101

- 我的信息
- 费用中心**
- 平台通知
- 设置
- 关于
- 版本更新
- 重置密码
- 内容全屏
- 夜间模式

个人 项目 所有流水类型 开始时间 2022/08/23 08:09 下午 结束时间 2022/09/23 08:09 下午 项目名 导出

时间	流水类型	交易点数	剩余点数	充值类型	充值金额(元)	充值财务项目ID	充值附言	转账项目组名	转账项目组显示	操作
2022-09-01 18:37:27	作业扣费	0.24	19994295.77		0					查看详情
2022-09-01 18:37:27	作业扣费	0.31	19994296.01		0					查看详情
2022-09-01 18:37:27	作业扣费	0.21	19994296.32		0					查看详情

平台使用 (平台主页)

Platform Usage

- 我的账户
- 流水账单
- 作业计费明细**
- 存储计费明细
- 实例计费明细
- 我的账户
- 流水账单
- 作业计费明细
- 存储计费明细
- 实例计费明细**

费用中心 / 作业计费明细

仅显示延期记录

集群名称

开始时间

2022/08/23 08:09 下午

结束时间

作业名称

项目名

项目名

导出

查询结果统计 作业数: 15 CPU总用时: 1天6小时55分2秒 GPU总用时: 1小时32分34秒

作业名称

ID	集群名称	项目名	队列	节点数	开始时间	结束时间	运行时长	原始期限	当前期限	状态	CPU核数	GPU卡数	CPU累计
bash	public_cluster		premium	2	2022-09-01 18:35:32	2022-09-01 18:36:13	00:00:41	-	01:00:00	CANCELLED	96	0	1.0933

费用中心 / 实例计费明细

开始时间

2022/08/23 08:09 下午

结束时间

2022/09/23 08:09 下午

实例名

应用名

项目名

项目名

导出

查询结果统计 CPU累计总用量(核*小时): 0 GPU累计总用量(卡*小时): 0 内存累计总用量(GB*小时): 0

实例名称

实例名称	项目名	应用名称	应用标签	节点	资源池	开始时间	结束时间	运行时长	CPU核数	GPU卡数	内存用量(GB)	CPU累计用量(核*小时)
public_cluster	public_cluster	Public-Cluster	集群	head	hpc	2022-07-22 08:00:01	-	-	10	0	40	0
public_cluster	public_cluster	Public-Cluster	集群	workstation	hpc	2022-07-22 08:00:01	-	-	20	0	100	0
public_cluster	public_cluster	Public-Cluster	集群	cpu12	hpc	2022-07-21 08:00:01	-	-	64	0	480	0

平台使用 (平台帮助)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台 文档

Search

脑智卓越中心高性能计算平台 文档

脑智卓越中心高性能计算平台 文档

高性能计算系统介绍

系统架构介绍

计算节点

存储节点

管理节点

快速上手

公共集群上提交集群作业

工作站上申请实例资源

工作台介绍

平台手册

用户登录

使用模式

用户实例

集群登录

文件传输

作业系统

项目共享

计费统计

入门指南

Linux基本操作

应用说明文档

JupyterLab

Tensorflow

Ubuntu

注意

本手册适用于 2.22.6.3。

欢迎来到脑智卓越中心高性能计算平台帮助文档!

脑智卓越中心高性能计算平台是由脑智中心统一规划建设，以超级计算、高性能计算、人工智能计算、大数据处理等软硬件为基础，面向脑智中心提供大规模科学计算和大规模数据处理服务的校级公共计算服务平台。

首次使用平台的用户，建议先完整阅读本手册中的[快速上手](#)和[入门指南](#)。

高性能计算系统介绍

[系统架构介绍](#)

[计算节点](#)

[存储节点](#)

[管理节点](#)

快速上手

[公共集群上提交集群作业](#)

[通过页面提交集群作业](#)

[参考链接](#)

[工作站上申请实例资源](#)

[工作台介绍](#)

Contents

欢迎来到脑智卓越中心高性能计算平台帮助文档!

[索引](#)

在用户中心->我的信息中查看用户名。

用户名
为“我的信息”中“用户名”
密码
重置后的密码

基本信息

UID 6460202
用户名 itomteacher
用户姓名 itomteacher

全局数据

IP: 172.20.10.250
端口: 4918
协议: Webdav
工具: Winscp、RaiDrive
目录结构:
/webdav/Mydata
/webdav/project_name
/webdav/project_name/user
/webdav/project_name/share

公共集群

IP: 172.20.10.250
端口: 20007
协议: 22
工具: Scp、Winscp
目录结构: /home/user/

环境数据:

IP: 172.20.10.250
端口: 20000-30000
协议: 22
工具: Winscp、RaiDrive
目录结构: /home/user/
平台数据: /webdav/MyData/

详细见帮助中心: <https://hpc.cebsit.ac.cn/help/manual/transfer.html>

平台使用 (项目组数据共享)

Platform Usage

创建项目

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台

我的资源

项目

+ 申请资源

集群

实验中心测试账号

- 课程A
- 功能测试
- public_cluster

+ 创建新项目

创建项目

项目名*
datatest

项目显示名*
datatest

备注

取消 确定

- 项目视图
- datatest
- 实例
- 回收站
- 数据
- 用户
- 账户

基本信息

项目显示名 datatest

项目名称 datatest

ID 7660031

我在项目中的角色 管理员

成员数 1

备注

```

/home/lili01
[lili01@workstation ~]$ cd ../share/
[lili01@workstation share]$ pwd
/home/share
[lili01@workstation share]$ ls
g_licy01 m_yanmingchao Share_test sh
[lili01@workstation share]$
g_licy01 m_yanmingchao Share_test Share_test_qy
[lili01@workstation share]$ mkdir ST_others
[lili01@workstation share]$ ll
total 28
drwxrwx-- 2 zhangxx g_licy01 4096 Aug 5 10:57 g_licy01
drwxrwxr-x 2 yanmc yanmc 4096 Aug 4 11:06 m_yanmingchao
drwxrwxr-x 2 lili01 ST_others 4096 Aug 8 13:51 Share_test
drwxrwxr-x 2 qianyu sharetest_qy 4096 Aug 4 21:26 sharetest_qy
drwxrwxrwx 2 yuanbo sharetest_yb 4096 Aug 8 13:45 sharetest_yb
drwxrwxr-x 2 lili01 lili01 4096 Aug 8 14:39 ST_others
drwxrwxrwx 3 zhenghu zhenghu 4096 Aug 6 15:43 zhenghu_share
[lili01@workstation share]$ chgrp 8210111 ST_others/
[lili01@workstation share]$ ll
total 28
drwxrwx-- 2 zhangxx g_licy01 4096 Aug 5 10:57 g_licy01
drwxrwxr-x 2 yanmc yanmc 4096 Aug 4 11:06 m_yanmingchao
drwxrwxr-x 2 lili01 ST_others 4096 Aug 8 13:51 Share_test
drwxrwxr-x 2 qianyu sharetest_qy 4096 Aug 4 21:26 sharetest_qy
drwxrwxrwx 2 yuanbo sharetest_yb 4096 Aug 8 13:45 sharetest_yb
drwxrwxr-x 2 lili01 ST_others 4096 Aug 8 14:39 ST_others
drwxrwxrwx 3 zhenghu zhenghu 4096 Aug 6 15:43 zhenghu_share
[lili01@workstation share]$

```

更改前

更改后

平台使用 (实例服务-创建实例)

Platform Usage

以Jupyterlab为例

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台

我的资源

项目

+ 申请资源

集群

实验中心测试账号

Jupyterlab 1.1

1天

CPU 4核

内存 8 GB

GPU 1卡

块存储 50 GB

镜像配置 jupyterlab

创建实例

Jupyterlab 1.1

用户模式 独占

使用周期 1天

应用帮助链接

CPU 4核

内存 8 GB

GPU 1卡

块存储 50 GB

镜像配置 jupyterlab

标签 Jupyter

描述

创建实例

名称*

jupyterlab-test

邮箱*

test@hit.edu.cn

选择项目

无

计费账户 个人

名称 实验中心测试账号

余额 -8.61

节点资源设置

BindCPU

true

CPU

4核

GPU

1卡 A30

Memory

8 GB

工作站

取消

确定

GPU

1卡 A30

0卡

1卡 A30

1卡 A100-PCIE-40GB

1卡 A100-SXM4-40GB

2卡 A30

2卡 A100-PCIE-40GB

2卡 A100-SXM4-40GB

应用说明文档

Ansys

CentOS

JupyterLab

MATLAB

PyTorch

R

Tensorflow

Ubuntu

平台使用 (实例服务-服务)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台 我的资源 项目 + 申请资源 集群

实例

回收站

申请

项目

实验中心测试账号 / 实例

所有状态

共享

独占

实例名

应用名

状态

jupyter-test

应用

Jupyterlab

用户模式

独占

剩余时间

1天7小时54分

资源分配

分配中

操作

基本信息

我的实例

状态 **运行中** 剩余 1天7小时59分

健康状态 **健康**

资源分配状态 **已分配**

应用 **Jupyterlab**

所属 **个人**

计费账户 **个人** 修改

创建时间 **2022-09-17**

预期运行时长 **1天**

资源详情

CPU **4核**

内存 **8GB**

GPU **1卡**

块存储 **50GB**

镜像 **jupyterlab**

服务 **健康**

ssh

进入界面

+

添加自定义服务

服务名称

实例内部地址
127.0.0.1

端口
:

请选择服务节点

n1 工作站 OCI容器

服务创建成功后需要重启实例生效

取消

确定

平台使用 (实例服务-实例操作)

Platform Usage

The screenshot displays a web browser window with the URL `hpc.hitsz.edu.cn/proxy/service/291b53e404008/lab`. The interface is a JupyterLab environment. On the left, there is a sidebar with a search bar labeled "Filter files by name" and a file browser showing a directory structure. The main area is titled "Launcher" and is divided into three sections:

- Notebook:** Contains three icons for Python 3 (ipykernel) environments, labeled "Python 3 (ipykernel)", "py27", and "py36".
- Console:** Contains three identical icons for Python 3 (ipykernel) environments, labeled "Python 3 (ipykernel)", "py27", and "py36".
- Other:** Contains five icons for different file types: Terminal, Text File, Markdown File, Python File, and Show Contextual Help.

On the right side of the interface, there is a "操作" (Operations) panel with a "用户界面" (User Interface) button and several control icons: a play button, a power button, a pencil, a folder, a link, and a list icon.

平台使用 (并行计算-集群)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台

我的资源

项目

+ 申请资源

集群

提交作业

作业请求

作业

集群

作业模板

家 / HPC / 提交作业

作业提交

选择一个集群来运行您的作业：

public_cluster
slurm 在线

选择要提交作业的模式：

测试
slurm

GPU测试
slurm

名称*

test

编辑运行脚本

```
1 #!/bin/bash
2 #SBATCH -o job.%j.out
3 #SBATCH -J myFirstGPUJob
4 #SBATCH --nodes=1
5 #SBATCH --ntasks-per-node=2
6 #SBATCH --gres=gpu:1
7
8 source ~/.bashrc
9 nvidia-smi
```

```
#!/bin/bash
#SBATCH --partition=gpu
### 指定队列为gpu, 不指定为默认队列
#SBATCH --nodes=1
### 指定该作业需要1个节点数
#SBATCH --ntasks-per-node=2
### 每个节点所运行的进程数为40
#SBATCH --gres=gpu:1
### (声明需要的GPU数量) 【单节点最大申请8个GPU】
### 程序的执行命令
hostname
nvidia-smi
```

项目

平台使用 (数据计算-集群2)

Platform Usage

脑智卓越中心高性能计算平台

工作台

我的资源

项目

+ 申请资源

集群

账户总览

资源总览

数据总览

项目

共享

独占

我创建的

所有状态

所有分配状态

状态	名称 ↑	应用	项目	用户模式	剩余时间	资源分配	操作
----	------	----	----	------	------	------	----

public_cluster

Public-Cluster

public_cluster

共享

3435天4小时59分

已分配

public_cluster

```
Last login: Sat Sep 17 21:55:54 CST 2022 on pts/3
[eceitest@workstation ~]$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
gpu*      up 10-00:00:0    2     mix  gpu[1-2]
[eceitest@workstation ~]$ squeue
JOBID PARTITION   NAME     USER  ST        TIME  NODES NODELIST(REASON)
4680   gpu  multipro u1908101  R   8-07:12:58    1  gpu1
4710   gpu  multipro u1908101  R   6-05:57:11    1  gpu1
4712   gpu  multipro u1908101  R   6-03:39:10    1  gpu1
4780   gpu    mt  u1190200  R   1-11:51:43    1  gpu2
4787   gpu  multipro u1908101  R    11:47:11    1  gpu1
[eceitest@workstation ~]$ srun --gres=gpu:1 -n2 sleep 10 &
```

服务 ssh

类型 tcp

实例内部地址 *:22

服务外部地址 172.20.10.250:20007

用户名:
“主页” -> 右上角 “账户名称” -> “我的信息”中查看

密码: 注册的密码

访问工具:

SecureCRT, XManager、Putty。
Linux/Mac终端

命令说明:

<https://hpc.cebsit.ac.cn/help/manual/job.html>

分区名称	节点名称	节点数量	节点信息			分区策略			
			CPU	内存	GPU	DefTime	MaxTime	DefMemPerCPU	MaxMemPerCPU
basic	len[1-11]	11	32	256GB	/	48h	72h	4096M	8192M
pro	insp[1-9]	9	48	512GB	/			8192M	16384M
permium	h3c[1-10]	10	64	768GB	/			4096M	8192M
grande	fat[1-2]	2	96	3TB	/			16384M	32768M
venti	fat3	1	224	6TB	/			14336M	27500M
a100	gpu[1-4]	4	128	1TB	a100*8			4096M	8192M

分区名称	计费标准 (单位)		
	CPU (X/核/小时)	内存 (X/GB/小时)	GPU (X/卡/小时)
basic	0.15	0.01	/
pro	0.225	0.01	/
premium	0.225	0.01	/
grande	0.3	0.01	/
venti	0.325	0.01	/
a100	0.2	0.01	5

QOS

--qos log

加--qos long的任务，最长可运行30天，但在资源紧张时会被普通任务preempt，等资源空闲时再重新跑。只适合在资源富余的时候加，各位酌情使用。

如需使用，填写延时申请表，需要老师审批。

```
[root@workstation /]# sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
basic      up 3-00:00:00    1 drain len10
basic      up 3-00:00:00    2  mix  len[5,11]
basic      up 3-00:00:00    5 alloc len[1-4,6]
basic      up 3-00:00:00    3  idle len[7-9]
pro        up 3-00:00:00    4  mix  insp[1,3,5,8]
pro        up 3-00:00:00    2 alloc insp[4,6]
pro        up 3-00:00:00    3  idle insp[2,7,9]
premium*   up 3-00:00:00    1 drain h3c3
premium*   up 3-00:00:00    6  mix  h3c[2,5-9]
premium*   up 3-00:00:00    3 alloc h3c[1,4,10]
grande     up 3-00:00:00    1  mix  fat1
grande     up 3-00:00:00    1 alloc fat2
venti      up 3-00:00:00    1  mix  fat3
a100       up 3-00:00:00    1  mix  gpu2
a100       up 3-00:00:00    3 alloc gpu[1,3-4]
[root@workstation /]# █
```

drain: 排空状态, 不再接受任务

idle: 空闲状态

alloc: 已分配状态

mix: 部分被占用

mix状态下的节点可以使用以下方

式查看节点的具体分配情况:

pestat

scontrol show node XXX

🔗 脑智卓越中心高性能计算平台 文档

脑智卓越中心高性能计算平台 文档

脑智卓越中心高性能计算平台 文档

高性能计算系统介绍

系统架构介绍

计算节点

存储节点

管理节点

快速上手

公共集群上提交集群作业

工作站上申请实例资源

工作台介绍

平台手册

用户登录

使用模式

用户实例

集群登录

文件传输

作业系统

项目共享

计费统计

入门指南

Linux基本操作

应用说明文档

JupyterLab

Tensorflow

Ubuntu

⚠️ 注意

本手册适用于 2.22.6.3。

欢迎来到脑智卓越中心高性能计算平台帮助文档!

脑智卓越中心高性能计算平台是由脑智中心统一规划建设，以超级计算、高性能计算、人工智能面向脑智中心提供大规模科学计算和大规模数据处理服务的校级公共计算服务平台。

首次使用平台的用户，建议先完整阅读本手册中的快速上手和入门指南。

高性能计算系统介绍

[系统架构介绍](#)

[计算节点](#)

[存储节点](#)

[管理节点](#)

快速上手

[公共集群上提交集群作业](#)

[通过页面提交集群作业](#)

[参考链接](#)

[工作站上申请实例资源](#)

[工作台介绍](#)

脑智卓越中心高性能计算平台 文档

高性能计算系统介绍

系统架构介绍

计算节点

存储节点

管理节点

快速上手

公共集群上提交集群作业

工作站上申请实例资源

工作台介绍

平台手册

用户登录

使用模式

用户实例

集群登录

文件传输

作业系统

项目共享

计费统计

入门指南

Linux基本操作

应用说明文档

JupyterLab

Tensorflow

作业系统

- [Slurm系统简介](#)
- [Slurm常用命令](#)
- [查询状态](#)
- [Slurm作业提交](#)
 - [系统页面提交](#)
 - [终端提交](#)
- [参考链接](#)

Slurm系统简介

在公共集群中使用SLURM作业调度系统进行任务的调度和管理。SLURM (Simple Linux) 可用于大型计算节点集群的高度可伸缩和容错的集群管理器和作业调度系统，被世界范围

Slurm常用命令

<code>sinfo</code>	查看节点与分区状态
<code>squeue</code>	查看队列状态
<code>scancel</code>	取消作业

- 私密主题
- 我的关注
- 标签
- 公告
- EaaS
- 入门
- 系统
- 存储
- 网络
- 监控
- 调度
- 应用
- 数据
- 性能
- 开发
- 安全
- 八卦

- **chromos 2021**
daiqizhi 回复于 3 天前
- **LAMMPS 29Sep2021 update1 wi**
daiqizhi 回复于 3 天前
- **singularity pull docker image**
daiqizhi 回复于 7 天前
- **mellanox infiniband driver install**
daiqizhi 发布于 7 天前
- **iptables blacklist ipset**
daiqizhi 发布于 12 天前
- **lustre 2.15.2 rockylinux 9.0**
daiqizhi 发布于 13 天前
- **tc traffic rate limit specific port**
daiqizhi 发布于 15 天前
- **smartpqi driver**
daiqizhi 发布于 18 天前
- **paraview slurm nvidia segment f**
daiqizhi 发布于 20 天前
- **WRF 4.0 build script**
daiqizhi 发布于 22 天前
- **ubuntu nfs-kernel-server disable**
发布于 24 天前

wzq 6 5月

“申请资源”菜单，主要提供了平台上已经封装好的应用软件环境，供用户一键创建进行使用，创建好的环境分为两种，一种为用户独有，与其他用户环境相互隔离，互不影响，可根据自己的需求进行配置、修改、使用和释放等；另外一种为项目组共享，该环境可以创建在项目组内，供项目组内成员一起使用，创建实例的项目组长有环境的root权限，其他用户有环境的普通用户权限。

通过“申请资源”创建的环境在平台上，称之为“实例”，实例可以是一个容器、一个虚拟机、一个单节点的环境和多节点的集群。

使用方法：

申请资源

在平台上点击“申请资源”，在申请资源内可以看到很多封装好的环境。

PART 04

应用案例

Application Case

实例

回收站

申请

项目

实验中心测试账号 / 回收站

状态	名称 ↑	应用	用户模式	剩余时间	操作
----	------	----	------	------	----

每页行数 25 总数 0, 显示 0-0 条

实例

回收站

申请

项目

实验中心测试账号 / 实例

所有状态

共享

独占

实例名

应用名

状态	名称 ↑	应用	用户模式	剩余时间	资源分配	操作
●	mt1	Matlab	独占	1天7小时54分	已分配

每页行数 25 总数 1, 显示 1-1 条

实例

回收站

申请

项目

实验中心测试账号 / 实例

所有状态

共享

独占

实例名

应用名

状态	名称 ↑	应用	用户模式	剩余时间	资源分配	操作
●	jupy1	Jupyterlab ?	独占	1天8小时1分	已分配
●	mt1	Matlab ?	独占	1天7小时53分	已分配

每页行数 25 总数 2, 显示 1-2 条 < 1

释放和恢复

实例

回收站

申请

项目

实验中心测试账号 / 实例

所有状态

共享

独占

实例名

应用名

状态	名称 ↑	应用	用户模式	剩余时间	资源分配	操作
	jupy1	Jupyterlab	独占	1天7小时57分	已分配	
	mt1	Matlab	独占	1天7小时50分	已分配	

每页行数 25 总数 2, 显示 1-2 条 < 1

账户总览 资源总览 数据总览

项目 共享 独占 我创建的 所有状态 所有分配状态

状态	名称 ↑	应用	项目	用户模式	剩余时间	资源分配	操作
●	public_cluster	Public-Cluster ?	public_cluster	共享	3434天17小时31分	已分配

每页行数 25 总数 1, 筛选出 1, 显示 1-1 条 < 1 >

平台应用总数 12

我创建的实例数 0

平台通知

由于网络中心限制了访问 114.114.114.114, 在使用平台的个人实例和公共集群时, 会出现域名无法访问的情况。建议将DNS服务地址替换为: 10.248.98.30、8.8.8.8。具体操作方法请根据操作系统自行查找
17天前

[查看所有通知](#)

我的资源限额

CPU	0/20 核
GPU	0/2 卡
内存	0 MB/64 GB
块存储	0 MB/500 GB
文件存储	0 MB/500 GB
应用	0/3 个

PART 05

問題答疑

Q&A

1、 docker在平台的使用方式

公共集群--> docker转换成singlurity使用

个人实例--> 在申请资源中创建一个docker实例，进行使用，docker实例底层是Ubuntu操作系统的虚拟机。

Docker 1.0

5天

CPU 4核 内存 8 GB

GPU 0卡 块存储 50 GB

镜像配置 docker

[创建实例](#)

创建实例

名称 *

邮箱 *
test@test.com

选择项目

计费账户 个人
名称 王志强
余额 -36372.58

节点资源设置

主节点 BindCPU true CPU 4核 Memory 8 GB

[取消](#) [确定](#)

```
root@ubuntu:~# docker ps
CONTAINER ID   IMAGE     COMMAND   CREATED   STATUS    PORTS   NAMES
root@ubuntu:~# docker -v
Docker version 20.10.10, build b485636
root@ubuntu:~#
```

2、公共slurm集群的作业排队优先级是如何定的？PD原因分别为Resources和Priority的时候应该怎么办？为什么有的作业在我后面提交却能优先执行？

FIFO、取消缩小资源申请或者等待 40核8卡

```
[eceitest@workstation ~]$ sinfo
PARTITION AVAIL  TIMELIMIT  NODES  STATE NODELIST
gpu*      up 10-00:00:0    1    mix gpu1
gpu*      up 10-00:00:0    1    idle gpu2
[eceitest@workstation ~]$ scontrol show node gpu1
NodeName=gpu1 Arch=x86_64 CoresPerSocket=1
CPUAlloc=6 CPUTot=40 CPULoad=3.09
AvailableFeatures=(null)
ActiveFeatures=(null)
Gres=gpu:a100:8
NodeAddr=gpu1 NodeHostName=gpu1
OS=Linux 4.18.0-80.7.1.el8_0.x86_64 #1 SMP Sat Aug 3 15:14:00 UTC 2019
RealMemory=1 AllocMem=0 FreeMem=223881 Sockets=40 Boards=1
State=MIXED ThreadsPerCore=1 TmpDisk=0 Weight=1 Owner=N/A MCS_label=N/A
Partitions=gpu
BootTime=2022-07-29T15:05:23 SlurmdStartTime=2022-07-29T15:07:43
CfgTRES=cpu=40,mem=1M,billing=40,gres/gpu=8,gres/gpu:a100=8
AllocTRES=cpu=6,gres/gpu=3,gres/gpu:a100=3
CpuWatts=n/a
CurrentWatts=0 AveWatts=0
ExtSensorsJoules=n/s ExtSensorsWatts=0 ExtSensorsTemp=n/s
```

sinfo

查看节点信息 mix 部分占用 idle 空闲

scontrol show node gpu1

cpu 内存 gpu配置和已占用信息

Tmux的使用方式

新建会话	tmux new -s demo
断开当前会话	Ctrl+b + d
进入会话	tmux a -t demo
关闭会话	tmux kill-session -t demo
关闭所有会话	tmux kill-server
显示会话列表	Ctrl+b + s
新建窗口	Ctrl+b + c
显示窗口列表	Ctrl+b + w
左右拆分面板	Ctrl+b + %
关闭当前面板	Ctrl+b + x
切换下一面板	Ctrl+b + o
面板翻页	Ctrl+b+ Pa Up/Pa Dn

支持鼠标:

setw -g mode-mouse on # 支持鼠标选取文本等

setw -g mouse-resize-pane on # 支持鼠标拖动调整面板的大小(通过拖动面板间的分割线)

setw -g mouse-select-pane on # 支持鼠标选中并切换面板

setw -g mouse-select-window on # 支持鼠标选中并切换窗口(通过点击状态栏窗口名称)

资源利用率低

```

Connection to head closed.
[root@workstation /]# pestat
Hostname Partition Node Num_CPU CPUload Memsize Freemem Joblist
State Use/Tot (15min) (MB) (MB) JobID User ...
fat1 grande mix 82 96 8.06* 3080192 2380762
fat2 grande mix 2 96 0.09* 3080192 1500018
fat3 venti mix 222 224 20.19* 6160384 3292907
gpu1 a100 alloc 128 128 1.17* 983040 1004251
gpu2 a100 alloc 128 128 4.28* 983040 379317
gpu3 a100 alloc 128 128 4.15* 983040 444311
gpu4 a100 alloc 128 128 4.71* 983040 388719
h3c1 premium* mix 30 64 73.07* 491520 196665
h3c2 premium* mix 4 64 10.69* 491520 497527
h3c3 premium* drain* 0 64 24.22* 491520 37098*
h3c4 premium* mix 63 64 63.13 491520 342993
h3c5 premium* mix 63 64 63.12 491520 344954
h3c6 premium* mix 63 64 63.24 491520 340575
h3c7 premium* mix 62 64 62.07 491520 348960
h3c8 premium* alloc 64 64 11.01* 491520 335062
h3c9 premium* alloc 64 64 10.28* 491520 356621
h3c10 premium* idle 0 64 7.38* 491520 501508
insp1 pro mix 8 48 0.06* 747520 510091
insp2 pro mix 26 48 5.91* 747520 661005
insp3 pro mix 4 48 0.06* 747520 648309
insp4 pro alloc 48 48 0.13* 747520 717284
insp5 pro alloc 48 48 52.74* 747520 299833
insp6 pro alloc 48 48 82.28* 747520 250652
insp7 pro alloc 48 48 39.54* 747520 577001
insp8 pro mix 3 48 0.06* 747520 730335
insp9 pro alloc 48 48 2.86* 747520 515361
len1 basic mix 30 32 1.04* 229376 207162
len2 basic mix 29 32 6.63* 229376 28519*
len3 basic idle 0 32 0.05 229376 240537
len4 basic idle 0 32 0.02 229376 249081
len5 basic mix 19 32 0.07* 229376 205466
len6 basic idle 0 32 0.03 229376 248357
len7 basic idle 0 32 0.02 229376 223084
len8 basic idle 0 32 0.02 229376 249832
len9 basic idle 0 32 0.01 229376 161628
len10 basic drain* 0 32 4.36* 229376 159494
len11 basic mix 24 32 0.13* 229376 56209
[root@workstation /]#
    
```

Q & A!

谢谢!