



# The Billing System of IHEP Data Center

Hongmei Zhang

Institute of High Energy Physics, Beijing



# Outline

- Experiments @ IHEP
- Computing environment
- The operation management platform
- The Billing System
- Next Plan



# Experiments @ IHEP



**BESIII** (Beijing Spectrometer III at BEPCII)



**DYB** (Daya Bay Reactor Neutrino Experiment)



**JUNO** (Jiangmen Underground Neutrino Observatory)



**YBJ** (Tibet-ASgamma ARGO-YBJ Experiments)



Large High Altitude Air Shower Observatory



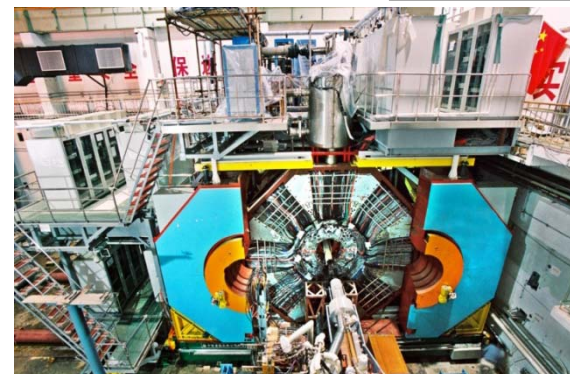
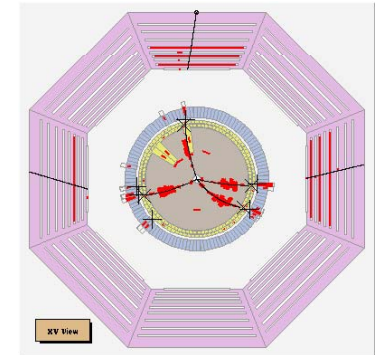
Hard X-Ray Moderate Telescope



# BEPCII/BESIII

- BEPC:Beijing Electron-Positron Collider
- BESIII (Beijing Spectrometer III at BEPCII)
  - Produces ~100 TB/year raw data
  - >3.5PB now
  - >5PB in five years
  - 7000 Cores for data process and physics analysis

BESIII

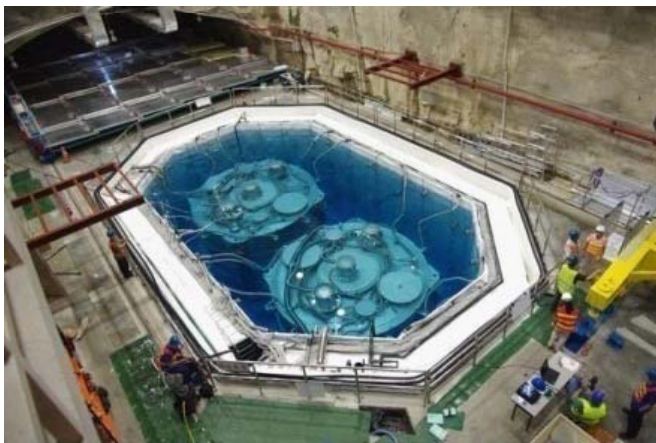




# DYB

## ■ Daya Bay Reactor Neutrino Experiment

- To measure the mixing angle  $\theta_{13}$
- Produces  $\sim 200$  TB/year (2011-2018)



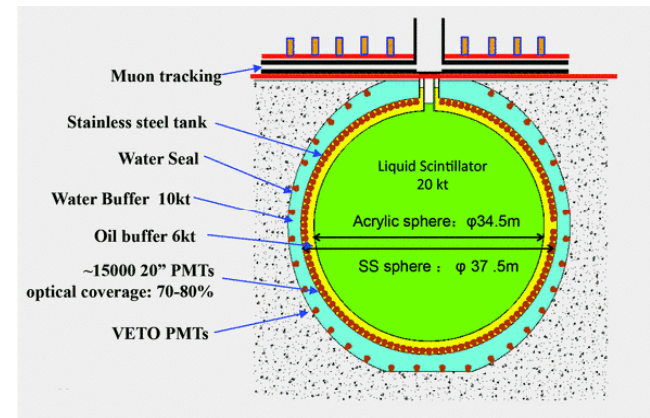
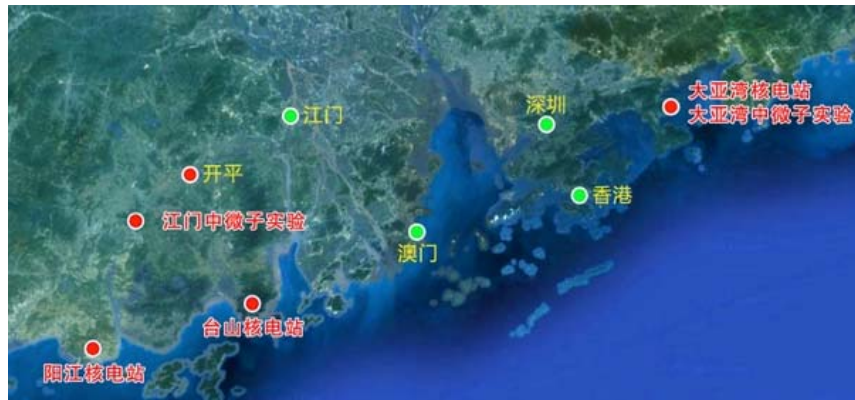




# JUNO

## ■ Jiangmen Underground Neutrino Observatory (under construction)

- Start to build in 2014, operational in 2019
- Estimated to produce **2PB data/year** for 10 years

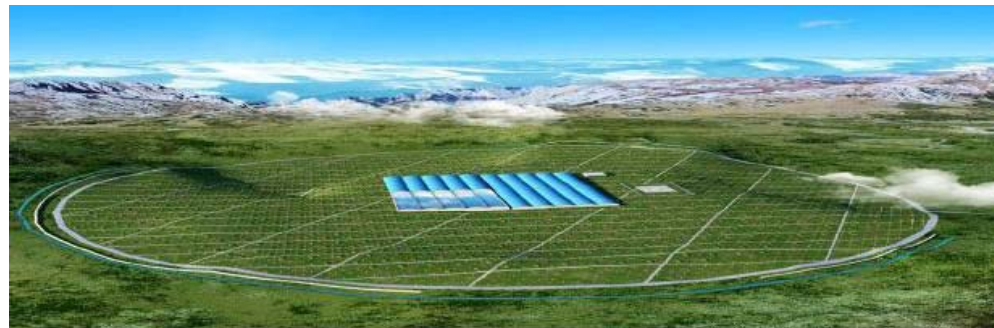




# LHAASO

## ■ Large High Altitude Air Shower Observatory(under construction)

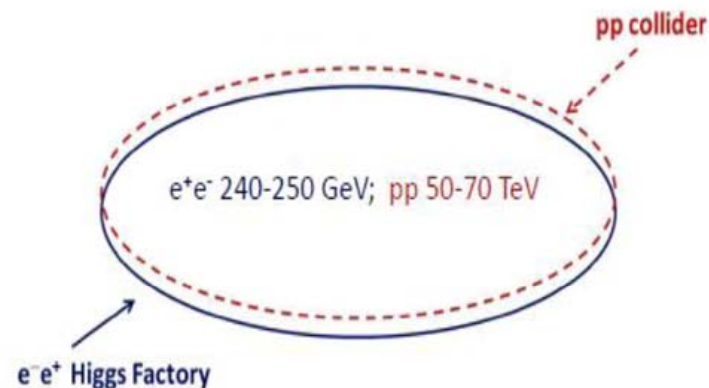
- located on the border of Sichuan and Yunnan Province
- Expected to be operational in 2019
- ~1.2PB data/year \* 10 Years
- On-site storage and computing resources. Data will be filtered and compressed before transferring back to IHEP





# CEPC

- Circular Electron Positron Collider(Future Project)
  - Next Generation Accelerator in China after BEPCII
  - Will complete its mission about 2021
  - Estimated to produce 200TB/year raw data for Higgs factory and >100PB/year for Z factory







# Outline

- Experiments @ IHEP
- Computing environment
- The operation management platform
- The Billing System
- Next Plan



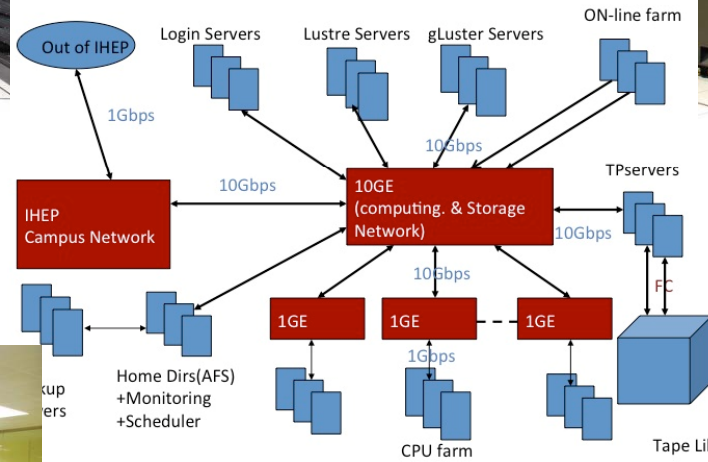
# Computing environment



~17000 CPU cores



5PB tape library



~5PB disk space



Power supply & cooling system



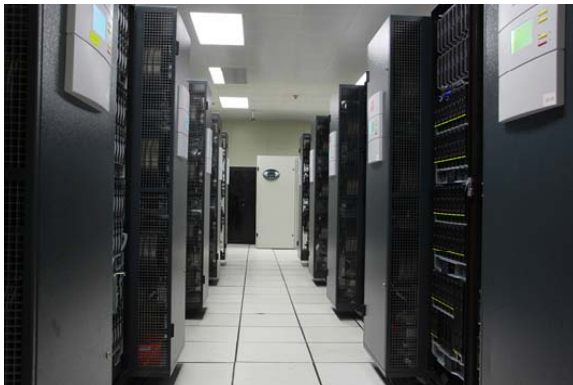
# Computing Resource

## ■ Local clusters

- ~13,500 CPU cores
- 300 GPU cards

## ■ Grid site (WLCG)

- 1,200 CPU Cores



## ■ DIRAC-based distributed computing system

- ~ 2,000 CPU cores

## ■ IHEPCloud based on Openstack

- ~ 720 CPU cores



# Storage

- Lustre as main disk storage
  - Capacity: 5.7 PB storage
- Gluster system
  - 734TB storage with replica feature
- DPM & dCache
  - 940TB, With SRM interface
- HSM, with modified CASTOR
  - Capacity: 5 PB

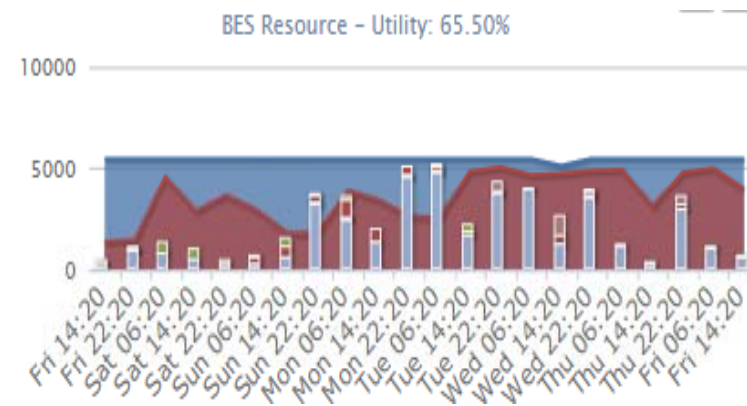
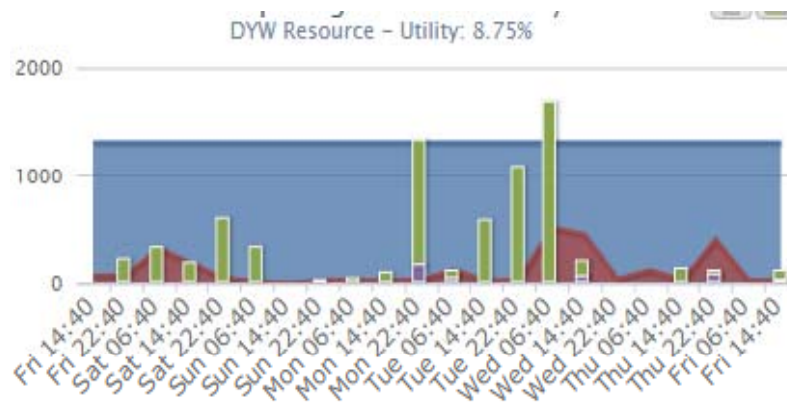
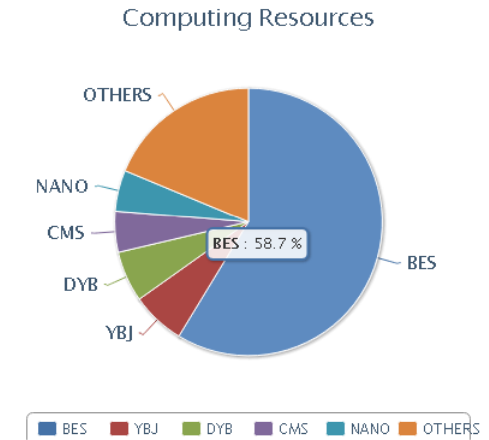




# Problems

## ■ Low resources utilization rate

- Less than 60% on average
- Computing resources are non-shared





# Outline

- Experiments @ IHEP
- Computing environment
- The operation management platform
- The Billing System
- Next Plan





# Operation management platform

## ■ Goal

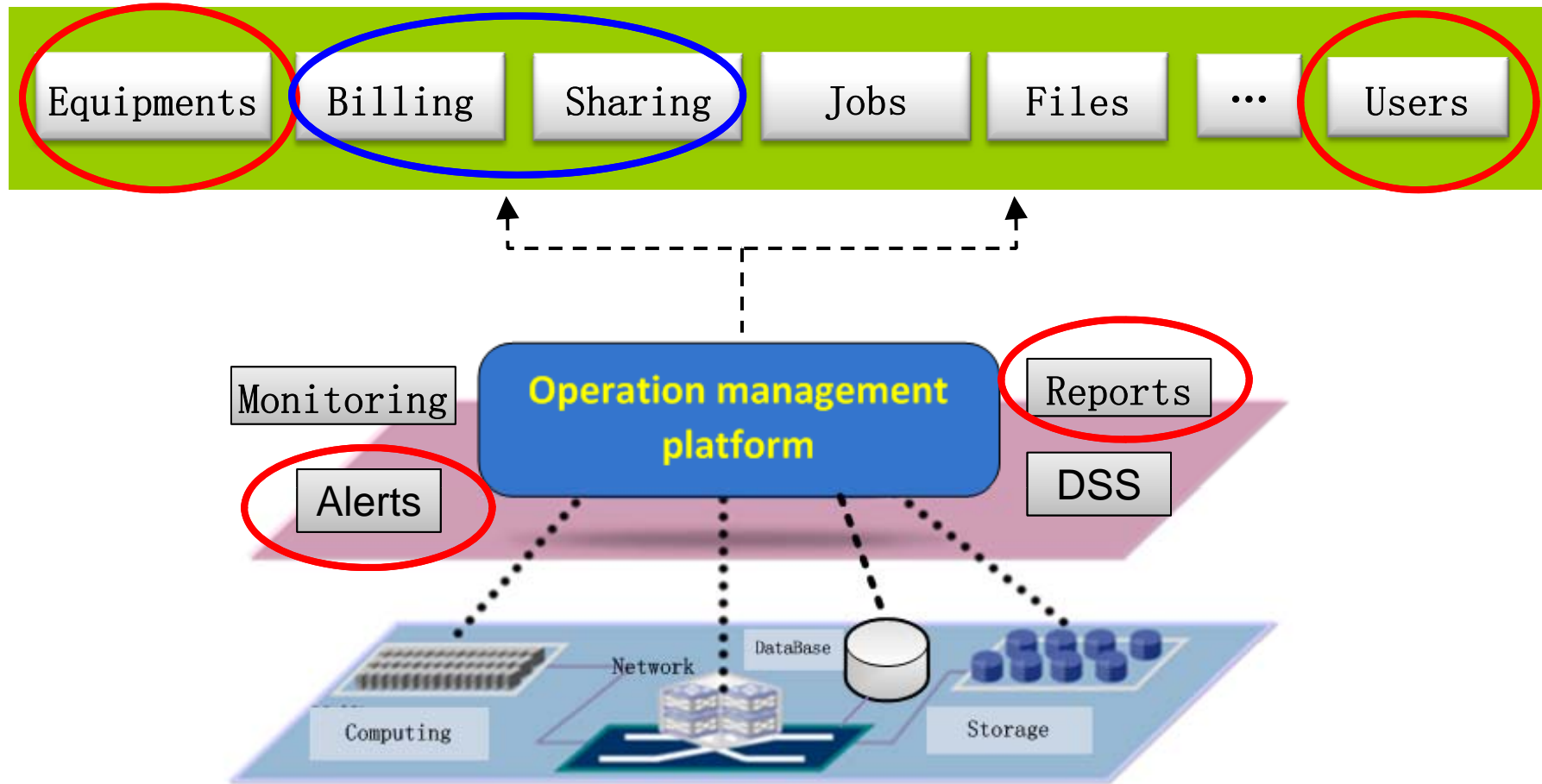
- Platform between users and resources
- Manage & allocate all resources of IHEP data center
- Apply for & manage resources
- Compute the bill

## ■ Promoting resource sharing

- Share resources
- Improve resource utilization



# Operation management platform





## APP

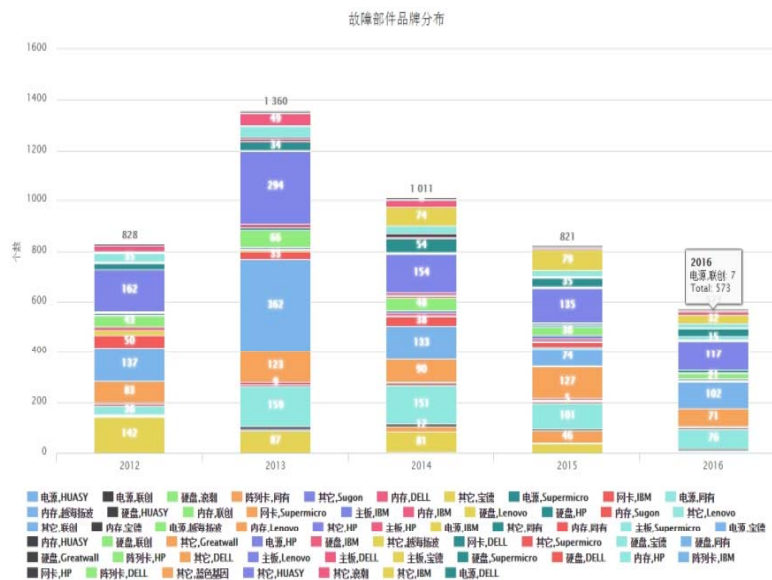
ID	设备名称	品牌	负责人	购买日期	保修截止日期	用途	备注
01	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
02	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
03	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
04	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
05	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
06	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
07	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
08	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
09	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
10	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
11	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
12	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
13	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
14	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
15	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
16	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
17	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
18	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修
19	服务器	浪潮	浪潮	2014-2-28 00:00	2014-2-28 00:00	机房服务器	维修

## Equipments

当前位置: 机房统计 - 列表

排号	单排机柜数	单排总空间(U)	单排已用空间(U)	单排未用空间(U)	占用率	详细点击
1	10	420	373	47	88%	详细
2	10	420	400	20	95%	详细
3	10	420	388	32	92%	详细
4	10	420	222	198	52%	详细
5	10	420	376	44	89%	详细
6	10	420	370	50	88%	详细
8	10	420	350	70	83%	详细
9	10	420	302	118	71%	详细
127	10	420	0	420	0%	详细
合计: 9排	90	3780	2781	999	73.57%	

## Cabinets



## Fault Statistics



# Outline

- Experiments @ IHEP
- Computing environment
- The operation management platform
- The Billing System
- Next Plan



# The billing system

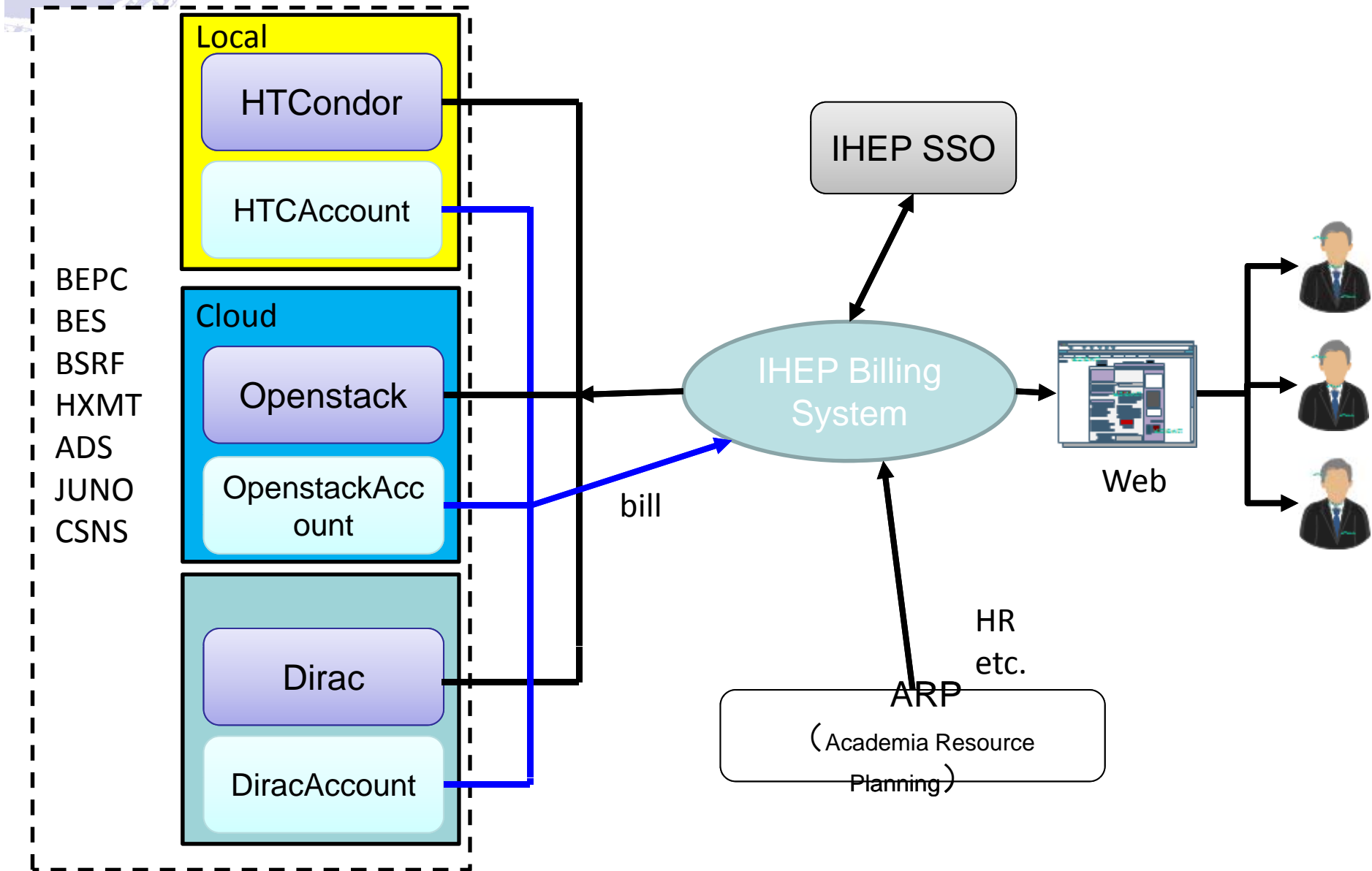
## ■ Objective(stage I )

- Support 3 computing resources
- Support individual user & experimental group
- Apply for resources
- Compute the bill

## ■ Features

- Can be configured
- Easy to be used

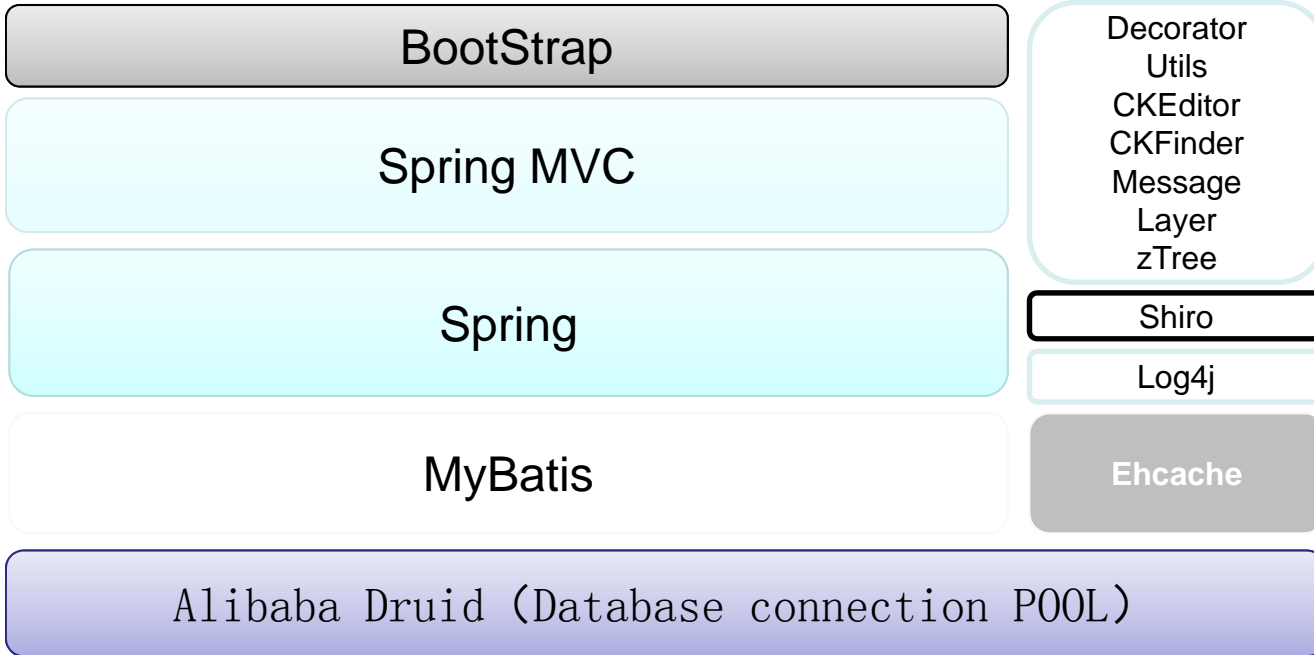
# Architecture





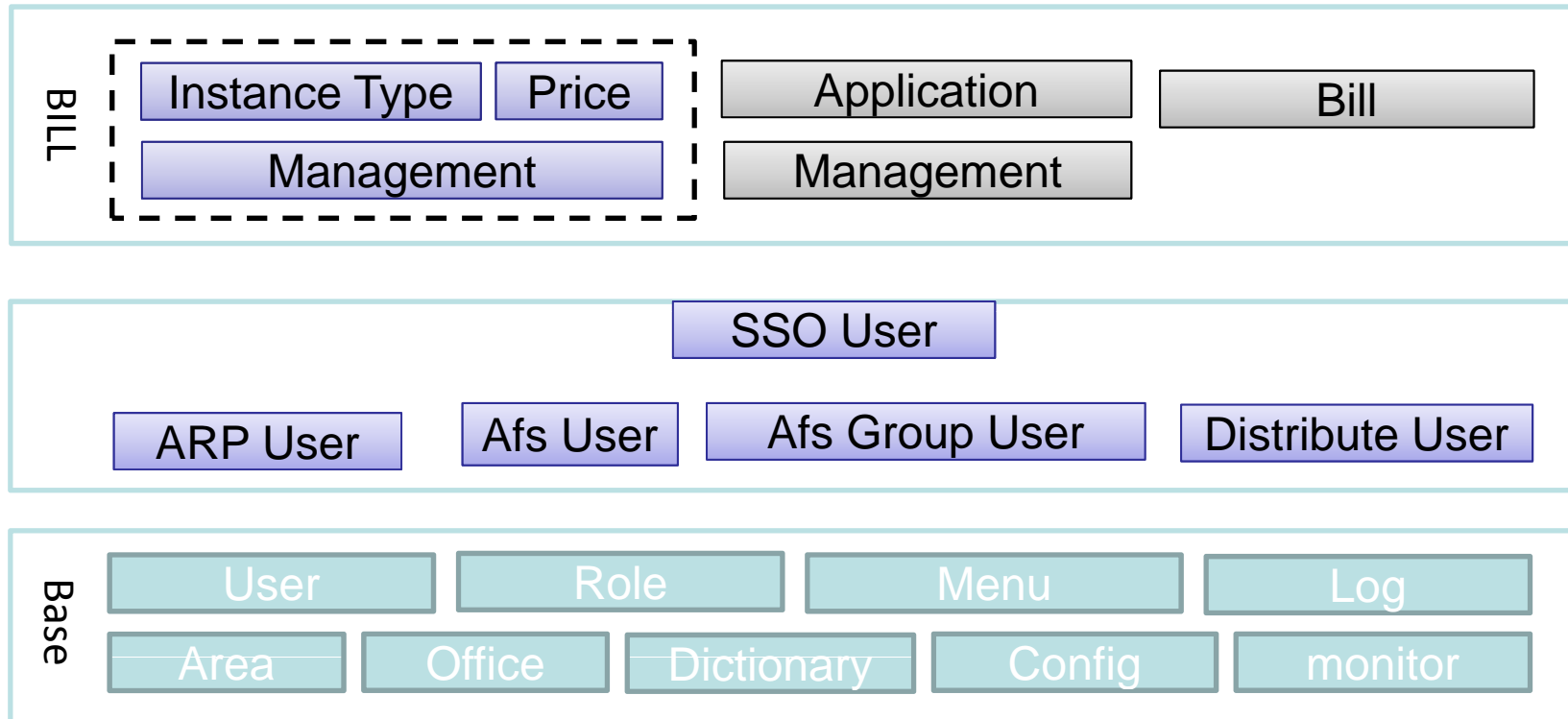


# Technologies



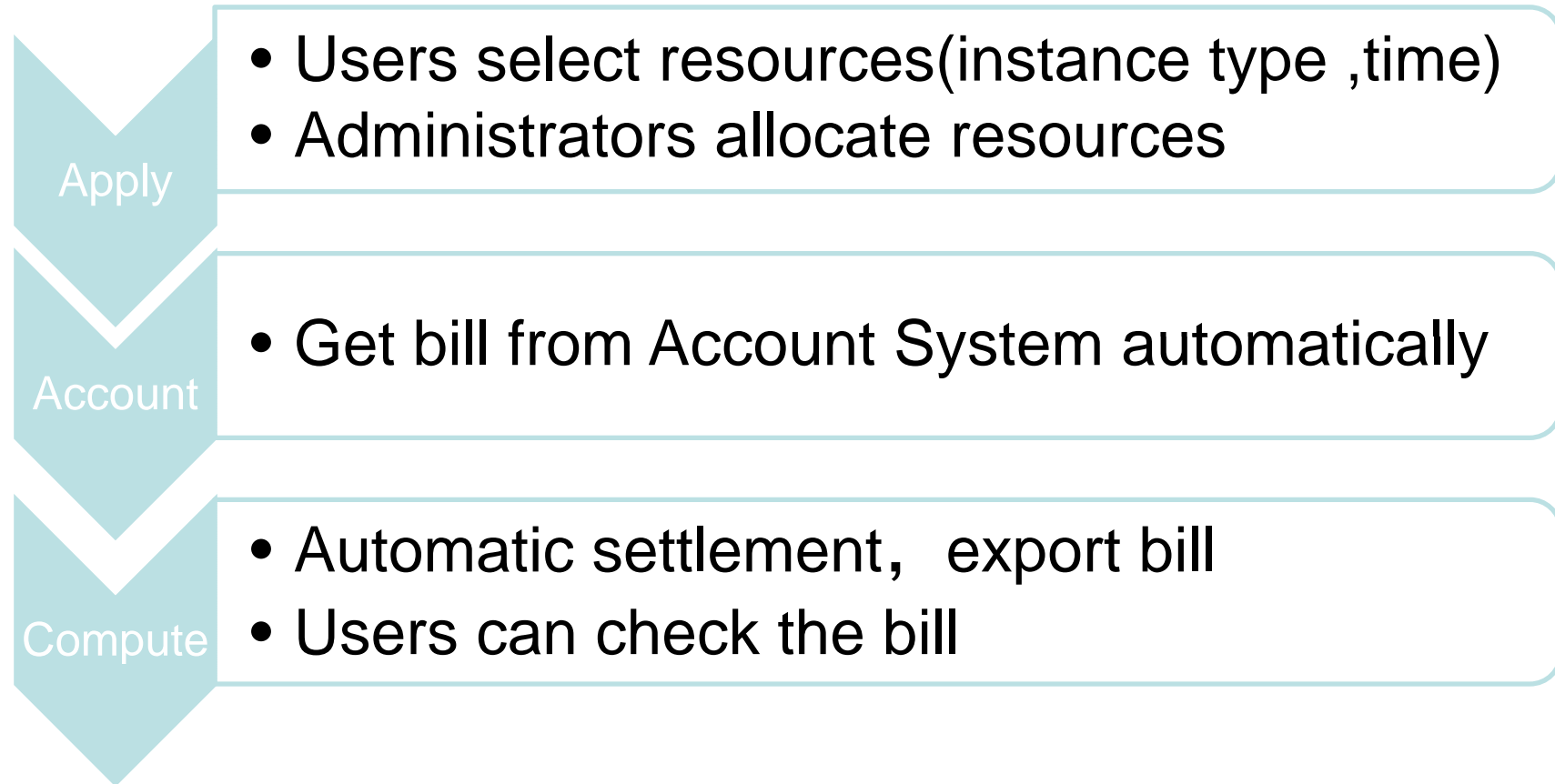


# Modules



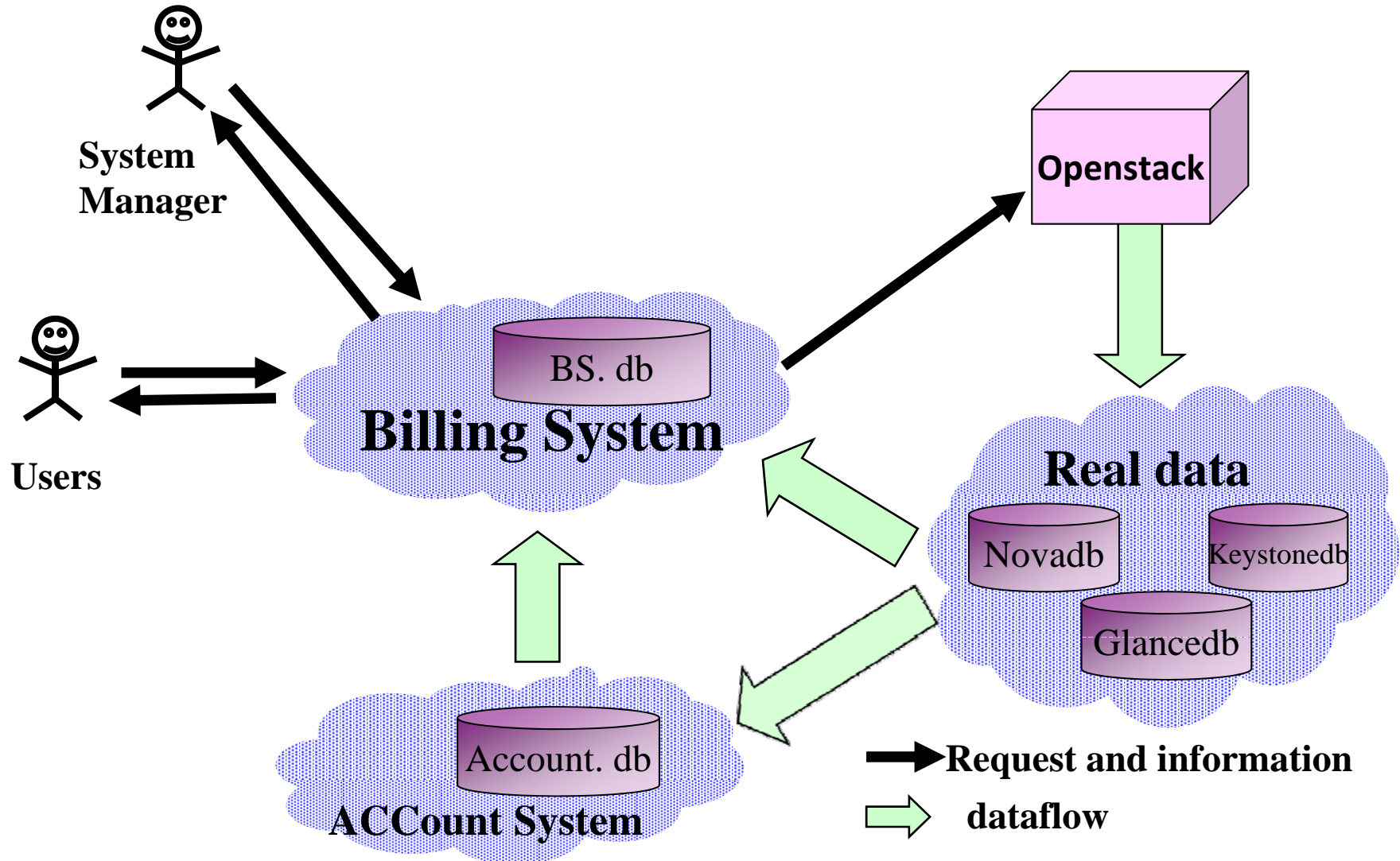


## How to use





# Apply for cloud resources





oug@ihep.ac.cn  
管理员, 部门管理员

- 服务订单
  - 创建订单
  - 我的订单
- 费用中心
- 用户中心
- 服务设置
- 订单管理
- 系统设置
- 系统监控

### 创建订单

\*计费方式

\*服务

单价 0.6  
单价指CPU时的价格

\*实例

\*购买量

\*时间    
 1 10 19 27 36

价格 **¥ 864.00**  
这里只是预估价格，根据使用情况，会适当调整，实际价格见每月账单



### 当前虚拟机信息

主机名称	虚拟CPU数	实例创建时间	虚拟机状态	
jeesite-1	1			启动 <input type="button" value="v"/>
jeesite-2	1	2017-01-15 11:06:28	error	删除 <input type="button" value="v"/>
jeesite	1	2017-01-13 07:04:40	error	删除 <input type="button" value="v"/>

### 虚拟机历史信息

按虚拟机创建时间查询虚拟机历史信息

起始日期: 2017-03   
 截止日期: 2018-03

主机名称	虚拟CPU数	实例创建时间	实例关闭时间	虚拟机状态
jeesite-2	1	2017-01-22 03:15:36		error
jeesite-2	1	2017-01-16 03:14:43	2017-01-16 03:15:13	deleted
jeesite-2	1	2017-01-15 11:06:28		error
jeesite-2	1	2017-01-15 11:03:47	2017-01-15 11:04:12	deleted
jeesite-2	1	2017-01-15 10:52:19	2017-01-15 11:00:50	deleted
jeesite-2	1	2017-01-15 10:47:51	2017-01-15 11:04:13	deleted
jeesite-2	1	2017-01-15 10:39:47	2017-01-15 10:41:31	deleted
jeesite-2	1	2017-01-15 07:49:55	2017-01-15 07:50:11	deleted
jeesite-2	1	2017-01-15 06:45:03	2017-01-15 06:45:16	deleted
jeesite-2	1	2017-01-15 06:44:14	2017-01-15 06:45:16	deleted
jeesite-2	1	2017-01-15 03:07:41	2017-01-15 03:07:28	deleted
11	1	2017-01-13 10:02:02	2017-01-13 10:03:00	deleted
jeesite-2	1	2017-01-13 10:00:08	2017-01-13 10:01:23	deleted
jeesite-2	1	2017-01-13 09:58:51	2017-01-13 09:59:44	deleted
jeesite-2	1	2017-01-13 09:44:09	2017-01-15 03:07:28	deleted
jeesite-2	2	2017-01-13 09:41:11	2017-01-13 09:43:51	deleted
jeesite-2	2	2017-01-13 09:34:21	2017-01-13 09:40:42	deleted
jeesite	1	2017-01-13 07:04:40		error

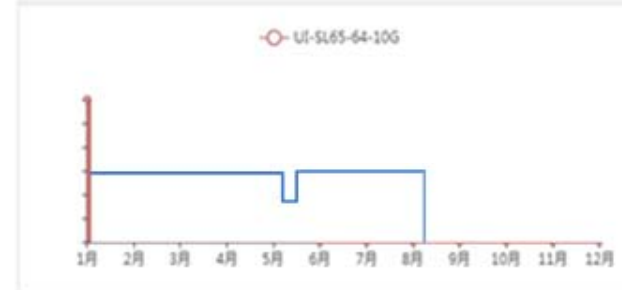
« 上一页 1 下一页 » 当前 1 / 30 条, 共 18 条

### 实例明细

实例名称:

UI-SL65-64-10G

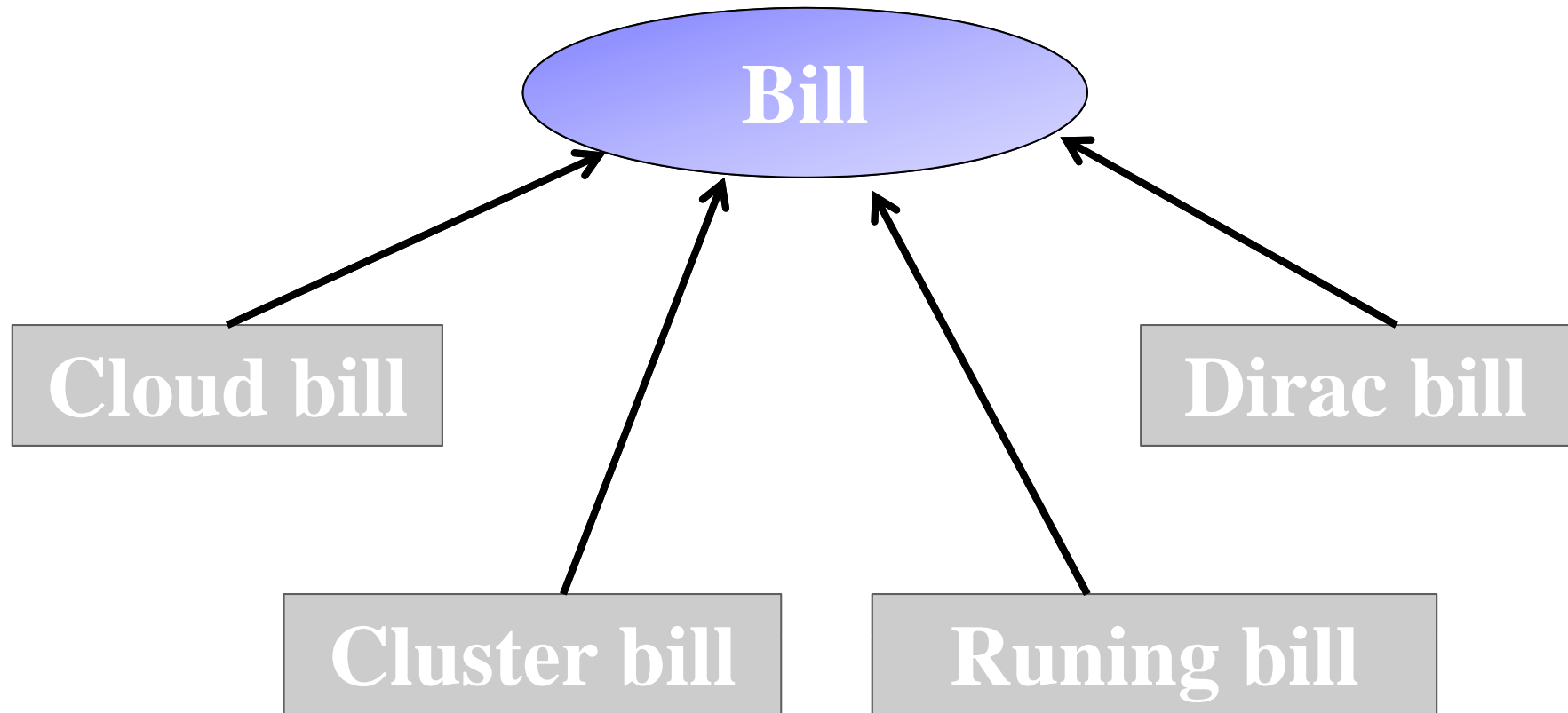
2016年: 实例明细







# Comprehensive bill



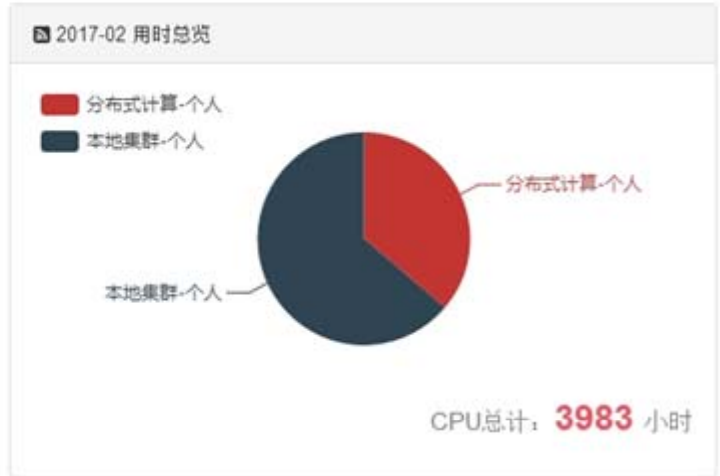


oug@ihep.ac.cn  
管理员, 部门管理员

- 服务订单
- 费用中心
  - 总览
  - 明细
  - 积分
- 用户中心
- 服务设置
- 订单管理
- 系统设置
- 系统监控

### 费用中心-总览

记账日期: 2017-02



服务类型	日期	账号	课题号	课题名称	单价	CPU时	金额	备注
分布式计算-个人	2017-02	oug			0.3	1442	432.6	bes
本地集群-个人	2017-02	oug	H751S000ZY	所支持课题后续研究	0.5	2541	1270.5	

显示第 1 到第 2 条记录, 总共 2 条记录 每页显示 30 条记录



实验:  保修截止:

分类	数量(台)	空间(U)	核数(个)	容量(TB)	总价(元)	功率(W)
计算资源	1199	865	16484		2070000.00	676845
存储资源	150	495		15418.40	3170000.00	126327
其他设备	851	1374			3000000.00	593110
所有设备	2200	2734	16484	15418.40	8240000.00	1396282

当前位置: 应用详情 - 列表

CMS

序号	设备名	类别	高度	购买日期	保修截止	运行时间(天)	重置设备
1	cm001 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2011-04-03	2014-04-02	365	
2	cm006-3-1	集群存储阵列	2	2010-02-01	2013-02-01	365	
3	cm014 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2011-04-03	2014-04-02	365	
4	cm015-1-2	集群存储阵列	2			365	
5	cm016 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2011-04-03	2014-04-02	365	
6	cm013 деп.ac.cn	集群存储服务器	2	2011-11-28	2014-11-28	365	
7	cm009 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2011-04-03	2014-04-02	365	
8	cm046 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2014-10-30		365	
9	cm029 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2010-05-27	2013-05-28	365	
10	cm041 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2014-10-30		365	
11	cm019 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2010-05-27	2013-05-28	365	
12	cm018 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2014-10-30		365	
13	cm025 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2010-05-27	2013-05-28	365	
14	cm012 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2011-04-03	2014-04-02	365	
15	cm017-3-2	集群存储阵列	2			365	
16	cm002 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2011-04-03	2014-04-02	365	
17	cm007 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2011-04-03	2014-04-02	365	
18	cm013 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2014-05-07	2017-05-07	365	
19	cm027 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2010-05-27	2013-05-28	365	
20	cm043 деп.ac.cn	集群计算节点	10	2014-10-30		365	

共 20 条 每页 20 条     当前 1/3 页 转到页  页

当前位置: 账单统计 - 按实验汇总详情

### BES租用详情

租用详情

ID	资源名称	出租数量	开始时间	结束时间	出租总时长(小时)	出租收益
1	JUNO	100	2015-08-01 00:00:00	2015-08-31 00:00:00	720	7200.0
2	w07	100	2015-09-01 00:00:00	2015-09-30 00:00:00	696	6960.0
3	DYW	50	2015-11-14 00:00:00	2015-11-20 00:00:00	144	7200.0
4	JUNO	50	2015-11-14 00:00:00	2015-11-20 00:00:00	144	7200.0
合计					1704	17360.0

出租详情

ID	资源名称	租用数量	开始时间	结束时间	租用天数	租用支出
1	BES	100	2015-11-13 00:00:00	2015-11-30 00:00:00	408	17360.0
合计					408	17360.0

### 2015年按课题汇总账单

汇总时间: 2015年

课题名称	租用总机时	租用总金额
1111	14400	14400.0

### 详情

资源名称	出租数量	开始时间	结束时间	出租天数	出租收益
DYW	50	2015-11-14 00:00:00.0	2015-11-20 00:00:00.0	144	7200.0
JUNO	50	2015-11-14 00:00:00.0	2015-11-20 00:00:00.0	144	7200.0



# Outline

- Experiments @ IHEP
- Computing environment
- The operation management platform
- The Billing System
- Next Plan



# Future Plan

- Support more resources
  - Storage, Database etc.
- Integrate monitoring system
- Mobile client



Thanks !