



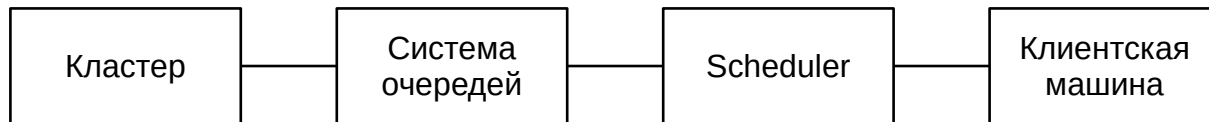
# Решение задачи поддержки очереди задач IBM LSF в клиенте запуска расчетов на кластере Scheduler

Выполнил: Кадыров А.В.  
Руководитель: Сайфуллин И.Ф.  
ООО «РН-БашНИПИнефть»

Отчет по курсовой работе,  
28.05.2021, г. Уфа

## Постановка задачи

1. Установить и настроить IBM LSF
2. Поддержать API для LSF в серверной части Scheduler
3. Поддержать команды направляемые напрямую из Scheduler на кластер
4. Протестировать



# Установка и настройка IBM LSF

## Настройка install.config

```
LSF_ADMINS="lsfadmin"  
LSF_TOP="/usr/share/lsf"  
LSF_ADD_SERVERS="hostm hostb hostc hostd"  
LSF_MASTER_LIST="hostm hostd"  
LSF_ADD_CLIENTS="hoste hostf"  
LSF_CLUSTER_NAME="cluster1"  
CONFIGURATION_TEMPLATE="HIGH_THROUGHPUT"
```

# Установка и настройка IBM LSF

## Установка

```
$ sudo -i  
# adduser lsfadmin  
# ./lsfinstall -f install.config
```

## Запуск

```
# source /usr/share/lsf/conf/profile.lsf  
# lsfstartup
```

# Поддержка API для LSF в серверной части Scheduler

## Скрипты bash

```
qsub job_file  
-->  
bsub < job_file
```

# Поддержка API для LSF в серверной части Scheduler

## Шаблон задачи

```
#PBS -l nodes=1_tmplNODETYPE_:ppn=_tmplCORES_  
-->  
#BSUB -n _tmplCORES_ -R "span[hosts=1]"  
_tmplNODETYPE_  
  
#PBS -l nodes=_tmplNNODES__tmplNODETYPE_:ppn=_tmplCORES_  
-->  
#BSUB -n _tmplTOTALCORES_ -R "span[ptile=_tmplCORES_]"  
_tmplNODETYPE_  
  
_tmplNODETYPE_="#BSUB -m \"${NODETYPE}\"  
TOTALCORES = NNODES * CORES
```

# Поддержка API для LSF в серверной части Scheduler

## Шаблон задачи

```
#PBS -m ea
#PBS -M <usermail>
-->
#BSUB -notify "exit done"
#BSUB -u <usermail>

#PBS -N _tplMODEL_
#PBS -l walltime=150:00:00
#PBS -d _tplDIR_
-->
#BSUB -J _tplMODEL_
#BSUB -W 150:00
#BSUB -cwd _tplDIR_
```

## Поддержка команд, направляемы напрямую из Scheduler на кластер

Ключ:	Значение
<code>QsysCMD.RUN_OMP:</code>	<code>"\$RNKIMPATH/scripts/run_rnkim_omp_lsf.sh",</code>
<code>QsysCMD.RUN_MPI:</code>	<code>"\$RNKIMPATH/scripts/run_rnkim_decomp_mpi_lsf.sh",</code>
<code>QsysCMD.RUN_MPI_ADV:</code>	<code>"\$RNKIMPATH/scripts/run_rnkim_mpi_lsf.sh",</code>
<code>QsysCMD.DEL_TASK:</code>	<code>"bkill",</code>
<code>QsysCMD.GET_STAT:</code>	<code>"bjobs -json -o 'jobid user stat job_name submit_time start_time finish_time error_file output_file effective_resreq slots'",</code>
<code>QsysCMD.GET_STAT_MTHD:</code>	<code>lambda str_jobs: f"bjobs -json -o 'jobid user stat job_name submit_time start_time finish_time error_file output_file effective_resreq slots' {str_jobs}",</code>
<code>QsysCMD.PARSE_ID_MTHD:</code>	<code>lambda strout: int(strout[strout.find('&lt;') + 1:strout.find('&gt;')]),</code>
<code>QsysCMD.UPDT_JSTAT_MTHD:</code>	<code>self._update_jstats_lsf</code>



# Поддержка команд, направляемы напрямую из Scheduler на кластер

Метод QsysCMD.GET\_STAT

```
{  
  "JOBID": "1363",  
  "USER": "vagrant",  
  "STAT": "EXIT",  
  "JOB_NAME": "MODEL.DATA",  
  "SUBMIT_TIME": "Jun  7 08:19",  
  "START_TIME": "Jun  7 08:19",  
  "FINISH_TIME": "Jun  7 08:19 L",  
  "ERROR_FILE": "",  
  "OUTPUT_FILE": "",  
  "EFFECTIVE_RESREQ": "select[type == local] order[r15s:pg] span[ptile=2] ",  
  "SLOTS": "2"  
}
```

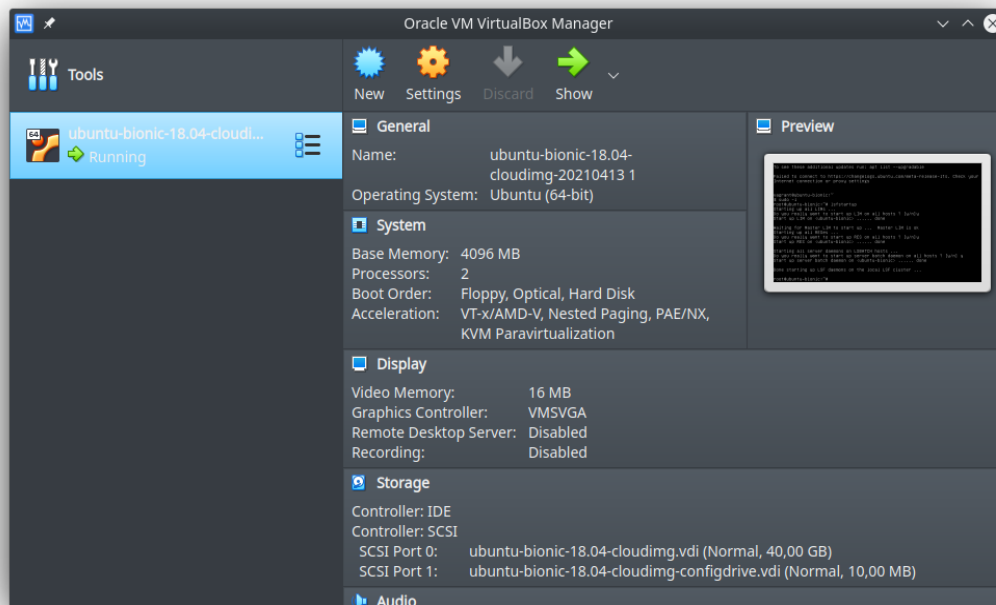
# Поддержка команд, направляемы напрямую из Scheduler на кластер

## Метод \_update\_jstats\_lsf

```
model_name:
{
    JobStat.ACC_NAME: str,
    JobStat.JOB_NAME: str,
    JobStat.OUT_PATH: str,
    JobStat.ERR_PATH: str,
    JobStat.JOB_STAT: ModelState,
    JobStat.NUM_NODES: int,
    JobStat.QUEUE_TIME: datetime,
    JobStat.START_TIME: datetime,
    JobStat.COMPL_TIME: datetime
}
```

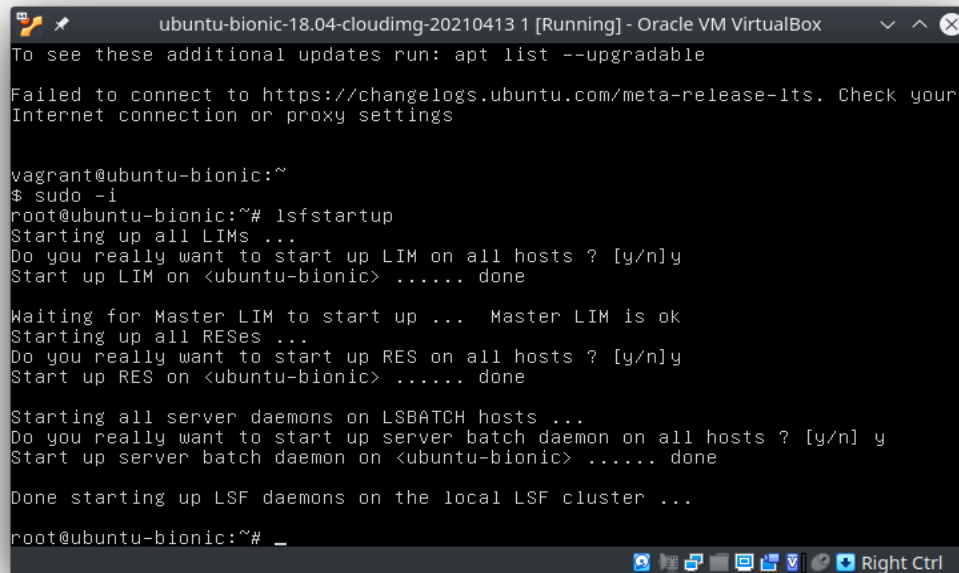
# Тестирование

## VirtualBox



# Тестирование

## Виртуальная машина



```
ubuntu-bionic-18.04-cloudimg-20210413 1 [Running] - Oracle VM VirtualBox
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Failed to connect to https://changelogs.ubuntu.com/meta-release-lts. Check your
Internet connection or proxy settings

vagrant@ubuntu-bionic:~
$ sudo -i
root@ubuntu-bionic:~# lsfstartup
Starting up all LIMs ...
Do you really want to start up LIM on all hosts ? [y/n] y
Start up LIM on <ubuntu-bionic> ..... done

Waiting for Master LIM to start up ... Master LIM is ok
Starting up all RESEs ...
Do you really want to start up RES on all hosts ? [y/n] y
Start up RES on <ubuntu-bionic> ..... done

Starting all server daemons on LSBATCH hosts ...
Do you really want to start up server batch daemon on all hosts ? [y/n] y
Start up server batch daemon on <ubuntu-bionic> ..... done

Done starting up LSF daemons on the local LSF cluster ...

root@ubuntu-bionic:~# _
```

# Тестирование

Тип расчета: кластерный

RN-KIM Scheduler v2021.3

ID	Модель	Ресурсы	Симулятор	Состояние	%	Затраченное время	Оставшееся время	Дата добавления в планировщик	Дата начала расчета
1 431	MODEL	1 - узлов	Кластерный	Завершен		00:07:44	00:00:00	2021-05-05 17:09:00	2021-05-05 17:09:00

Сервер: 192.168.0.13. Логин: vagrant

```

21/05/05 22:08:08 - Запущен Scheduler 2021.3
21/05/05 22:08:09 - Будут использованы скрипты для системы очередей 'LSF'
21/05/05 22:08:09 - Выполнено подключение к серверу '192.168.0.13' под пользователем 'vagrant'
21/05/05 22:09:43 - Запуск модели '/home/alz/projects/BNIP/igidrodinamika_cluster/tests/simple/MODEL.DATA'
21/05/05 22:09:43 - Отправка 'MODEL': сформирован архив '/home/alz/projects/BNIP/igidrodinamika_cluster/tests/simple/MODEL.DATA.ZIP'
21/05/05 22:09:43 - Отправка 'MODEL': архив отправлен на сервер - 'user/MODEL/MODEL.DATA.ZIP'
21/05/05 22:09:43 - Модель 'MODEL' поставлена в очередь на расчет - задача 431
  
```

# Тестирование

Тип расчета: кластерный (расш.)

RN-KIM Scheduler v2021.3

ID	Модель	Ресурсы	Симулятор	Состояние	%	Затраченное время	Оставшееся время	Дата добавления в планировщик	Дата нач. расчета
1 433	MODEL	1 - ядер(частей)	Кластерный (расш.)	Завершен		00:11:27	00:00:00	2021-05-05 18:23:00	2021-05-05 18:23:00

Сервер: 192.168.0.13. Логин: vagrant

```

21/05/05 22:09:43 - Запуск модели '/home/alz/projects/BNIP/ghidrodinamika_cluster/tests/simple/MODEL.DATA'
21/05/05 22:09:43 - Отправка 'MODEL': сформирован архив '/home/alz/projects/BNIP/ghidrodinamika_cluster/tests/simple/MODEL.DATA.ZIP'
21/05/05 22:09:43 - Отправка 'MODEL': архив отправлен на сервер - 'user/MODEL/MODEL.DATA.ZIP'
21/05/05 22:09:43 - Модель 'MODEL' поставлена в очередь на расчет - задача 431
21/05/05 23:23:53 - Запуск модели '/home/alz/projects/BNIP/ghidrodinamika_cluster/tests/simple/MODEL.DATA'
21/05/05 23:23:53 - Отправка 'MODEL': нет новых файлов для отправки, все уже на сервере
21/05/05 23:23:54 - Модель 'MODEL' поставлена в очередь на расчет - задача 433
  
```

# Тестирование

Тип расчета: многопоточный

RN-KIM Scheduler v2021.3

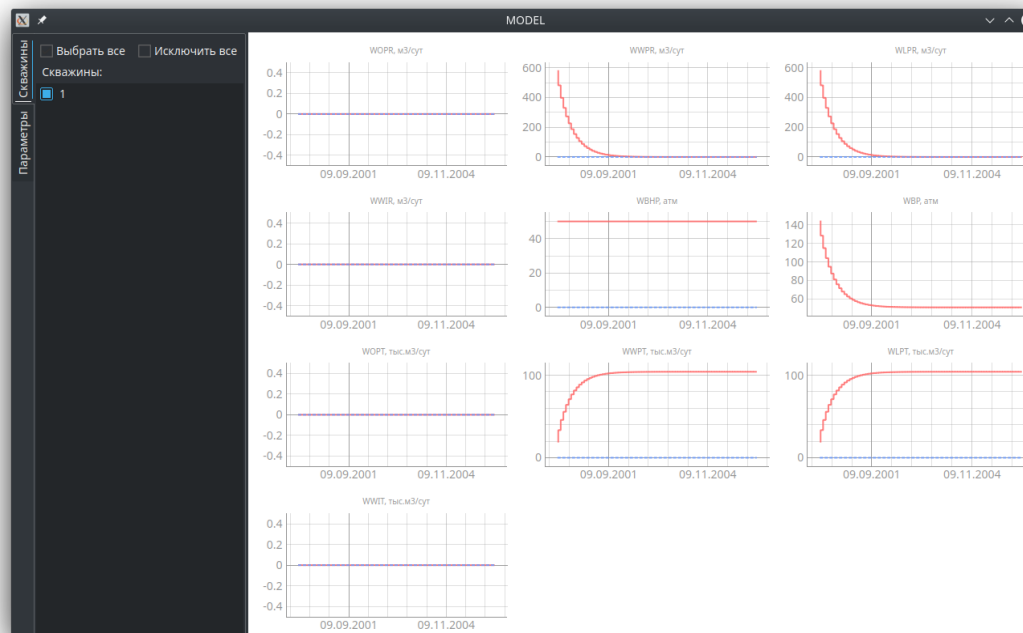
ID	Модель	Ресурсы	Симулятор	Состояние	%	Затраченное время	Оставшееся время	Дата добавления в планировщик	Дата начала расчета
1 434	MODEL	1 - ядер	Многопоточный	Завершен		00:10:24	00:00:00	2021-05-05 21:34:00	2021-05-05 21:34:00

Сервер: 192.168.0.13. Логин: vagrant

21/05/05 22:09:43 - Модель 'MODEL' поставлена в очередь на расчет - задача 431  
 21/05/05 23:23:53 - Запуск модели '/home/alz/projects/BNIP1/gidro dinamika\_cluster/tests/simple/MODEL.DATA'  
 21/05/05 23:23:53 - Отправка 'MODEL': нет новых файлов для отправки, все уже на сервере  
 21/05/05 23:23:54 - Модель 'MODEL' поставлена в очередь на расчет - задача 433  
 21/05/06 02:34:06 - Запуск модели '/home/alz/projects/BNIP1/gidro dinamika\_cluster/tests/simple/MODEL.DATA'  
 21/05/06 02:34:06 - Отправка 'MODEL': нет новых файлов для отправки, все уже на сервере  
 21/05/06 02:34:06 - Модель 'MODEL' поставлена в очередь на расчет - задача 434

# Тестирование

## Рассчитанные кривые модели





## Заключение

- Созданы скрипты bash и шаблоны задач для поддержки API для LSF в серверной части Scheduler
- Поддержаны команды на Python, направляемые напрямую из Scheduler на кластер
- Предоставлена виртуальная машина VirtualBox с операционной системой Ubuntu Server 18.04 с сервером
- Предоставлена документация по настройке LSF



# Спасибо за внимание!

Контактные данные:

ООО «РН-БашНИПИнефть»  
450006, г. Уфа, Ленина, 86/1  
Телефон: +7 (347) 262-43-40  
[mail@bnipi.rosneft.ru](mailto:mail@bnipi.rosneft.ru)