



ЛАБОРАТОРИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
имени М.Г. Мещерякова



Гетерогенная платформа «HybriLIT»: задачи разработки и внедрения НОВЫХ СИСТЕМ

Беляков Д.В., Зуев М.И.

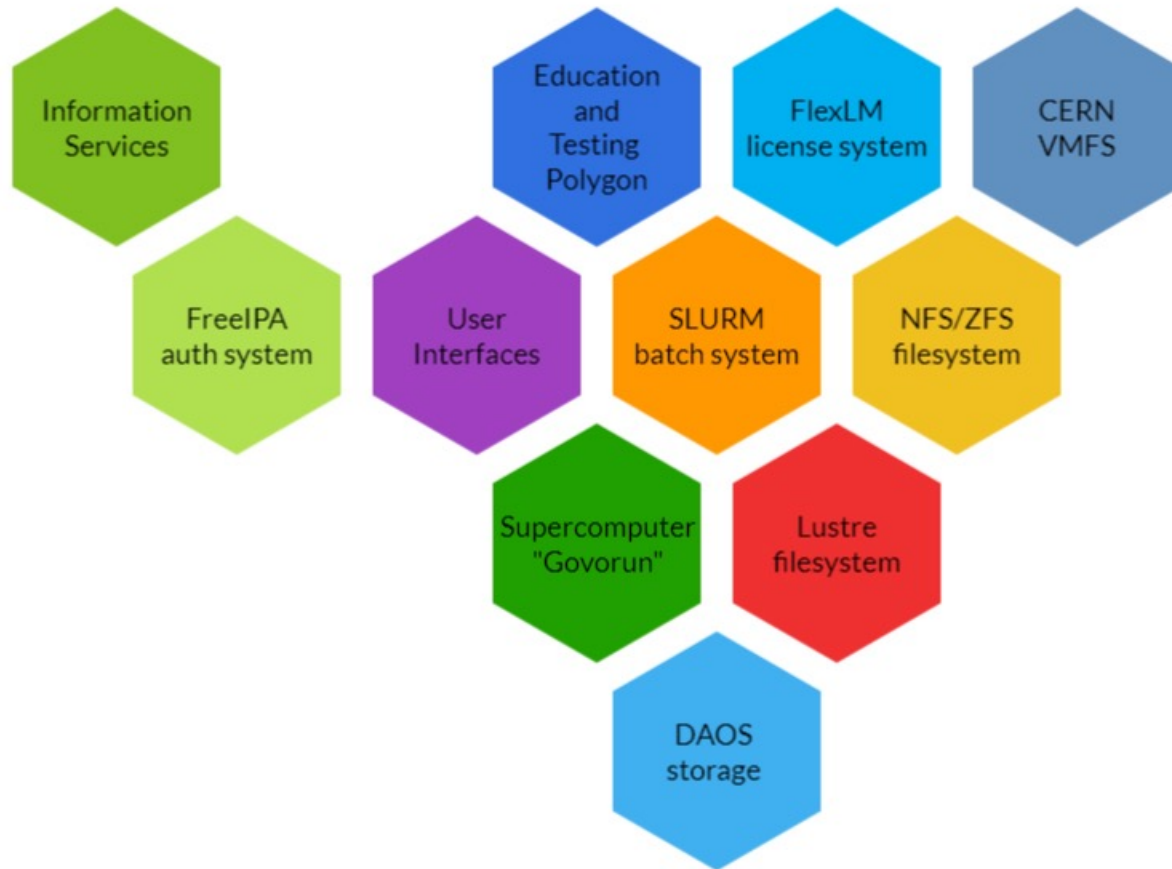
Объединённый институт ядерных исследований,
Дубна, Россия

Осенняя школа по информационным технологиям
IT-School 2023

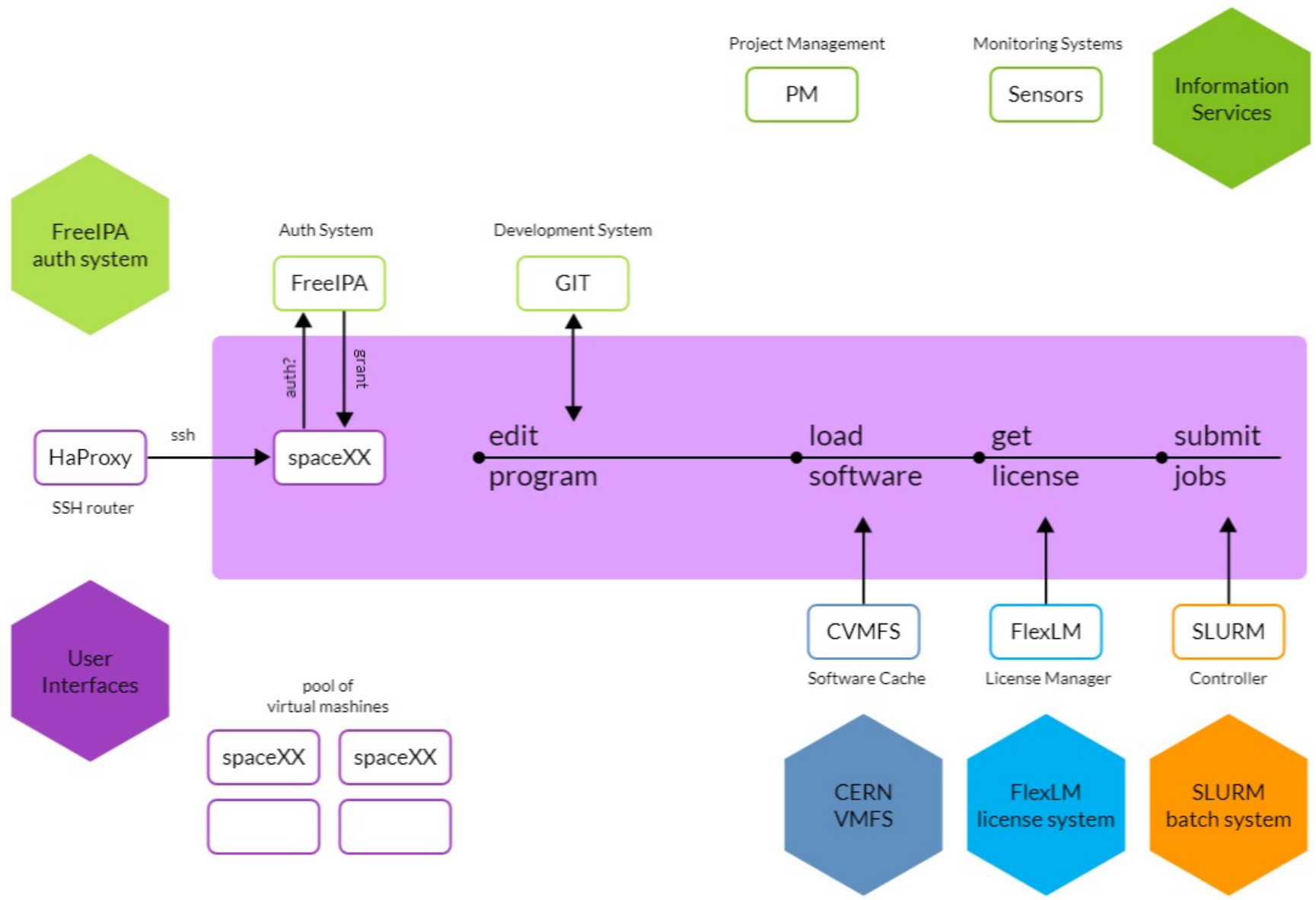
17 октября 2023 г.

Гетерогенная платформа «HybriLIT» (основные компоненты)

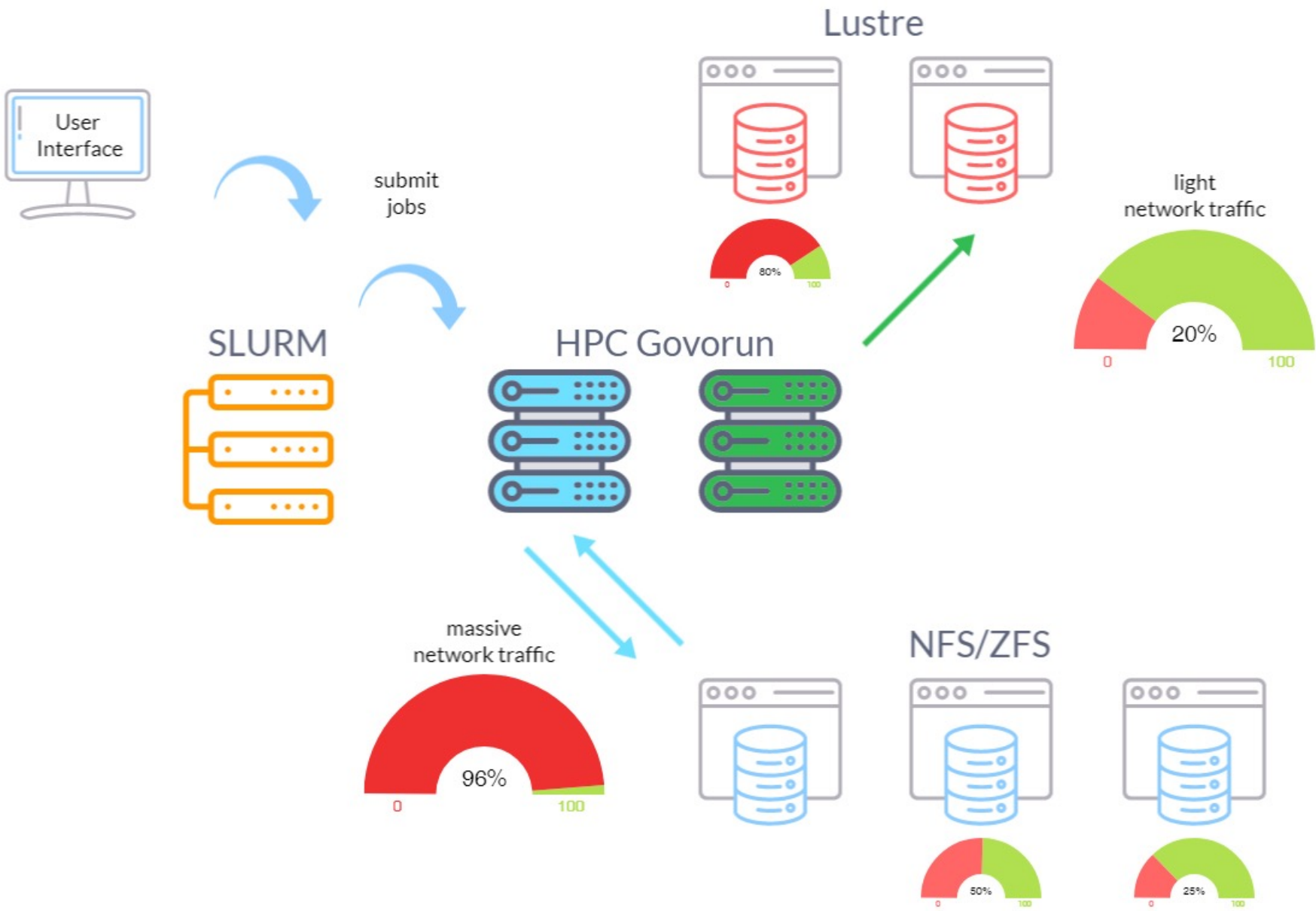
02/12



Гетерогенная платформа «HybriLIT» (работа пользователя)



Гетерогенная платформа «HybriLIT»: счётная задача



Задача: сбор и анализ сетевого трафика



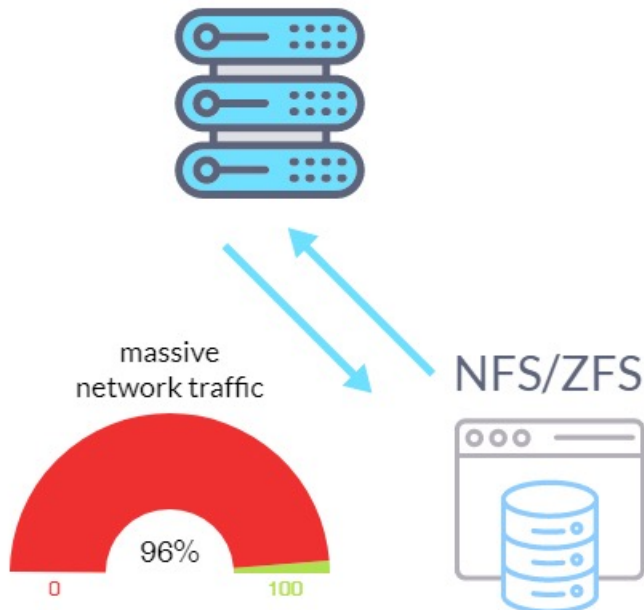
Проблема:

счётная задача при выполнении создаёт интенсивный трафик на систему хранения, что приводит к отказу в обслуживании (проблема «Denial-of-Service»).



Решение:

требуется разработать систему сбора и анализа в режиме онлайн сетевого трафика вычислительных узлов гетерогенной платформы HybriLIT.



Система должна отвечать на вопросы:

- какие узлы создают большой трафик? (величины IN/OUT в Mbit/sec)
- какие задачи на этих узлах работают? (jobid этих задач)
- задачи каких пользователей? (login пользователей)
- на какую систему хранения идёт трафик? (hostname серверов)

Задача:

контроль за выполнением счётных задач



Проблема:

пользователь запустил много счётных задач (например, через механизм slurm array) и, чтобы проверить их состояние, ему необходимо каждый раз заходить на кластер.



Решение:

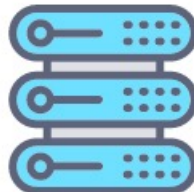
требуется разработать систему контроля за выполнением счётных задач на гетерогенной платформе HybriLIT на основе телеграм-бота.



submit
jobs



SLURM



Telegram-бот должен отвечать на вопросы:

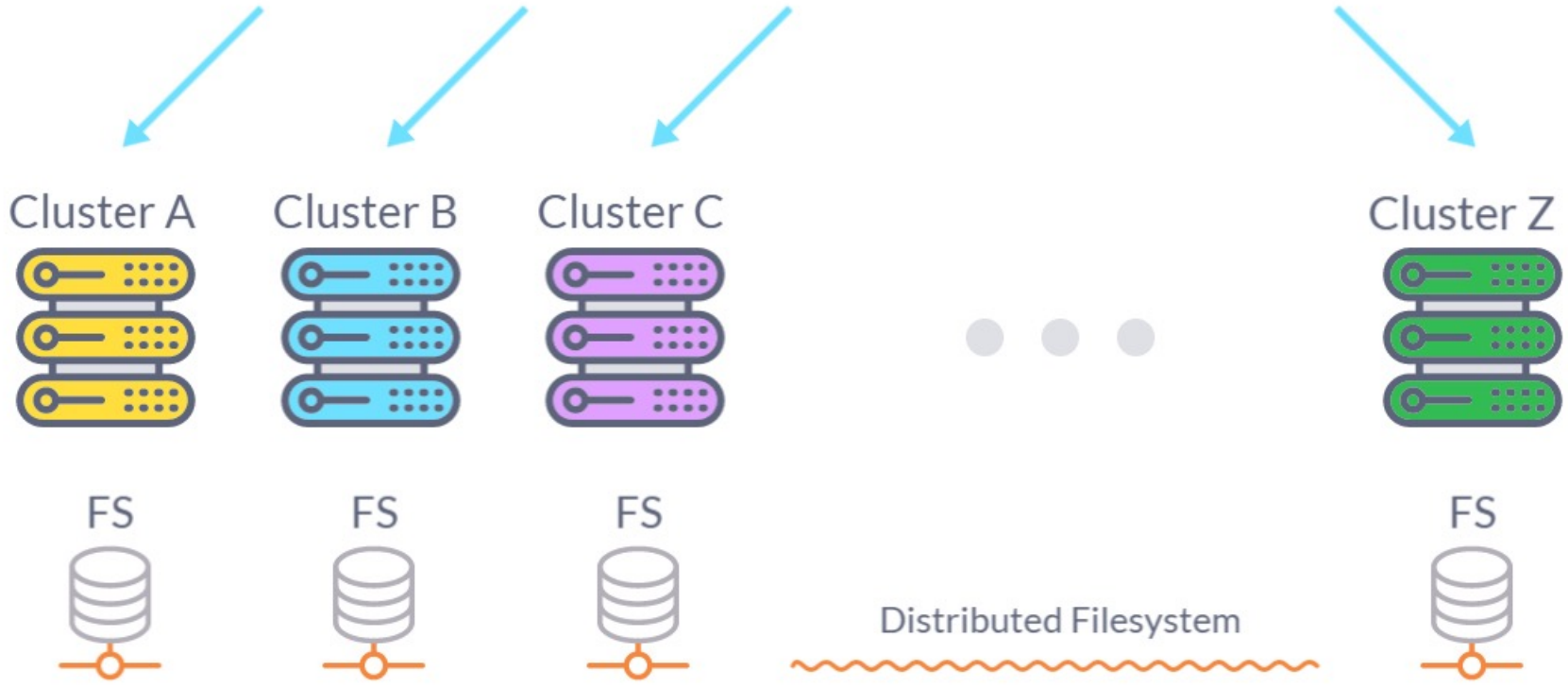
- какое состояние задач пользователя? (Pending Delay / Running / Completed)
- какие задачи завершились не удачно? (Canceled)
- когда досчитается последняя задача? (ожидаемое время EndTime)
- сколько свободных узлов в очередях? (PartitionName, количество узлов)

Объединение СКЦ: федерация вычислительных кластеров

SLURM FEDERATION



- Unified Auth
- Unified Software
- Unified Filesystem
- Unified Statistics



Задача: федерация вычислительных кластеров



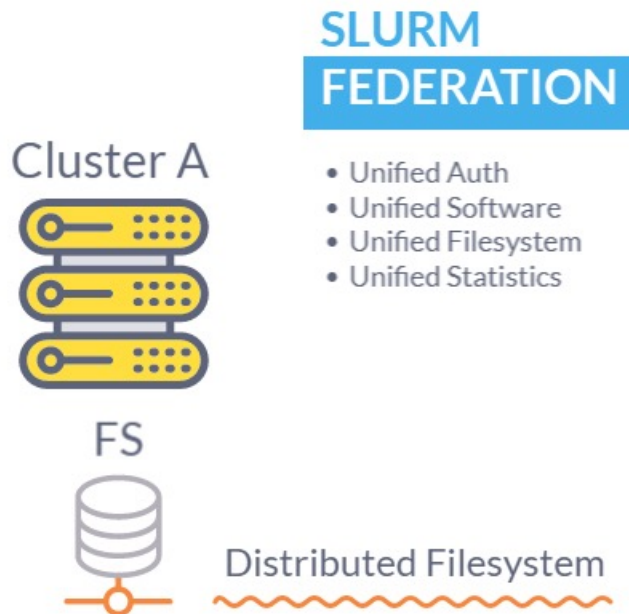
Проблема:

пользователь имеет доступ на разные вычислительные кластеры и для запуска задач на другом кластере ему приходится каждый раз переносить все свои данные.



Решение:

требуется объединить разные вычислительные кластеры с помощью технологии «SLURM Federation» и распределённой файловой системы, например, Lustre.

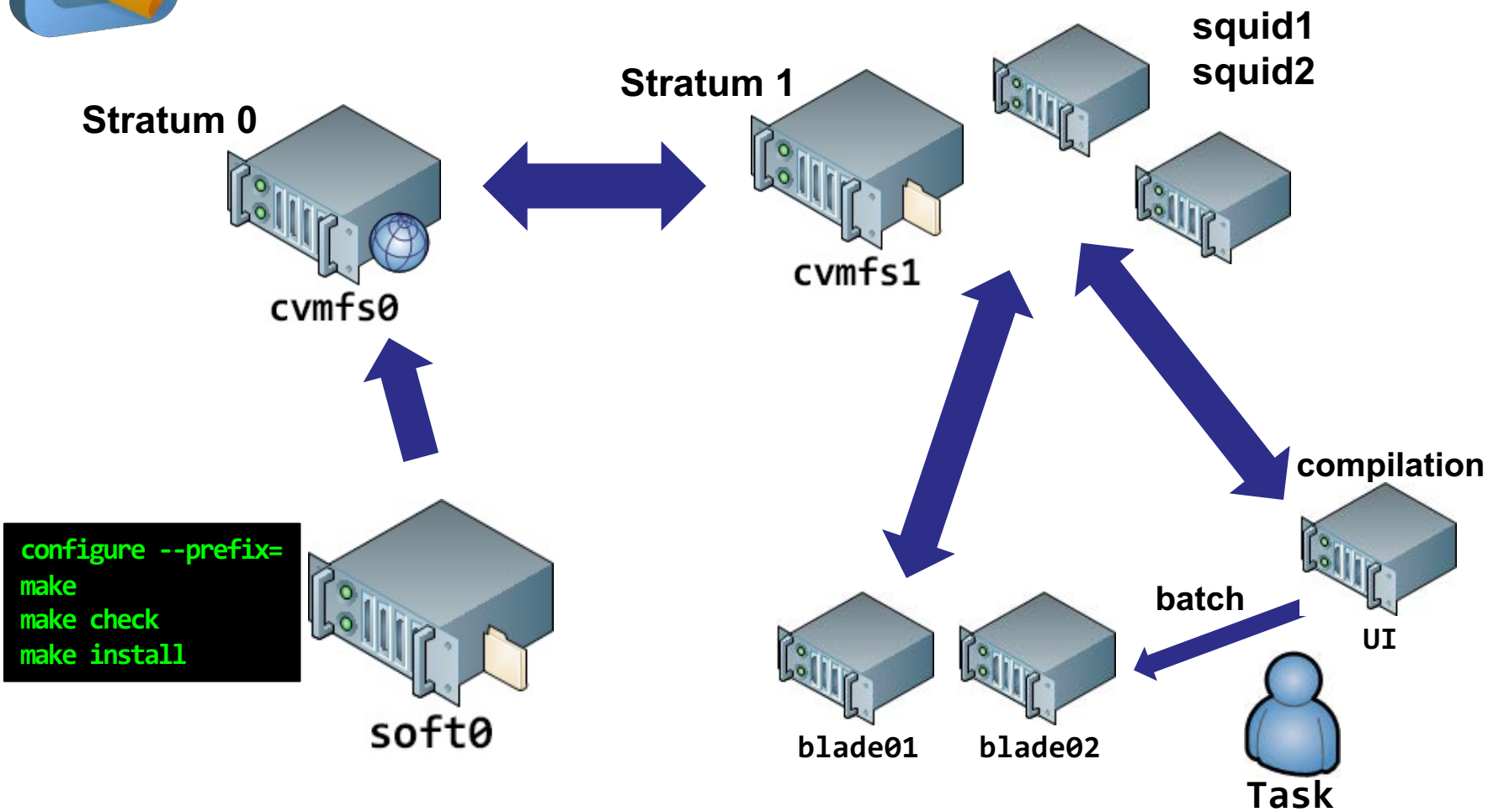


Объединение должно поддерживать:

- единую систему аутентификации (Kerberos 5, LDAP)
- единую систему распространения ПО (CVMFS)
- единую систему хранения данных (распределённая файловая система)
- единую систему сбора статистики (учёт использования общих ресурсов)



CernVM-FS <https://cernvm.cern.ch/fs/>



Компонент:

система распространения ПО и лицензий



Environment Modules <https://modules.sourceforge.net/>

```
> module avail
```

```
--- /cvmfs/hybrilit.jinr.ru/sw/slc7_x86-64/modulefiles ---
```

```
ABINIT/v8.10.3_intel2018
```

```
ABINIT/v9.10.3_intel
```

```
ABINIT/v9.10.3_openmpi411
```

```
AmberTools/v22
```

```
COMSOL/v5.6
```

```
gcc/v10.2.0
```

```
gcc/v11.2.0
```

```
gcc/v9.1.0-1
```

```
Maple/v2020.2
```

```
Mathematica/v11.2-1
```

```
MATLAB/R2020b
```

```
...
```

```
...
# Our environment
setenv GCC_CVMFS /cvmfs/hybrilit.jinr.ru/sw/slc7_x86-64/gcc/v10.2.0
prepend-path PATH $::env(GCC_CVMFS)/bin
prepend-path COMPILER_PATH $::env(GCC_CVMFS)/lib/gcc/x86_64-pc-linux-gnu/10.2.0
prepend-path LIBRARY_PATH $::env(GCC_CVMFS)/lib64
prepend-path LD_LIBRARY_PATH $::env(GCC_CVMFS)/lib64
setenv CC $::env(GCC_CVMFS)/bin/gcc
setenv CXX $::env(GCC_CVMFS)/bin/g++
setenv F77 $::env(GCC_CVMFS)/bin/gfortran
```

```
##%Module1.0
```

```
module-whatis "Modulefile for MATLAB R2022b"
```

```
set version R2022b
```

```
# Dependencies
```

```
module load BASE/1.0
```

```
# Our environment
```

```
setenv MATLAB_ROOT $::env(BASEDIR)/MATLAB/$version
```

```
prepend-path PATH $::env(MATLAB_ROOT)/bin
```

Задачи:

- автоматизация установки прикладного ПО
- мониторинг используемого прикладного ПО



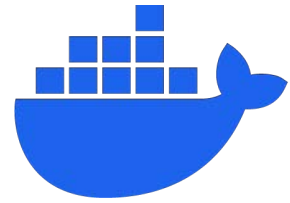
Jenkins



ANSIBLE



Travis CI



docker



kubernetes

Спасибо
за внимание!