

Применение системы Templet Web при проведении лабораторных практикумов на суперкомпьютере «Сергей Королёв»

Востокин С.В.

План занятия

Цель: демонстрация применения системы Templet Web в учебном процессе

Содержание:

- Общая информация о системе Templet Web
- Обзор архитектуры системы Templet Web
- Обзор графического интерфейса пользователя
- Описание лабораторного практикума с системой Templet Web
- Статистика применения системы Templet Web в учебном процессе

Общая информация о системе Templet Web

Этапы разработки

- Разработка началась в 2012 году в форме инициативного проекта
- Работа по системе продолжалась в рамках проекта «Разработка комплекса технологий использования ресурсов суперкомпьютера «Сергей Королёв» в целях развития инновационной и научно-образовательной среды университета» в 2013 году
- В 2014 году система защищена товарным знаком Роспатента
- С 2013 года используется в исследованиях, с 2015 года — в учебном процессе при проведении лабораторных практикумов
- Система находится в публичном доступе, развёрнута по адресу <http://templet.ssau.ru/templet/>

Исследовательские цели проекта

Проведение исследований в рамках выпускных квалификационных и диссертационных работ по направлениям:

- Исследование архитектуры и принципов организации работы с суперкомпьютером через облачный сервис типа PaaS
- Разработка web-платформы для технологии скелетного программирования Templet (построение «заготовок» параллельных программ, доработка которых под прикладную задачу требует минимальных навыков параллельного программирования)
- Управление аппаратными ресурсами кластера на основе прогнозирования вычислительной нагрузки

Прикладные цели проекта

Автоматизация учебного процесса ...

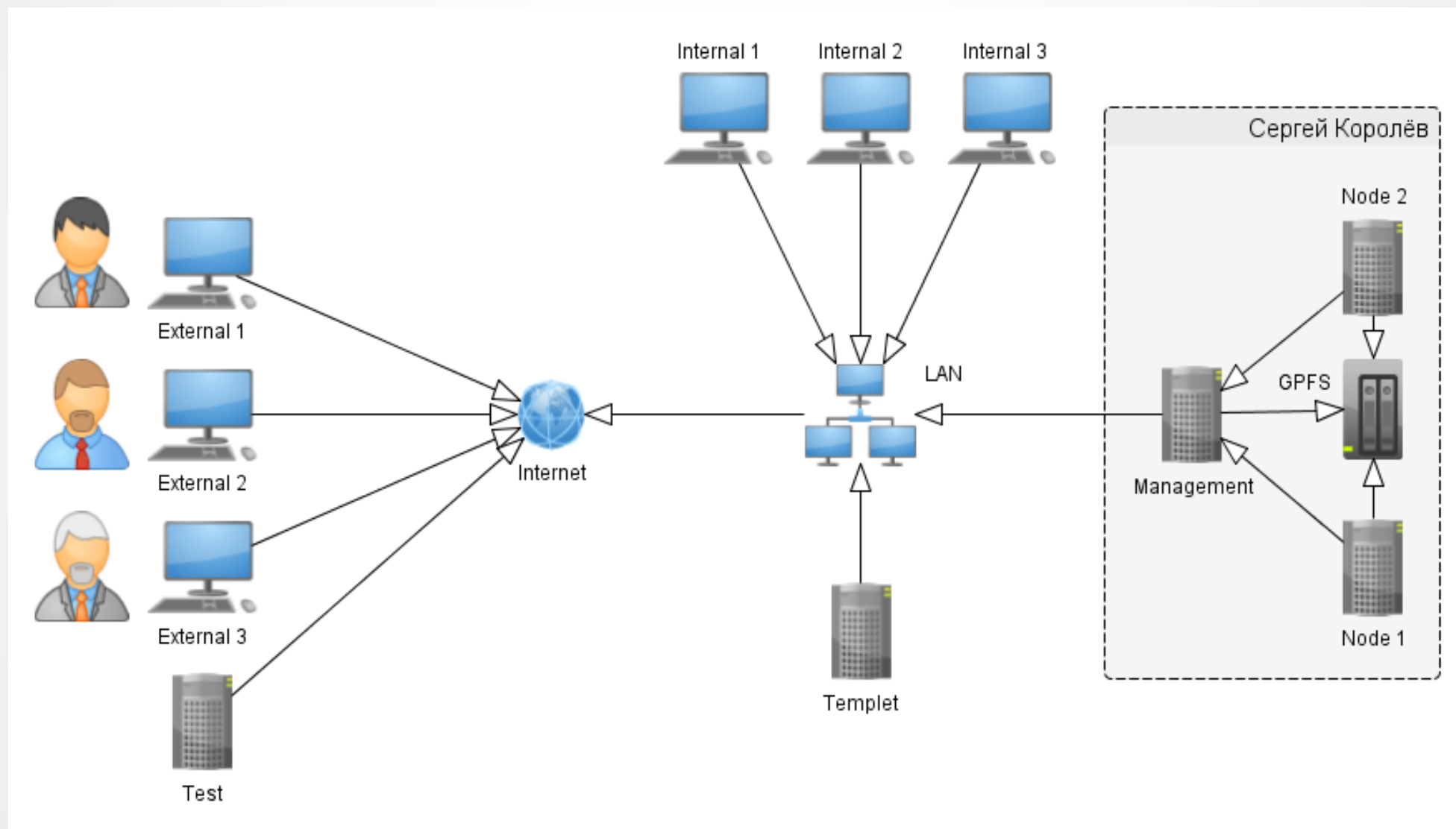
- Работа группы студентов на суперкомпьютере через учётную запись преподавателя в заданное время
- Ведение архива примеров учебных программ с готовыми настройками запуска

... и проведения исследований

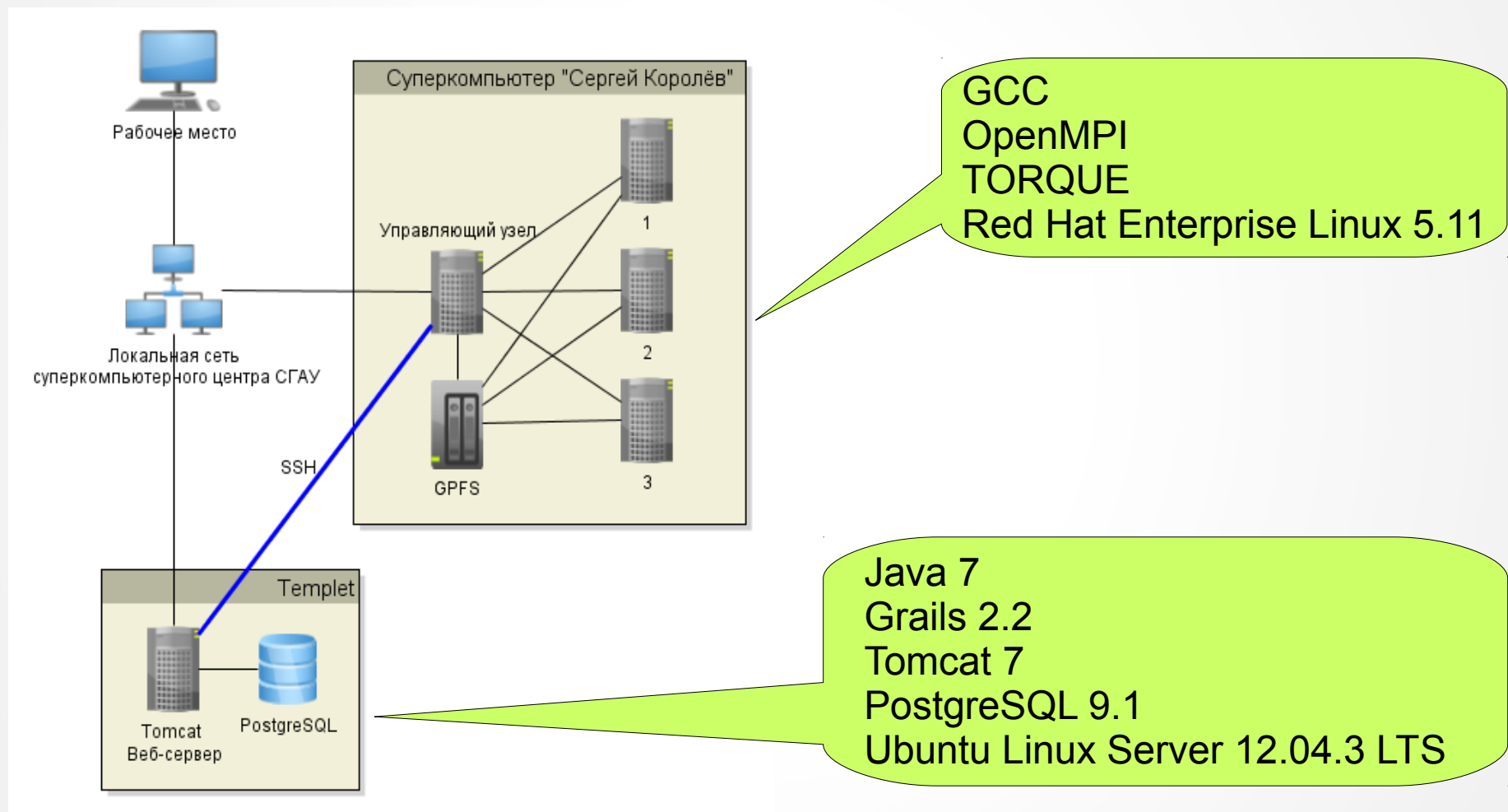
- Предоставление оперативного доступа к суперкомпьютеру для однократного или тестового расчёта
- Управление длительными последовательными расчётами
- Организация типовых расчётов с использованием скелетов программ

Обзор архитектуры системы Templet Web

Архитектура (аппаратное обеспечение)



Архитектура (программное обеспечение)



Обзор графического интерфейса пользователя

Рабочая среда

- **Шаблоны** — примеры программы с настройками запуска
- **Проекты** — совокупность репозитория, участников проекта, аппаратных окружений и исполняемых задач
- **Репозитории** — данные для подключения к серверам системы контроля версий (SVN)
- **Окружения** — данные для входа в произвольную систему по протоколу SSL
- **Задачи** — запущенные на счёт экземпляры программ
- **Пользователи** — посетители сайта, прошедшие процедуру регистрации
- **Мониторинг ресурсов суперкомпьютера** – графическое представление динамики использования узлов по группам

Шаблоны

Пользователь: [admin](#) | [Выход](#)



Templet Web

Система управления проектами Templet

[Домой](#) [Создать шаблон](#)

Шаблоны W

Название	Автор	Описание
RingMult	admin	Параллельное умножение матриц на кольце процессов с использованием языка разметки Templet
Templet	admin	Проверка тождества $\sin 2x + \cos 2x = 1$. Пример синтаксиса языка разметки Templet
Pipeline	admin	Скелет "Конвейер". Пример алгоритма метода Зейделя решения задачи теплопроводности
Taskbag	admin	Скелет "Портфель задач". Пример построчного параллельного умножения матриц
Pipeline C++11	admin	Реализация скелета "Конвейер" на языке разметки Templet с применением STL C++11
C++ App	admin	Шаблон программы на C++ для выполнения в пакетном режиме на суперкомпьютере
POSIX App	admin	Шаблон многопоточной программы, использующей библиотеку POSIX Threads
Pascal App	admin	Шаблон программы на языке Pascal для выполнения в пакетном режиме на суперкомпьютере
MPI App	admin	Шаблон MPI программы на C++ с примерами основных операций
OMP App	admin	Шаблон программы OpenMP с примерами основных операций

Проекты

Пользователь: [admin](#) | [Выход](#)



Templet Web

Система управления проектами Templet

[Домой](#) [Создать проект](#)

Проекты W

Название	Шаблон	Автор	Описание
ШапореваАА	OMP App	shaporevaaa	лучше не знать
qwerty	OMP App	kalugin	
inkin-project-name		inkinvr	
myProject	OMP App	fedorenkoaa	
Группа 6401-1		vostokinsv	Учебный проект 1-ой подгруппы группы 6401 СГАУ
first		lvayevDZ	
moi		borisovaEA	
test_nusya	OMP App	dzhamoldinovanm	
LabaNumber1	OMP App	krivyakindi	
Группа 6402-1		vostokinsv	Учебный проект 1-ой подгруппы группы 6402 СГАУ

Предыдущая страница 1 .. 3 4 5 6 7 **8** 9 10 11 12 .. 15 Следующая страница

Репозитории

Пользователь: [admin](#) | [Выход](#)



Templet Web

Система управления проектами Templet


[Домой](#) [Добавить репозиторий](#)

Репозитории W

Название	Адрес	Владелец	Описание
Репозиторий1	https://skoryupina-lab.googlecode.com/svn/trunk/	skoryupina	
my-task-ssau	https://my-task-ssau.googlecode.com/svn/trunk/	mishutinaie	=)
test_project	https://novikov.googlecode.com/svn/trunk/	arthur	
pp-teryokhin	https://pp-teryokhin.googlecode.com/svn/trunk/	teryokhinmv	
репозид	https://my-project-first-name.googlecode.com/svn/trunk/	semenovid	
мирон_лабы	https://mironichproject.googlecode.com/svn/trunk/	mirochnikag	
parallelProgr	https://borisova-olga.googlecode.com/svn/	borisovaov	
pp-fedyunin	https://pp-fedyunin.googlecode.com/svn/trunk/	Nikitiki	
lab1	https://kiruhaproject.googlecode.com/svn/trunk/	karpovkiruha	
Репозиторий	https://chitney-project.googlecode.com/svn/trunk/	chitnaevaas	

Предыдущая страница 1 2 3 4 **5** 6 7 8 9 10 11 Следующая страница

Окружения

Пользователь: [admin](#) | [Выход](#)

Templet Web

Система управления проектами Templet

[Домой](#) [Добавить окружение](#)

Окружения W

Название	Адрес	Тип	Владелец	Описание
Sandbox	192.168.0.2	Linux	admin	
Окружение для отладки	192.168.0.2	Linux	vostokinsv	Окружение для отладки программ. Используется студентами групп 6401-6403 СГАУ. Курс "Параллельное программирование".
Окружение для счёта	sk.ssau.ru	Суперкомпьютер "Сергей Королёв"	vostokinsv	Окружение для запуска программ на суперкомпьютере "Сергей Королёв". Используется студентами групп 6401-6403 СГАУ. Курс "Параллельное программирование".

Предыдущая страница 1 **2**

Задачи

Пользователь: [admin](#) | [Выход](#)



Templet Web

Система управления проектами Templet

[Домой](#) [Новая задача](#)

Задачи W

#	Статус	Проект	Окружение	Владелец
1366	Завершена	Shepelev # AdaptiveQuadraturePOSIX	vostokinsv # Окружение для счёта	Shepelev
1365	Завершена	Shepelev # AdaptiveQuadraturePOSIX	vostokinsv # Окружение для отладки	Shepelev
1364	Завершена	Shepelev # AdaptiveQuadraturePOSIX	vostokinsv # Окружение для счёта	Shepelev
1363	Завершена	Shepelev # AdaptiveQuadraturePOSIX	vostokinsv # Окружение для отладки	Shepelev
1362	Завершена	Shepelev # AdaptiveQuadraturePOSIX	vostokinsv # Окружение для счёта	Shepelev
1361	Завершена	Shepelev # AdaptiveQuadraturePOSIX	vostokinsv # Окружение для отладки	Shepelev
1360	Завершена	Shepelev # AdaptiveQuadraturePOSIX	vostokinsv # Окружение для счёта	Shepelev
1359	Завершена	Shepelev # AdaptiveQuadraturePOSIX	vostokinsv # Окружение для отладки	Shepelev
1358	Завершена	Shepelev # AdaptiveQuadraturePOSIX	vostokinsv # Окружение для счёта	Shepelev
1357	Завершена	Shepelev # AdaptiveQuadraturePOSIX	vostokinsv # Окружение для отладки	Shepelev

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 .. 109 Следующая страница

Пользователи



Пользователь: [admin](#) | [Выход](#)

Templet Web

Система управления проектами Templet

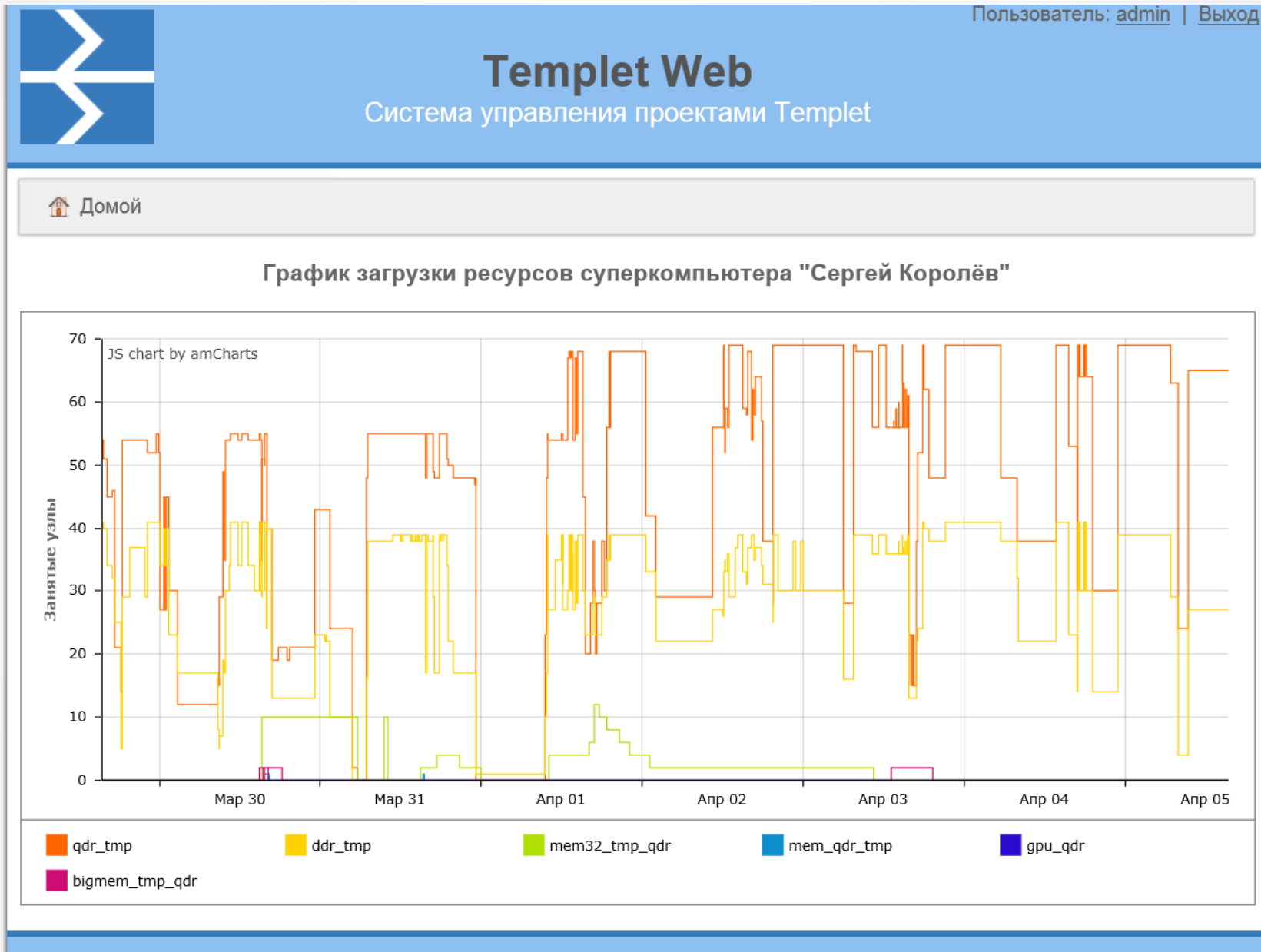
[Домой](#)

Пользователи

Имя пользователя	Реальное имя	Email	Вход разрешен
Marusin	Марусин Н.В.	marusin94@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>
fedorenkoaa	Федоренко А.А.	fedorenkoaa63@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>
Safiullina	Сафиуллина А.Н	safiullina@yandex.ru	<input checked="" type="checkbox"/>
AndyushkinVova	Андюшкин В.В.	andyushkinvov@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>
karpovkiruha	Карпов К.В.	karpovkiruha@mail.ru	<input checked="" type="checkbox"/>
kotelev	Котелев Н.И	kotelev@yandex.ru	<input checked="" type="checkbox"/>
Vlad	Полонский В.А.	vlad@polonskiy@mail.ru	<input checked="" type="checkbox"/>
aselyshka	Жорыкбаева А.А.	aselyshka@mail.ru	<input checked="" type="checkbox"/>
WalterE	Вальтер Е.Ю.	waltere@mail.ru	<input checked="" type="checkbox"/>
valtera	Вальтер А.А.	valtera@mail.ru	<input checked="" type="checkbox"/>

Предыдущая страница 1 .. 3 4 5 6 7 8 9 10 **11** 12 Следующая страница

Мониторинг ресурсов суперкомпьютера



Описание лабораторного практикума с системой Templet Web

Цели практикума

- Овладение навыками параллельного программирования с использованием:
 - потоков POSIX
 - потоков OpenMP
 - технологии скелетного программирования
 - библиотеки MPI
- ***Изучение возможностей высокопроизводительных вычислительных систем путем сравнения их производительности с настольными системами***

Содержание практикума

- *Часть 1:* Знакомство с высокопроизводительными вычислительными системами СГАУ, настройка рабочей среды: репозитория кода, проекта в Templet Web, проекта в Visual Studio
- *Часть 2:* Реализация параллельного алгоритма согласно заданию с использованием технологий OpenMP/MPI/Templet
- *Часть 3:* Реализация параллельного алгоритма части 2 с использованием потоков POSIX
- *Часть 4:* Экспериментальное исследование производительности разработанных программ
- *Часть 5:* Оформление отчёта

Информационное обеспечение

- Сайт Суперкомпьютерного центра СГАУ
<http://hpc.ssau.ru/>
- Документация к системе Templet Web
<http://templet.ssau.ru/wiki/>
- Документация MSDN ***<https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>***
- Описание алгоритмов из учебника Г. Эндрюса
- Описание технологий программирования OpenMP, MPI на сервере ***<http://www.intuit.ru/>***

Программное обеспечение

- MS Visual Studio 2008 Express (на виртуальной машине)
- Клиент Tortoise SVN (на виртуальной машине)
- Система управления проектами GoogleCode (уже устарела, работает до конца семестра)
- Система Templet Web
- Монитор очереди задач <http://sk.ssau.ru/qstat>
- Клиент для доступа на суперкомпьютер по протоколу SSH: putty, WinSCP или аналогичный (у преподавателя)

Аппаратное обеспечение

- Любое терминальное устройство в локальной сети СГАУ или в сети интернет (используется тонкий клиент в Медиацентре)
- Сконфигурированная виртуальная машина Windows 7
- Сконфигурированная виртуальная машина Ubuntu Linux (тестовое окружение)
- Суперкомпьютер «Сергей Королёв»

Порядок настройки рабочей среды (1/2)

- Преподаватель регистрируется в системе Templet Web
- Преподаватель настраивает окружение на СК «Сергей Королёв» с использованием своей учетной записи (*)
- Преподаватель настраивает окружение для отладки (*)
- Преподаватель создаёт проект для группы студентов, подключает в него отладочное окружение

* настройка может выполняться администратором системы Templet Web

Порядок настройки рабочей среды (2/2)

- Студент регистрируется в системе Templet Web
- Студент сообщает свой login преподавателю, преподаватель включает студента в проект
- Преподаватель подключает/отключает окружение на СК «Сергей Королёв» в учебном проекте
- Студент запускает задачу из zip-архива, архив строится по шаблону, также скаченному в виде zip-архива

Опциональная настройка рабочей среды

- Студент создаёт проект на сервере системы контроля версий (SVN)
- Студент регистрирует проект SVN в системе Templet Web путём настройки репозитория
- Студент создаёт проект в системе Templet Web с использованием репозитория и шаблона проекта
- Студент создает рабочую копию кода на виртуальной машине с использованием клиента Tortoise SVN
- Студент запускает задачу непосредственно из кода, хранящегося в системе контроля версий

Статистика применения системы Templet Web в учебном процессе

Состав обучающихся

Курс «параллельное программирование» СГАУ

- Группа 6401: I подгруппа – **7** студентов, II подгруппа – **9** студентов
- Группа 6402: I подгруппа – **10** студентов, II подгруппа – **6** студентов
- Группа 6403: I подгруппа – **7** студентов, II подгруппа – **9** студентов

Курс «высокопроизводительные вычислительные системы» СамГТУ

- Группа 8-II: – **14** студентов

Всего: 62 студента

Выполненные расчеты

- Создано проектов Templet Web ~**130**
- Создано проектов GoogleCode ~**70**
- Всего запущено задач ~**1000**
- Потрачено машинных часов с начала семестра ~**15**

Спасибо за внимание.