

1. Глоссарий

В настоящем документе используются следующие понятия:

- пользователь - человек, формирующий задание комплексу на проведение некоего расчёта;
- задача - программа научно-прикладного характера, предоставленная в виде исполняемого файла;
- расчёт - процесс выполнения задачи, результатом которого являются некие файлы (зависящие от задачи), содержащие результаты его работы. Подразумевается, что расчёт занимает значительное (от нескольких часов и до нескольких дней) время;
- пользовательский интерфейс - интерфейс, используемый для постановки задач комплексу и управления ходом их расчётов;
- база данных, БД - выделенный сервер или программный компонент, отвечающий за хранение и доступ к данным;
- персональный компьютер, ПК - электронно-вычислительная машина архитектуры IBM PC;
- вычисляющий компьютер, ВК - ПК с установленным ПО, обеспечивающим взаимодействие данного ПК с комплексом и проведение расчётов на данном ПК.

2. Введение

Настоящее техническое задание распространяется на разработку программного комплекса, выполняющего задачи распределения вычислительных мощностей персональных компьютеров в рамках исследовательских коллективов. Разрабатываемый комплекс позволит утилизировать простаивающие вычислительные ресурсы под расчёты научных задач. Техническое задание выполняется в соответствии со стандартом ГОСТ 34.602-89 “Техническое задание на создание автоматизированной системы”.

Постановка задачи: разработать комплекс, в автоматическом режиме следящий за наличием доступных ВК в сети и самостоятельно назначающий задачи конкретным компьютерам на исполнение. Задачи берутся из множества поставленных пользователями через интерфейс комплекса. Необходимо предусмотреть возможность дублирования расчёта на разных ВК.

3. Существующие аналоги

Из известных систем подобного рода ни одна не занимает целевую нишу ввиду следующих особенностей:

- XtremWeb - поддержка Windows-ПК в качестве ВК на данный момент не реализована;
- Xgrid - поддерживает только MAC OS системы;
- Grid MP - коммерческий продукт, данных о ценах нет в наличии;
- BOINC - исполняемые прикладные программы должны дорабатываться для совместимости с проектом.

4. Основание для разработки

Программа разрабатывается на основе учебного плана кафедры “Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии”.

5. Назначение разработки

Основным назначением комплекса является утилизация простаивающих вычислительных мощностей в рамках исследовательских коллективов.

6. Требования к программному изделию

6.1. Функциональные требования

Комплекс должен обеспечивать возможность выполнения следующих функций:

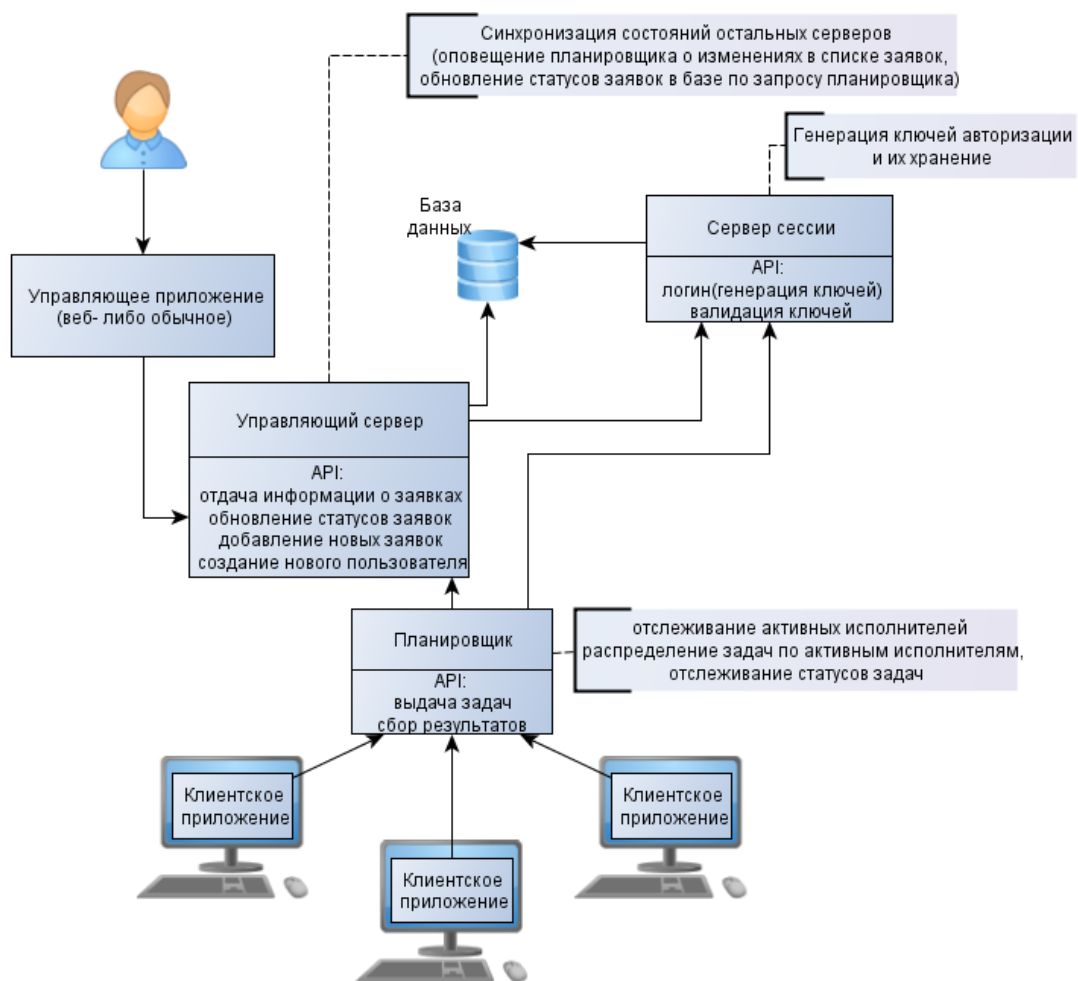
- постановка произвольной задачи с указанием минимальных параметров технических и программных средств, необходимых задаче;
- отслеживание состояния выполнения задачи;
- досрочная остановка выполнения задачи;
- просмотр отчёта о завершении задачи или всех таких отчётов в случае, если выполнение задачи дублировалось на разных компьютерах;
- динамическое добавление вычисляющего компьютера в сеть и удаление его из сети.

6.2. Требования к архитектуре

В целях повышения надёжности комплекс должен быть спроектирован с использованием подходов сервис-ориентированной архитектуры. Комплекс должен содержать в качестве отдельных, изолированных сущностей как минимум следующие:

- сервер, отвечающий за взаимодействие с пользователем;
- балансировщик - сервер, осуществляющий распределение задач;
- программное обеспечение, осуществляющее взаимодействие ВК с комплексом.

Рекомендуемая к доработке схема комплекса приведена на рисунке.



Предлагаемая к дальнейшей доработке схема комплекса.

6.3. Входные параметры комплекса

В качестве входных параметров со стороны пользователя комплексу предоставляются:

- исполняемый файл задачи;
- текстовый документ формата, выработанного в ходе разработки, содержащий:
 - требования к аппаратному и программному обеспечению ВК;
 - список выходных файлов задачи;
- сведения о необходимости дублирования расчёта на нескольких ВК.

Со стороны ВК в автоматическом либо ручном режиме работы комплексу предоставляются сведения о аппаратном и программном обеспечении, позволяющие балансировщику принимать решения о назначении задачи конкретному ВК.

6.4. Выходные параметры комплекса

Комплекс должен предоставлять пользователю следующую информацию:

- данные о текущем статусе поставленных задач - выполнена, выполняется, ожидает свободного ВК;
- для завершённых или частично завершённых задач - список поступивших отчётов о завершении расчёта;
- данные о текущем состоянии сети - список в данный момент подключенных ВК, данные по их активности.

6.5. Требования к надежности

Комплекс должен быть устойчив к следующим ситуациям:

- внезапное отключение ВК не должно приводить к “зависанию” задачи на стадии выполнения, балансировщик должен определять такие ситуации и передавать задачу другому исполнителю;
- внезапное завершение работы задачи не должно приводить к остановке работы ВК, он должен отправить отчёт о работе задачи балансировщику и запросить новую задачу;

- внезапное отключение балансировщика не должно влиять на ход расчёта задач и должно быть отражено в интерфейсе администратора;
- внезапное отключение сервера, осуществляющего взаимодействие с пользователем, не должно влиять на ход расчёта уже поставленных комплексу задач.

6.6. Требования к информационной и программной совместимости

На программное обеспечение серверных частей комплекса ограничения не накладываются. Комплекс должен поддерживать как вычисляющие компьютеры под управлением ОС Windows (начиная с 7), так и Linux.

7. Сценарии функционирования системы

- Постановка задачи на исполнение
 1. Авторизованный пользователь добавляет новую задачу через ПИ
 2. Задача передается балансировщику с запросом на исполнение задачи
 3. Балансировщик получает запрос на исполнение задачи, помещает задачу в БД и ожидает запроса от свободного ВК на получение задачи
- Отмена исполнения задачи
 1. Авторизованный пользователь отменяет выполнение одной из собственных задач через ПИ
 2. Запрос на отмену выполнения задачи передается планировщику
 3. Планировщик помечает задачу как отменённую, и при получении следующего отчёта от ВК о статусе выполнения задачи в ответ передаёт команду остановки расчётов
- Исполнитель присылает результат исполнения задачи
 1. ВК отправляет балансировщику отчёт о результате расчёта
 2. Балансировщик помещает результат в БД
 3. Если задача была успешно выполнена количество раз, указанное при постановке задачи как необходимая степень дублирования расчётов, то она отмечается завершённой

8. Требования к программной документации

Программная документация должна удовлетворять следующим требованиям:

- разрабатываемые программные модули должны быть самодокументированны, т.е. тексты программ должны содержать все необходимые комментарии;
- документация должна включать в себя отчёты о модульном, интеграционном и системном тестированиях программы
- документация должна включать в себя краткое руководство пользователя