

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ И ПАКЕТНЫМИ ЗАДАНИЯМИ НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОМ КЛАСТЕРЕ

Е. В. Шляпугина, А. Б. Киселев

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров Нижегородской обл.

## Введение

В настоящее время РФЯЦ-ВНИИЭФ производит вычислительные кластеры для сторонних организаций, в которых нет операторских и диспетчерских служб. В итоге параллельным счетом заданий на вычислительном кластере управляет система пакетной обработки заданий. Она выполняет планирование заданий в соответствии с каким-то определенным алгоритмом (backfill, наихудшее и наилучшее заполнение вычислительных ресурсов, «первый пришел – первый обслуживаешься»).

Представим себе ситуацию: имеется очередь заданий, и первому высокоприоритетному заданию, находящемуся в очереди, не хватает ресурсов, а менее приоритетному заданию их достаточно. В такой ситуации первое задание держит всю очередь. В результате дорогостоящие вычислительные ресурсы простаивают. Кроме этого, достаточно часто возникает необходимость в освобождении вычислительных ресурсов для срочных заданий. Ранее перечисленные нами алгоритмы не позволяют решить данные проблемы, требуется ручное вмешательство.

Таким образом, АСУР предназначена для автоматизации операций, обычно выполняемых вручную, расширения алгоритмов планирования и повышения эффективности использования вычислительных ресурсов кластера.

## Базовые правила планирования

В настоящий момент в АСУР реализовано пять базовых правил:

1. Оптимизация прохождения ультракоротких заданий – позволяет запускать ультракороткие отладочные задания раньше основных заданий.

2. Запуск заданий указанного пользователя, с указанным приоритетом – изменяется приоритет только тех заданий, которые не относятся к отладочным, 15-минутным.

3. Распределение вычислительных ресурсов по ровну между группами пользователей и организациями.

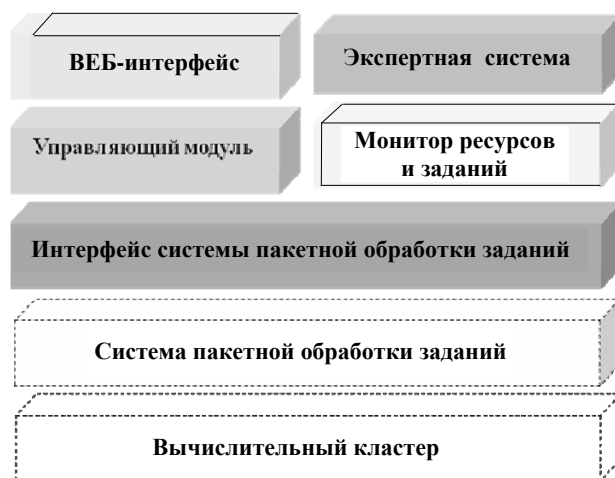
4. Оповещение администратора о возникших системных неполадках.

Система позволяет динамически изменять набор алгоритмов, оповещать администратора по телефону

или e-mail об аппаратно-программных сбоях узлов. Управление системой осуществляется с помощью ВЕБ-интерфейса.

## Архитектура системы

Система состоит из пяти программных компонентов: ВЕБ-интерфейс, экспертная система, управляющий модуль, монитор ресурсов и интерфейс системы пакетной обработки.



Архитектура системы

Более подробно о каждом из модулей.

Из ВЕБ-интерфейса администратор может управлять работой экспертной системы (стартовать, останавливать, перезапускать ее или производить выбор необходимых правил).

Получив от ВЕБ-интерфейса номера правил и значения, определяющие административную политику, управляющий модуль загружает в экспертную систему правила, а также информацию о заданиях, занятых и свободных ресурсах, полученных от монитора ресурсов. На основе рекомендаций, полученных от экспертной системы, управляющий модуль производит изменение приоритета заданий, их блокирование, создания или удаления раздела.

Экспертная система на основе правил, информации о заданиях и состоянии вычислительных ресурсов, полученных от управляющего модуля, выдает рекомендации. Именно она решает, что необходимо сделать с заданиями или вычислительными ресурсами.

Экспертная система реализована на языке программирования Jess (Java Expert System).

Для принятия решения в Jess используется Rete-алгоритм, который позволяет сопоставлять входную информацию (факты) со всеми указанными в правилах шаблонами, избегая проверки невыполнимых условий.

Высокое быстродействие в Jess достигается благодаря хранению в оперативной памяти информации о правилах и выбранных данных (фактах).

Монитор ресурсов опрашивает систему пакетной обработки и получает от нее информацию о заданиях и состоянии вычислительных ресурсов в виде xml-файла.

В настоящий момент в АСУР реализован программный интерфейс системы пакетной обработки заданий JAM. Интерфейс обеспечивает взаимодействие с СПО JAM, позволяет управлять заданиями и вычислительными ресурсами.

### **Заключение**

Таким образом, созданная система дает возможность динамически расширить набор алгоритмов

планирования заданий, повышает эффективность использования вычислительных ресурсов кластера.

В настоящий момент АСУР может оптимизировать процесс счета задач и распределения ресурсов вычислительных систем, которые находятся под управлением системы пакетной обработки заданий JAM.

Многие проблемы, связанные с сопровождением счета на КС-ЭВМ в сторонних организациях, могут быть решены, благодаря использованию АСУР совместно с JAM.

### **Литература**

1. Джарратано Д, Райли Г. Экспертные системы М.: Изд. дом «Вильямс», 2007.
2. Система пакетной обработки заданий JAM Версии 6. Руководство оператора. Инв. № 8/20989. 2008. Киселев А. Б., Киселев С. Н.
3. Система пакетной обработки заданий JAM Версии 6. Рук-во администратора. Инв. № 8/20988. 2008. Киселев А. Б., Киселев С. Н.
4. Система пакетной обработки заданий JAM Версии 6. Рук-во пользователя. Инв. № 8/20990. 2008. Киселев А. Б., Киселев С. Н.