

# **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ НА БАЗЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Парфёнов Д.И., Шардаков В.М., Дедюрин В.В.  
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

В настоящее время крупные облачные решения строятся на базе тысяч серверов, размещенных в центрах обработки данных (ЦОД). Это позволяет обеспечивать ресурсами десятки тысяч приложений, которые одновременно используют миллионы пользователей [1-3]. Облачные технологии являются удобным инструментом для предприятий, которым слишком дорого содержать собственные ERP, CRM или другие серверы, требующие приобретения и настройки дополнительного оборудования. Рассмотрим наиболее прогрессивные прикладные задачи для которых применяются облачные технологии.

Одной из задач является планирование ресурсов (Enterprise Resource Planning – ERP) – организационная стратегия интеграции производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения, обеспечивающего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности предприятия.

Другой задачей является система управления взаимоотношениями с клиентами CRM (Customer Relationship Management), то есть прикладное программное обеспечение, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процедур и последующего анализа результатов.

Популярность использования облачных технологий объясняется тем, что они позволяют экономить как на обслуживании, так и на инфраструктуре. Аппаратное обеспечение может быть сильно упрощено при обработке данных и хранении информации в удаленных центрах данных. Все эти проблемы почти полностью перекладываются на провайдера услуг.

К тому же такой подход позволяет стандартизировать ПО, даже если на компьютерах предприятия установлены разные операционные системы (Windows, Linux, MacOS и т.п.). Облачные технологии облегчают обеспечение доступа к данным компании как для клиентов, так и для собственных сотрудников, находящихся вне офиса, но имеющих возможность подключиться через Интернет.

Как правило, системы CRM/ERP реализуются по модели SaaS (Software as a Service) – программное обеспечение как услуга. Это позволяет масштабировать приложение без участия

пользователя. Однако перед пользователями остается проблема выбора требуемого программного обеспечения для эффективной работы.

Как правило, все системы планирования отталкиваются от концепции just in time (JIT- точно в срок). На основе данной концепции работают ряд системы планирования ресурсов.

Система OPT («Optimized Production Technology» – оптимизированная производственная технология) – спроектирована израильскими и американскими специалистами. Она относится к классу микрологистических систем, внедряющих процессы снабжения и производства. Данная система разработана на основе современных информационно-компьютерных технологий в начале 1980-х годов. Отличительной особенностью работы такой системы является выявление в производственном процессе так называемых «узких» мест производства.

В системе OPT реализовано автоматизированное оперативно-производственное планирование и диспетчеризация. Расчет расписания выполняется на различные интервалы времени. Решаются также задачи контроля выполнения операции и поиска альтернативных ресурсов, выдачи рекомендаций по полноценным заменам в случае отсутствия необходимых материальных ресурсов. Расписание распределения ресурсов формируется из базы данных OPT и технологических карт.

Эффект от использования систем на основе OPT заключается в уменьшении издержек, сокращении времени цикла выполнения базовых операций, повышении производительности системы планирования.

Концепция эффективной реакции на запросы – ECR (efficient consumer response) так же является системой, основанной на концепции JIT. Философия JIT заставляет поставщиков менять методы работы, чтобы обеспечивать более быстрые поставки, более высокое качество, меньшие партии и полную надежность. Для того, чтобы удовлетворить все эти требования поставщикам самим нужно взять на вооружение JIT методы. Это гарантирует, что вся логистическая цепь будет работать согласованно на основе одних и тех же целей и принципов. Концепция эффективной реакции на запросы потребителей предполагает расширение зоны JIT на весь цикл операций [5].

Система «Kanban» – используется для оперативного управления ресурсами, которое способно к быстрой перенастройке. Отличительной особенностью данной системы является то, что все этапы (процессы) снабжаются материальными ресурсами только в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения полученного заказа. Для передачи такой информации используются специальные карточки «Kanban» (в переводе с японского kanban – карточка) двух типов: отбора и задачи. В карточке отбора указывается вид и количество ресурсов, которые должны поступить с предыдущего участка производственной цепи. В карточке заказа вид и количество изделий, которое должно быть выпущено на предшествующем производственном участке. Таким образом, эти карточки несут информацию о количестве расходуемых материальных ресурсов и производимой продукции.

Другими словами «Kanban» – это метод управления ресурсами в среде ИТ, который использует для управления задачами [6-7].

Данная система используется как система ежедневных указателей и формирования инструкций, которые эффективно реализуют ИТ концепцию. Важную роль играет график, так как он позволяет наиболее точно определить запросы к ресурсам на будущие периоды. Но конкретные инструкции для каждого процесса составляются на поток запросов (workflow). Далее благодаря системе «Kanban» они поднимаются «вверх» по этапам процесса обработки [3].

В рамках исследования нами проеден сравнительный анализ существующих систем планирования ресурсов. Результаты сравнительного анализа сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Сравнение существующих систем планирования ресурсов

Возможности	JIRA	Asana	Kanboard	OpenProject	KanbanTool
Диаграмма Ганта	×	✓	✓	✓	×
Отчеты	×	✓	✓	✓	✓
Приоритеты	✓	×	✓	×	×
Уведомления	✓	✓	✓	×	✓
Вложения файлов к задачам	✓	✓	✓	×	✓
Отслеживание прогресса в процентах	×	✓	✓	×	×
Число пользователей на бесплатном тарифе	15	10	неограничено	неограничено	2
Дэшборд	✓	✓	×	×	×
Развертывание	облако, сервер	облако, сервер	облако, сервер	сервер	облако
Доступные языки	English	English	English, Русский	Русский	English

Анализ данной таблицы показывает, что наиболее адекватными системами систем планирования ресурсов являются Asana и Kanboard. Однако, Asana не локализована, Kanboard же поддерживает приоритеты и локализацию на русский язык, поэтому она и была выбран для использования совместно с инструментами виртуализации для размещения в качестве SaaS сервиса.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (научные проекты 16-37-60086 мол\_a\_дк и 16-07-01004), Президента Российской Федерации, грант для

государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (МК-1624.2017.9).

#### Список литературы

1. Болодурина, И.П. Исследование методов размещения и организации распределенного доступа к данным облачного хранилища системы дистанционного обучения / И.П. Болодурина, Д.И. Парфёнов // Труды международной научной конференции Параллельные вычислительные технологии 2013 (ПаВТ'2013), 2013. – С. 301-307.

2. Болодурина, И.П. Моделирование распределения ресурсов и динамической балансировки нагрузки в информационной системе дистанционной поддержки образовательного процесса / И.П. Болодурина, Д.И. Парфёнов // Труды шестой международной конференции параллельные вычисления и задачи управления PACO'2012, 2012. – С. 173-182.

3. Bocchi E., Drago I., Mellia M. *Personal Cloud Storage Benchmarks and Comparison* // *IEEE Transactions on Cloud Computing*. 2015. Vol. 99. – IEEE, 2015. – pp. 1-14.

4. Bolodurina I., Parfenov D., Shukhman A. *Approach to the effective controlling cloud computing resources in data centers for providing multimedia services* // *Control and Communications (SIBCON), 2015 International Siberian Conference on.* – IEEE, 2015. – pp. 1-6.

5. Charuenporn P., Intakosum S. *Qos-Security Metrics Based on ITIL and COBIT Standard for Measurement Web Services* // *J. UCS.* – 2012. – Vol. 18. – No. 6. – pp. 775-797, available at: [www. http://jucs.org/jucs\\_18\\_6/](http://jucs.org/jucs_18_6/)

6. Rajiv R., Benatallah B., Schahram D., Michael P. *Cloud Resource Orchestration Programming: Overview, Issues, and Directions* // *IEEE Internet Computing*. 2015. Vol. 19, Issue: 5. – pp. 46-56.

7. Thiago A. L., Genez L. F., Bittencourt E., Madeira R. M. *Workflow scheduling for SaaS / PaaS cloud providers considering two SLA levels* // *Network Operations and Management Symposium (NOMS).* – IEEE, 2012. – pp. 906-912.