



3. Логинов А.А., Марычев Д.С., Морозов О.А., Фидельман В.Р. Алгоритм вычисления функции неопределенности в задаче одновременной оценки частотно-временных характеристик сигналов. // Известия вузов. Поволжский регион. Технические науки. №3 (27), 2013. – С. 62-73.

Д.А. Рыбаков

## ПРИНЦИПЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

(EPAM Systems)

Приводится методика анализа проекта. Раскрывается роль диагностических параметров при оптимизации автоматизированной информационной системы.

Чтобы успешно оптимизировать производительность автоматизированной информационной системы (АИС) следует обратить внимание, что она является частью большего научно-технического или бизнес процесса, поэтому требуется подход, учитывающий место системы в общем контексте.

### Диагностика проекта

Прежде всего рассмотрим как можно продиагностировать целостность проекта с использованием методики, приведенной в [1]. Этот простой инструмент анализа позволяет понять, почему проект претерпевает проблемы. Согласно этой методике удачному проекту присущи следующие характеристики: 1) Четкая и адекватная цель, которая описывает *для чего* проект был начат и в каких областях он улучшит жизнь заказчика и пользователей. 2) Проект основывается на принципах, позволяющих успешно осуществлять задуманную цель. 3) Имеются измеримые *показатели* и индикаторы успешности проекта. 4) Обеспечено *взаимодействие* с необходимым кругом людей и систем. 5) Получена необходимая *информация*. 6) Начато *исполнение* задач и реализация проекта. Подробности ниже.

Качество целей проекта может варьировать от выживания любой ценой до захватывающего инновационного творчества. В любом случае информационный проект связан с деятельностью или активностью человека, которую надо ускорить, сделать эффективной либо попросту создать. Это может быть бизнес процесс, научные исследования, обучение, учет, расчеты, работа с оборудованием и т.д. и т.п. Зачастую активность имеет часто повторяющуюся последовательность действий, которая и подлежит автоматизации. Деятельность должна быть формализована и зафиксирована в виде технического задания, математической модели или ясной договоренности между сторонами.

Из пункта №2 должно быть ясно как и за счет чего возможна автоматизация, какие могут быть альтернативы. К принципам построения информационной системы относятся такие, как открытость или закрытость, масштабируемость, соответствие стандартам, законам. Должны быть по-



няты способы доставки потребителю, понятен список платформ, методики работы и т.д. Ясность в этом пункте добавляет ясности во весь проект.

Согласно пункту №3 заказчик и пользователи должны знать, какая выгода или ускорение получаются в результате работы АИС, от чего они уйдут и к чему придут. Необходимо зафиксировать состояние организации до и после автоматизации - точки “А” и “Б”. В свою очередь исполнитель должен знать когда проект считается успешно законченным, чтобы требовать компенсации за труд.

Эффективность работы во многом зависит от стиля взаимодействия между заинтересованными сторонами. В многих реальных проектах поощряется неформальное творческое взаимодействие внутри команды с использованием современных видов связи. Пункт №4 также подразумевает и налаженное внешнее взаимодействие с лидерами отрасли, провайдерами подобных систем, службами технической поддержки и т.п.

Нельзя обойти пункт №5, подразумевающий полноту видения и сбор информации о заказчике, пользователях, выбранных средствах, членах команды и т.д. Если работа по всем пунктам проделана, то облегчается исполнение проекта: программирование, интеграция, тестирование, внедрение и т.д.

Чтобы проанализировать целостность проекта надо проанализировать все пункты, начиная шестого и оканчивая первым. Например, если ведется какая-то бурная деятельность, но результат и удовлетворение никак не достигаются, то необходимо проверить, вся ли информация получена или остались скрытые данные. После того, как информация была дополнена, то следует понять, со всеми ли людьми и системами были налажены отношения или кто-то остался вне поля зрения или даже саботирует. Если отношения налажены, а результат все равно не приходит, то требуется проверить наличие измеримых показателей. Возможно, руководство просто не может оценить ход проекта и принимать правильные решения. Далее следует проверить принципы, на которых строился проект и адекватность поставленной цели. Если в иерархии какой-то пункт неисправен, то обесмысливаются все нижестоящие пункты. А отсутствие цели обесмысливает всё сразу по принципу “кораблю, которому некуда плыть, ни один ветер не будет попутным”. Не мешает диагностика и всей деятельности по этой методике. После исправления найденных замечаний эффективность проекта значительно возрастает.

### **Оптимизация АИС**

Если проект был удачным, а информационная система внедрена, то нагрузка на неё может возрасть до 60% в год [2] (рис.1). После определенного уровня нагрузки, система будет работать на пределе возможностей, а пользователи начнут получать раздражающие задержки. Оптимизм начинает таять, и со временем система перестанет удовлетворять заказчиков и пользователей.

Замедление возникает из-за ошибок, когда заказчик не предугадал ожидаемую нагрузку или не соблюдались технические условия или были предъявлены противоречивые требования к системе. Возможные пути ускорения:

- 1) Перенос на более мощное оборудование.
- 2) Оптимизация отдельных составляющих системы без изменения логики рабо-



ты.

### 3) Оптимизация бизнес-логики и алгоритмов.

При наличии средств закупается более мощное оборудование, что может заметно повысить производительность и продлить срок службы АИС. Дальнейшие действия заключаются в оптимизации отдельных частей системы без изменения логики бизнес-процесса с целью эффективного использования ресурсов. Для этого оптимизируются способы утилизации центрального процессора, памяти, системы ввода-вывода, сетевого взаимодействия, а так же времена ожиданий и блокировок. Например, переписываются SQL-запросы, реорганизуется хранилища данных, изменяется топология сети, расписание выполняемых задач и т.п. В результате этого программа начинает более эффективно эксплуатировать оборудование. Дальнейшая оптимизация заключается в глобальной переделке алгоритмов и логики работы, в переходе на специализированные технологии. Последний из подходов имеет наиболее сильный эффект

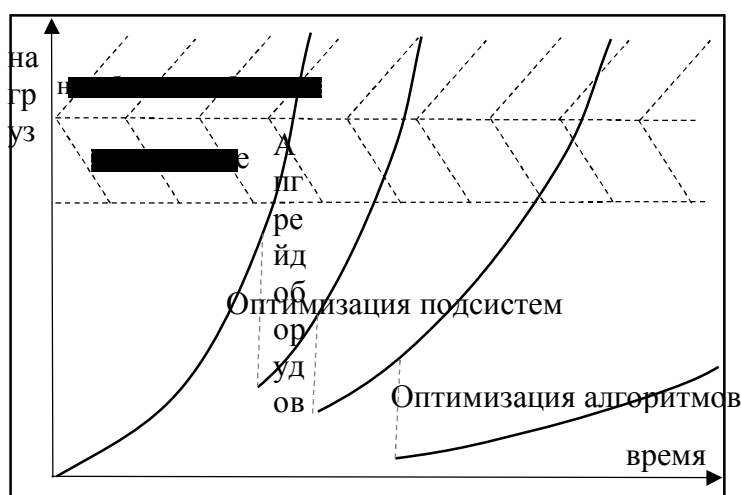


Рис. 1. Эффект от оптимизации АИС  
(по материалам [2])

(рис.1).

К сожалению, для оптимизации часто используется метод повторяющихся проб и ошибок. Специалисты действуют только в рамках своей компетенции и не заглядывают в другие области в силу негибкой организации труда. Для диагностики используется общая суммарная информация о системе, которая столь же информативна, как средняя температура по больнице. Метод проб и

ошибок не приводит к гарантированному результату и не определен по времени и затратам. В результате после закупки нового оборудования значительная часть ресурсов будет расходоваться впустую. Оптимизироваться будут не те подсистемы и поэтому после блистательной оптимизации эффект для организации будет небольшим. Эксперты будут расходиться во мнениях относительно источника проблем и могут поссориться.

Все это является признаками неудачного проекта оптимизации, который можно проанализировать по приведенной в начале методике и прийти к выводу, что пункт №2 (выбор принципов оптимизации) является неэффективным. На помощь приходит так называемый метод «R», который рассматривает информационную систему как часть бизнес процесса или научно-технического процесса. Этот универсальная методика применима ко всем путям оптимизации и требует вполне посильного расширения компетенции специалиста. Суть метода «R» такова [3]: 1) Выберите пользовательские операции, которые требуют ускорения с точки зрения бизнеса. 2) Получите диагностические данные по



конкретной пользовательской операции или сессии. Данные должны достаточно подробными, что позволит диагностировать причины задержек.

3) Оптимизируйте операции, дающие наибольший выигрыш для бизнеса.

Для выбора пользовательской операции на первом этапе требуется взаимодействие с руководством заказчика и пользователями системы. Потребуется анализ бизнес процессов, чтобы выяснить какая область наиболее важна и испытывает задержки. Очевидно, что методика дает предсказуемый результат уже на ранних стадиях. Специалист по оптимизации будет наиболее убедителен, если выразит ожидаемый эффект в рублях. После того, как найдена область, требуется правильно собрать диагностические данные.

К диагностическим данным предъявляются особые требования. Информационная система должна уметь предоставлять подробные данные о ходе выполнения отдельной пользовательской операции или сессии. Из неё должны быть понятны: 1) загрузка процессоров; 2) интенсивность дисковых операций; 3) интенсивность сетевого взаимодействия; 4) наиболее повторяющиеся действия; 5) времена простоев, блокировок и ожиданий. Чем более подробная информация предоставляется, тем более точно можно произвести оптимизацию системы. В полученных диагностических данных следует найти именно те задержки, которые наиболее легко исправимы и дадут наибольший эффект. Если надо, то повторите процесс с начала. После оптимизации зафиксируйте прирост производительности для того, чтобы наглядно продемонстрировать эффект от оптимизации.

Отсюда следует вывод, что для того, чтобы АИС можно было эффективно оптимизировать, её надо проектировать так, что бы она предоставляла информацию об отдельных пользовательских операциях и сессиях. Следует выбирать базы данных или серверные платформы, которые дают возможности сбора информации об отдельной сессии или транзакции. При выборе языка программирования плюсом будет наличие готовых инструментов профилирования и подробного журналирования активности. Все накладные расходы компенсируется управляемостью проекта и возможностью эффективной оптимизации.

### Литература

1. Ковалев, С.В. Маркетинг товаров и услуг [Текст]: материалы лекций / М.: 2012.
2. Романов, А. Эффективная работа с промышленными объёмами данных в OLTP системах [Текст]: материалы тренинга / СПб.: 2012.
3. Милсап, К. Oracle. Оптимизация производительности [Текст] / Милсап, К., Хольт, Д. – пер. с англ. – СПб: 2006 – 464 с. – ISBN 5-93286-078-2.