

3. Разработана структура информационной системы определения состояния породы на основе анализа режимов работы станка.
4. Синтезирован алгоритм вычисления прочности породы.

Информационная система позволит строить прогнозы, которые могут использоваться с целью оптимизации сетки скважин. Оптимизация позволяет сократить время и электроэнергию, затрачиваемую сегодня на бурение пород с высокой степенью взрываемости, энергозатраты на первой стадии измельчения, а также сократить вероятность образования негабаритов, это в свою очередь уменьшает время простоя горного транспорта, ожидающего своей очереди в производственной цепи.

На данном этапе разработки работа по коррекции сетки скважин остается маркшейдерской задачей. В дальнейшем планируется разработка алгоритма коррекции сетки скважин, где входными данными будут: величина разрабатываемого участка, прочность породы, высота и угол наклона разрабатываемого участка относительно горизонта и изменения этого угла (высоту позволяет определить GPS), число опорных скважин и место их расположения. На выходе будет новая сетка скважин. На борту станка можно установить навигационную систему на основе GPS и в эту систему также передавать данные о новой сетке, т. е. о том, куда и насколько нужно двигаться, чтобы пробурить следующую скважину, в результате устраняется необходимость в немалых затратах времени, идущих сегодня на разметку сетки.

При получении соответствующего разрешения, предполагается провести эксперимент с информационной системой, после разработки ее окончательного варианта. Для проведения эксперимента система внедряется на буровой станок СБШ-250, и производится бурение породы с известной прочностью, далее сравниваются известные данные о прочности с данными, полученными с помощью системы.

В случае разработки алгоритма коррекции сетки и удачного эксперимента можно начинать работу по внедрению данной информационной системы на предприятия.

Литература

1. Копылов И. П. Электрические машины: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2002. 607 с.
2. Чулков Н. Н. Расчет приводов карьерных машин. М.: Недра, 1987. 196 с.

Структура распределенной системы информационной поддержки образования

Р. Р. Середя-Эррера, А. А. Рыженко

Институт информатики и математического моделирования технологических процессов КНЦ РАН, Апатиты

Одним из наиболее значимых аспектов современного Российского образования, безусловно, является информатизация, включающая, в числе прочего, процесс освоения средств и возможностей информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) субъектами образования в качестве средств собственной деятельности.

Широко распространенная в практике недооценка процессуального характера функционирования любого метода часто приводит к тому, что новшество сразу же отторгается из-за того, что оно не вписывается в уже устоявшийся процесс.

В нашей стране уже давно ощущается потребность в научно обоснованных методах объективного автоматизированного контроля и информационной поддержки образовательной деятельности, но традиционно сложившееся неположительное отношение педагогической науки к нестандартным методам не дает достаточных надежд на удовлетворение этой потребности. Широкие возможности современных технологий в решении ряда важных для образования и общественной жизни задач у нас почти не задействованы, а там где их пытаются задействовать, делают это неудовлетворительно, без опоры на имеющиеся в мировой науке достижения, самодеятельно.

На сегодняшний день в области информационного обеспечения образовательной деятельности создано множество электронных хранилищ данных, содержащих большие объемы разнородной фактографической информации. Однако, комплексное использование этих информационных ресурсов значительно затруднено по причине их значительной разнородности, географической распределенности, и отсутствием налаженных

механизмов доступа к ним. Существующие на сегодняшний день системы информационной поддержки в большинстве своем ориентированы, прежде всего, на обеспечение совместного доступа к распределенным ресурсам и их регулирующие функции ограничиваются поиском-выборкой запрашиваемых пользователем ресурсов. Кроме того, подобные системы чаще всего являются узко ориентированными.

Можно выделить ряд основных задач, которые должна решать система информационной поддержки образовательной деятельности:

- обеспечения механизмов взаимодействия субъектов научно-образовательной деятельности;
- консолидация научно-образовательных информационных ресурсов, базирующихся на различных стандартах и платформах;
- обеспечения механизмов поиска и интеграции распределенных разнородных информационных ресурсов для решения прикладных задач.

Учитывая специфику научно-образовательных ресурсов, необходимо выделить ряд требований к системе:

1. Система должна быть распределенной: необходимо обеспечивать доступ к информационным ресурсам в не зависимости от их географической распределенности.
2. Необходимо обеспечить механизмы безопасности:
 - а) идентификация пользователей;
 - б) определение источника и автора для информационного ресурса;
 - в) контроль доступа к информационным ресурсам.
3. Узлы системы должны быть равноправными и нести равную ответственность за свои информационные ресурсы.
4. Система должна быть расширяемой.
5. Унифицированность и использование открытых стандартов.
6. Система должна быть устойчива к сбоям.
7. Необходимо обеспечить высокое быстродействие.

Проведя анализ существующих способов организации вычислительных систем, было решено использовать модель пиринговых сетей, точнее, ее гибридную модификацию.

Главными преимуществами пиринговых сетей являются возможность консолидации ресурсов распределенных узлов, независимость всей системы в целом от отдельно взятого узла и механизмы самоорганизации: узлы системы могут перераспределять нагрузку в зависимости от решаемых задач. При этом, такая модель соответствует практически все требованиям.

Для обеспечения высокой скорости поиска используется гибридная реализация с выделенными индексными серверами, которые обеспечивают кэширование списка узлов и результатов поиска.

В пользу данного подхода говорит то, что многие производители программного обеспечения стремятся интегрировать в свои продукты пиринговую модель. Кроме того, в некоторых странах (например, в США) запущены проекты перехода правительственных структур на подобную архитектуру.

В рамках задачи организации и поддержки связей между наукой и производством на региональном уровне в Институте Информатики и Математического Моделирования Технологических процессов была разработана концептуальная модель описания разнородных распределенных информационных ресурсов и методы их интеграции для решения прикладных задач, а также структура распределенной системы информационной поддержки образования.

В силу особенности научно-образовательной деятельности, а именно, в силу существования разобщенности дисциплин, стандартов и понятий одной из ключевых задач построения системы информационной поддержки образования является разработка методов построения и использования знаний. Под знаниями, в данном случае, понимается совокупность данных и правил их синтаксической и семантической обработки. Для построения правил, как правило, используются мета-данные. Применительно к информационным системам такие методы должны быть пригодны для автоматизированной обработки.

Для решения этой задачи используются стандарты, предложенные World Wide Web Consortium (W3C):

- Расширенный Язык Разметки (Extensible Markup Language, XML);
- Система Описания Ресурсов (Resource Description Framework, RDF);
- Язык Сетевых Онтологий (Web Ontology Language, OWL).

Данные стандарты позволяют «промаркировать» информационные ресурсы, так, чтобы смысловая составляющая могла восприниматься компьютером для обработки с применением формальных методов. Для обеспечения этого механизма в цепочку «пользователь—ресурс» введено дополнительное звено — агент.

Агенты, в рамках системы, — про-активные программные компоненты, задачи которых:

- взаимодействовать с разнородными информационными ресурсами и осуществлять их представление в стандартной форме;
- задавать онтологическое описание информационных ресурсов и семантические связи между ними;

- осуществлять взаимодействие с другими агентами для получения доступа к распределенным информационным ресурсам;
- осуществлять интеграцию информационных ресурсов, с целью решения прикладных задач и поддерживать целостность сформированных структур-моделей.

Агенты, по сути, являются посредниками между пользователями и информационными ресурсами.

В общем виде модель информационного ресурса имеет следующую запись:

$$res_i.a_j = v_j, \quad res_i \in Res, a_i \in A, \quad v \in V, j \in \overline{1, N}, \quad (1)$$

где:

R — множества ресурсов;
 A — множество атрибутов ресурса;
 V — множество значений атрибутов.

В основе модели лежит нотация RDF, которая позволяет использовать в качестве значения для объектов другие объекты, что в схематическом представлении соответствует цепочке из двух ребер с метками. Это дает возможность описать любую семантически связанную совокупность ресурсов. При этом, в записи (1) используется синтаксис подобный используемому в объектно-ориентированном программировании, где дочерние элементы объектов записываются через точку справа. Такой подход позволяет значительно упростить описание моделей и их дальнейшее представление в машинно-ориентированных языках.

Образовательная деятельность, как совокупность процессов имеет довольно распределенную структуру. В рамках решаемой задачи эту структуру можно записать в следующем виде:

$$IS = \langle S, I-Act, I \rangle, \quad (2)$$

где IS — Информационная структура, S — множество Субъектов, $I-Act$ — Информационная деятельность, $I \in Res$ — Результирующий ресурс деятельности.

Информационная структура описывает модель взаимодействия Субъектов в рамках обозначенной Образовательной деятельности по созданию определенного ресурса. Результатом такой деятельности могут быть новые информационные ресурсы или знания.

Каждый субъект, в рамках этой модели представляет собою множество:

$$S = \{Res, R, Ts\}, \quad (3)$$

где:

$Res = \{res_i\}, i \in \overline{1, N}$ — множество ресурсов субъекта;

$R = \{r_l\}, l \in \overline{1, N}$ — множество ролей субъекта;

Ts — вид субъекта.

В соответствии с обозначенной выше записью модели информационного ресурса в рамках разрабатываемой системы выходные данные, ресурсы одной Информационной структуре могут быть использованы для описания Субъектов, которые, в свою очередь, могут участвовать в другой Информационной структуре, что позволяет структуры практически любого размера и сложности.

В силу специфики Образовательной деятельности Субъекты могут выполнять одновременно различные задачи. В рамках описываемой модели совокупность действий и обязанностей, связанных с определенным видом деятельности (или задачей) обозначается как роль (Role R). В модели Информационной структуры, для субъекта, выполняющего какую-то роль, используется обозначение: Субъект.Роль. Каждый субъект инновационной деятельности может одновременно выполнять несколько ролей.

Для регламентации доступа субъектов к информационным ресурсам в рамках разрабатываемой системы используется ролевая модель контроля доступа (Role-Based Access Control — RBAC). Основная идея RBAC основана на максимальном приближении логики работы системы к реальному разделению функций персонала в организации. RBAC позволяет контролировать доступ пользователей к информации на основе типов их активностей в системе. Применение данного метода подразумевает определение ролей в системе. Понятие роль можно определить как совокупность действий и обязанностей, связанных с определенным видом деятельности. Пользователь, «выполняющий» роль, имеет доступ, определенный для роли. Одна и та же роль может использоваться несколькими различными пользователями, причем, одновременно. Делегирование может быть транзитивным. Полная последовательность делегирований, передающих права доступа субъекта к объекту называется цепочкой делегирования. В ролевой модели RBAC существуют базовые правила построения цепочек, графов делегирования (на основе цепочек) и правил вывода на их основе. На основании этих правил задана базовая запись делегирования роли:

$$B.\{Res, Ts, R\} \Rightarrow A.r \downarrow B, \quad (4)$$

где:

A и B — субъекты (могут быть одним и тем же субъектом);
 Res — подмножество ресурсов B ;
 Ts — вид субъекта;
 R — подмножество ролей субъекта;
 r — делегируемая роль, принадлежащая A .

При этом подмножества Res и R могут быть пустыми, то есть роль r может делегироваться на основании типа субъекта. Фактически, множество $\{Res, Ts, R\}$ задает разного рода оценочные характеристики, на основании которых делегируется роль. В соответствии с записью (4) в каждом субъекте задаются свои правила делегирования ролей. При этом, эти правила у разных субъектов могут совпадать.

Предложенная модель является универсальной и позволяет описывать информационные структуры практически любой сложности и для различных предметных областей. Для совместимости различных дисциплин, предметных областей, и электронных хранилищ данных, а именно, совместимости понятий, терминов и правил вывода информации в разрабатываемой системе используется онтология на базе языка OWL.

Применительно к информационным системам, онтология — это документ или файл, формально задающий отношения между терминами. Наиболее типичными видами онтологий в Сети являются таксономия и набор правил вывода. Необходимость использования OWL вызвана тем, что в различных распределенных системах для обозначения одного и того же понятия могут быть использованы различные идентификаторы. В такой ситуации программа, которой требуется сравнить или скомбинировать информацию, должна знать, что несколько конкретных терминов в различных системах имеют одно значение.

В рамках системы, OWL используется для построения базы знаний. При этом, механизмы OWL позволяют строить ее индуктивно, постепенно расширяя.

Совокупность предложенных моделей и методов обеспечивает базис для построения распределенных образовательных информационных систем. Предложенная структура позволяет создавать интеллектуальные распределенные обучающие программные системы, способные обучаться и самоорганизовываться.

Развитие распределенных систем поддержки и контроля качества образования является важным направлением научных исследований, что подтверждается ее включением в программу поддержки Фондом содействия отечественной науке.

Анализ устойчивости автоматической системы регулирования основанной на принципе инвариантности к ограничению управляющей переменной

А. С. Тивиков

*ГОУ ВПО Новомосковский институт РХТУ им. Д. И. Менделеева,
Новомосковск*

Введение

При решении задачи автоматизации объекта управления классическим подходом к выбору канала управления является подход, при котором выбирается тот канал управления, который обладает лучшими динамическими свойствами. Но такой подход часто не дает правильного выбора, так как не учитывает физические и технологические ограничения, наложенные на управляющие переменные [1]. Таким образом, выбор канала управления необходимо проводить, как с учетом динамических свойств каналов управления, так и с учетом технологических ограничений на управляющие переменные. На работу линейных систем регулирования оказывают влияние технологические ограничения, связанные с определенным диапазоном изменения управляющих переменных, насыщение регуляторов и т. д. По этим причинам возможна ситуация, когда из-за недостаточности по величине управляющих переменных традиционная система регулирования не сможет компенсировать пришедшее возмущение [2, 3].

В ряде работ [4–6] предлагается использовать несколько управляющих переменных одновременно для регулирования одной выходной. Приводятся различные структуры линейных АСР с несколькими управляющими переменными, которые обеспечивают необходимое качество регулирования при значительных возмущениях. Однако в этих работах