

Обобщенная термодинамика расставляет все по своим местам. Классический идеально-газовый раствор, приводящий к энтропии смешения, с квантовых позиций есть смесь компонентов в состоянии одночастичной плазмы с одинаковыми молекулярными массами и, следовательно, с равными объемами макроячеек. Равенство молекулярных масс предполагает различие структуры молекул, чем и определяется приращение энтропии смешения для классической идеальной системы.

Заключение

Таким образом, использование энтропии Шеннона в экстремальном принципе максимального правдоподобия, строго говоря, справедливо только для рассмотренной идеально-газовой системы. При описании неидеальных систем необходимо введение коэффициентов активности регулярного характера, а также условной энтропии, связанной с коэффициентами атермальности и объемами частиц.

Литература

1. Майков В.П. Расширенная версия классической термодинамики – физика дискретного пространства–времени. – М.: МГУИЭ, 1997. – 160 с.
2. Гухман А.А. Об основаниях термодинамики. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 384 с.
3. Липиндин А.И. Модели современной физики. – М.: Гнозис, 1999. – 166 с.
4. Балунов А.И., Майков В.П. Энтропия и информация в теории ректификации // Изв. вузов. Химия и хим. технология. 2003. Т.46. Вып.9. С.54-67.
5. Майков В.П., Балунов А.И. Ректификация атермальных смесей. Системно-информационный подход. М.: МИХМ, 1979. – 88 с.
6. Майков В.П., Балунов А.И. Условная энтропия в описании свойств атермальности // Изв. вузов. Химия и хим. технология. 2004. Т.47. Вып.8. С.76-81.
7. Хайтун С.Д. История парадокса Гиббса. – М.: КомКнига, 2010. – 168 с.

Модуль архивирования для обеспечения резервного копирования и хранения данных

к.т.н. Елисеева О.А., Пьянков И.Б., Решетина Н.А.
ООО «НТЦ «Комплексные модели»
МГМУ (МАМИ)

Аннотация. Разработан модуль архивирования, обеспечивающий резервное копирование и хранение информации с описанием объектов моделирования и данных о процессе моделирования технически сложных объектов в режиме реального времени, не прерывая работу программного комплекса моделирования и без перезагрузки компьютера. Осуществлена возможность создания резервных копий по расписанию, что позволяет минимизировать влияние человеческого фактора на сохранность данных.

Ключевые слова. Модуль архивирования, программный комплекс моделирования.

В программировании имеет первоочередную ценность сохранность данных. При разработке системы комплексного моделирования на примерах моделирования процессов транспортирования, циркуляции и теплопередачи (ТЦТ) для газовых, жидких и смешанных сред (ГЖСС) в конструкционных элементах технически сложных объектов (ТСО) был разработан модуль архивирования [1], обеспечивающий резервное хранение информации с описанием объектов моделирования и данных о процессе моделирования (рисунок 1).

Резервное копирование обеспечивает возможность быстрого восстановления данных (документов, программ, настроек и т.д.) в случае утери рабочей копии информации по какой-либо причине. Восстановление данных осуществляется в оригинальном или новом месте их

расположения в случае их повреждения или разрушения.

Модуль архивирования выполняет резервное копирование в режиме реального времени, не прерывая работу программного комплекса моделирования (ПКМ) и без перезагрузки компьютера.

Надёжность хранения информации обеспечивается применением отказоустойчивого оборудования систем хранения, дублированием информации и заменой утерянной копии другой в случае уничтожения одной из копий (в том числе как часть отказоустойчивости).

Возможность создания резервных копий по расписанию позволяет минимизировать влияние человеческого фактора на сохранность данных.

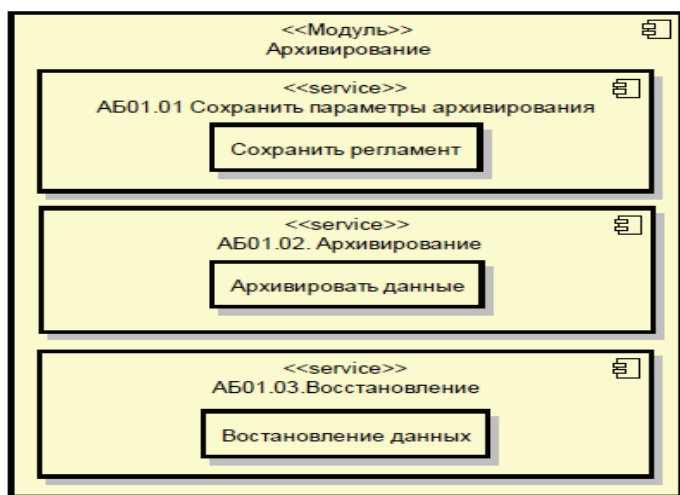


Рисунок 1. Компонентная структура модуля архивирования

Модуль архивирования реализован на языке программирования Java версии 1.7 с использованием среды Oracle Java Platform 7, Standard Edition (JavaSE). Одним из основных критериев выбора платформы служит переносимость программы и возможность ее корректного функционирования на любых современных рабочих станциях.

В качестве инструмента разработки использован свободно распространяемый пакет компиляторов Java 7 Development Kit (JDK 1.7). Для автоматической сборки проектов исходного кода используется свободно распространяемый сборщик Apache Maven 3 (3.0.3).

Функции модуля архивирования реализуются внешним специализированным приложением, сервисы для которого не проектируются.

Модуль решает следующие задачи:

- управление расписанием резервного копирования;
- резервное копирование данных – создание резервных копий элементов системы (данных ПКМ) в автоматическом режиме по заданному расписанию, который создается администратором, или в ручном режиме;
- архивирование данных;
- восстановление элементов системы в оригинальном месте их расположения в случае возникновения сбоев и потери данных.

Резервирование предполагает создание следующих видов резервных копий по заданному расписанию:

- Полное резервирование (Full backup) – еженедельное, ежемесячное и ежеквартальное резервирование;
- Инкрементное резервирование (Incremental backup);
- Резервирование в виде образа.

Для корректной работы программы необходима рабочая станция под управлением операционной системы Microsoft Windows XP (с обновлением ServicePack 2 или выше) или

Microsoft Windows 7 или Linux (64-bit с версией ядра 2.6). Для запуска программы на рабочей станции необходима предварительная установка свободно распространяемой среды Java SE JRE версии 1.7.0_03 или выше.

Модуль архивирования функционирует на следующих технических средствах:

- 1) На сервере базы данных с параметрами не хуже:
 - количество процессоров 2, Intel Xeon 2.8 GHz;
 - оперативная память DDR3 16 Гб;
 - контроллер RAID 1, 4 носителя 73 Гб SCSI
 - GigabitEthernet.

На сервере приложений с параметрами не хуже:

- количество процессоров 2, Intel Xeon серий 5500 или 5600, 2.8 ГГц;
- оперативная память DDR3 от 8 Гб;
- GigabitEthernet.

Сетевой интерфейс Ethernet 100BASE-T для соединения с сервером;

На рабочей станции пользователя с параметрами не хуже:

- процессор IntelCore i3;
- 2 Гб свободной оперативной памяти для хранения информационных моделей проектов;
- 100 Мб дискового пространства для установки;
- графический адаптер с поддержкой OpenGL.

При подготовке рабочего места администратора к работе с модулем ожидается, что с рабочего места будет обеспечен доступ к носителю данных, который используется для выполнения операций резервного копирования (магнитная лента стримера, жесткий диск и др.). Модуль архивирования информирует администратора о том, что место на носителе закончилось, но не обеспечивает автоматическую замену носителя.

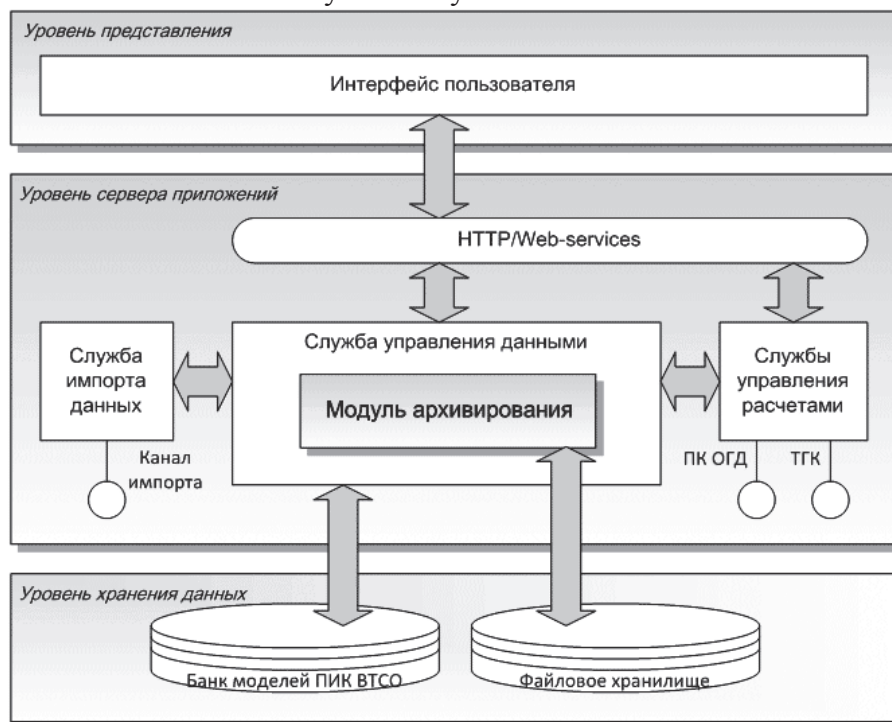


Рисунок 2. Схема взаимодействия модуля архивирования с другими модулями

Восстановление данных при сбоях происходит до момента выполнения последней резервной копии (полной или инкрементальной). Глубина потери данных определяется распи-

санием резервного копирования.

Общие функциональные ограничения описаны в [2].

Загрузка и вызов функций модуля осуществляется после запуска сервиса архивации. Место модуля архивирования в структуре ПКМ и схема его взаимодействия с другими программными модулями приведена на рисунке 2.

Для выполнения операций архивации на вход сервису архивации передаются следующие данные:

- Перечень объектов, подлежащих резервному копированию;
- Расписание выполнения резервного копирования;
- Путь, по которому доступен носитель для хранения создаваемых копий;

Выходные данные модуля архивации включают:

- Резервные копии;
- Журнал (лог) сервиса архивации.

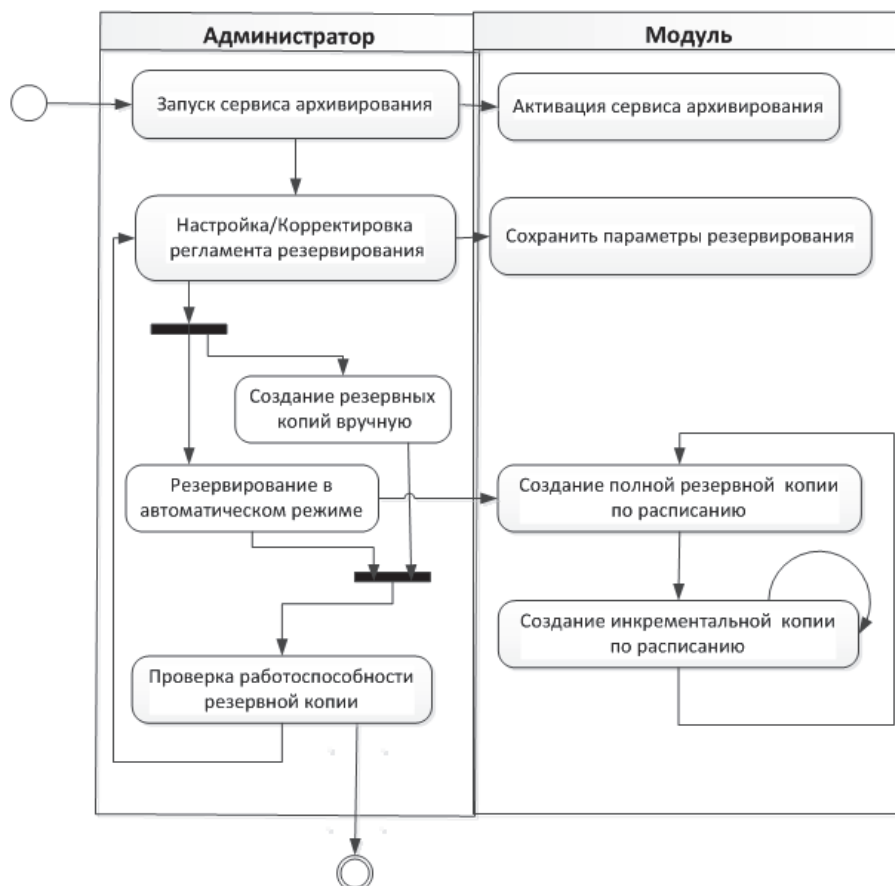


Рисунок 3. Алгоритм архивации

Описание логической структуры модуля

На этапе начальной настройки ПКМ администратором задается регламент резервирования, который обеспечивает выполнение резервирования данных в автоматическом режиме. Регламент резервирования в дальнейшем может корректироваться. Возможен вариант ручного запуска операций архивации и восстановления.

При работе с модулем Администратор выбирает один из следующих возможных вариантов сценариев работы:

- архивация (вручную или по расписанию);
- восстановление данных (в ручном режиме).

Сценарий архивации

Сценарий архивации данных предназначен для создания резервных копий элементов

системы вручную и по плану резервирования (рисунок 3), который создается администратором, а также для восстановления элементов системы при возникновении такой необходимости. Данный сценарий включает операцию настройки параметров резервирования.

Алгоритм основного хода событий архивации по плану резервирования:

Шаг 1. Администратор проверяет, что сервис архивации запущен и при необходимости запускает его. Данный шаг повторяется при каждом перезапуске системы.

Шаг 2. Администратор выполняет настройку или корректировку параметров резервирования, включая расписание и объекты резервирования (для каких элементов системы, с какой периодичностью осуществляется резервное копирование).

Шаг 3. Система сохраняет изменения в параметрах резервирования.

Шаг 4. Администратор выбирает выполнение резервного копирования в автоматическом режиме.

Шаг 5. Система выполняет резервное копирование. Полные и инкрементальные копии создаются в соответствии с заданным расписанием.

Шаг 6. Администратор проверяет работоспособность резервных копий (с определенной периодичностью).

Шаг 7. Ход событий заканчивается.

Для архивации в ручном режиме на шаге 4 Администратор может выбрать выполнение резервного копирования в ручном режиме (рисунок 3). Сценарий продолжается с шага 6.

Сценарий восстановления данных

Сценарий восстановления данных предназначен для восстановления элементов системы при возникновении такой необходимости. Данный сценарий включает операцию настройки параметров резервирования.

Основной ход событий:

1) Администратор проверяет, что сервис архивации запущен и при необходимости запускает его. Данный шаг повторяется при каждом перезапуске системы.

1) Администратор выбирает выполнение восстановления данных и указывает точку восстановления (дату и время, на которую нужно восстановить данные).

2) Система выполняет восстановление данных.

3) Администратор проверяет работоспособность резервных копий.

4) Ход событий заканчивается.

Таким образом, наличие модуля архивирования с описанными функциональными возможностями в структуре системы программного комплекса моделирования ТСО ТЦТ ГЖСС подтверждает высокую надежность хранения информации в разработанном ПКМ.

Список сокращений

ГЖСС	Газы, жидкие и смешанные среды
КЭ	Конструкционный элемент
ОГД	Оптимизация газовой динамики
ПКМ	Программный комплекс моделирования
ТСО	Технически сложный объект
ТЦТ	Транспортирование, циркуляция и теплопередача
ESB	Enterprise Service Bus, сервисная шина
UML	Unified Modeling Language – унифицированный язык моделирования

Работа проводится по заказу Минобрнауки Российской Федерации в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы». ГК № 07.524.12.4013 от 28.10.2011 по теме: «Развитие методик и создание системы комплексного моделирования на примерах моделирования процессов транспортирования, циркуляции и теплопередачи для газовых, жидких и смешанных сред в конструкционных элементах ТСО»

Литература

1. Заявление на государственную регистрацию Программы для ЭВМ «Оболочка библиотеки теплогидравлических моделей» № 2013612824 от 09.04.13г.
2. RU.20686.504100-01 31 01-1 «Программный комплекс моделирования процессов транспортирования, циркуляции теплопередачи для газовых, жидких и смешанных сред в конструктивных элементах ТСО». Описание программы.

Модуль подготовки моделей элементов систем и технологических процессов теплогидравлического кластера

к.т.н. Елисеева О.А., Пьянков И.Б.
ООО «НТЦ «Комплексные модели»,
МГМУ (МАМИ)

Аннотация. Описан модуль подготовки элементов систем и технологических процессов теплогидравлического кластера. Целью разработки является создание универсального инструмента для подготовки и отладки пользовательских расчетных моделей, позволяющего одновременно работать с трехмерными модализационными схемами, функциональными схемами и элементами визуального программирования.

Ключевые слова. Теплогидравлический кластер, оптимизация, модуль, технически сложные объекты.

Введение

В настоящее время средства автоматического проектирования активно внедряются в проектирование и производство промышленных объектов, в том числе для обеспечения информационной поддержки принятия технических решений для проектирования технически сложных объектов (ТСО).

В рамках выполнения ФГБОУ ВПО «МАТИ – Российский государственный технологический университет К.Э. Циолковского» совместно с ООО «НТЦ «Комплексные модели» ОКР разработан программный комплекс моделирования (ПКМ). ПКМ предназначен для использования на этапах проектирования высокотехнологичных технически сложных объектов с целью повышения качества проектирования и снижения издержек на их разработку.

Одной из функциональных задач ПКМ является поиск оптимальных решений в многокритериальных многопараметрических задачах моделирования газовой динамики с целью получения наилучших характеристик моделирования элементов систем и технологических процессов теплогидравлического кластера (ТГК):

- 1) процессов течения и теплопередачи при транспортировании газовой, жидкой или смешанной среды в магистральном трубопроводе;
- 2) динамики движения и состояния теплоносителя (вода-пар) водо-водяной ядерной энергетической установки.

Модуль подготовки моделей элементов систем и технологических процессов входит в состав программного комплекса оптимизации газовой динамики (ПК ОГД) в качестве и функционального блока и программного компонента [1]. Модуль используется на всех этапах работы с теплогидравлической моделью ТСО, в том числе с конструктивными элементами (КЭ).

Модуль реализует следующие функции:

- представление ТСО и его подсистем;
- добавление в проект библиотечных КЭ и подсистем ТСО;
- создание КЭ и подсистем ТСО;
- определение свойств КЭ и подсистем ТСО;