

4.Находов В.Ф. Визначення впливу споживачів на нерівномірність електричного навантаження енергетичної системи / В.Ф. Находов, А.І. Замулко // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 1998. – №3. – С.19-21.

Отримано 17.01.2012

УДК [519.95+518.5] : 622.692.4

Н.Н.НОВИЦКИЙ, д-р техн. наук, Е.А.МИХАЙЛОВСКИЙ
Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, г.Иркутск
(Российская Федерация)

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Рассматриваются вопросы разработки и развития универсальных технологий для компьютерного моделирования трубопроводных систем.

Розглядаються питання розробки та розвитку універсальних технологій для комп'ютерного моделювання трубопровідних систем.

The issues of design and development of generic technologies for computer simulation of pipeline systems are considered.

Ключевые слова: гидравлические цепи, информационные технологии.

В настоящее время в ИСЭМ СО РАН, а также в других организациях разрабатывается разветвленное программное обеспечение для компьютерного моделирования трубопроводных систем (ТПС). Эти разработки, с одной стороны, направлены на решение конкретного класса задач из области проектирования, эксплуатации или управления ТПС, а с другой – применительно к конкретным типам ТПС (тепло-, водо-, газоснабжения и др.).

В ИСЭМ СО РАН в рамках теории гидравлических цепей (ТГЦ) [1-3] разработан модельный аппарат, а также методы расчета и оптимизации, применимые в принципе к любым типам трубопроводных и гидравлических систем. До настоящего времени эффективное использование этого методического потенциала в значительной мере сдерживалось отсутствием компьютерных технологий гибкого конфигурирования конечных информационно-вычислительных комплексов (ИВК) для произвольных типов ТПС, классов решаемых задач и сфер возможного применения.

Принципы структуризации компьютерных моделей ТПС. Основным фактором, сдерживающим дальнейшее расширение сферы применения методов ТГЦ, до настоящего времени было то, что программные комплексы, реализующие эти методы, разрабатывались как монолитные программные единицы в структурном стиле программирования. При

этом, с одной стороны, одни и те же методы расчета дублировались в разных ИВК, а с другой – при разработке ИВК нового назначения приходилось адаптировать эти методы с учетом прикладной специфики.

Основная идея предлагаемого подхода состоит в отделении программных реализаций методов ТГЦ, имеющих общее значение, от специфики объектов приложения этих методов на базе принципов объектно-ориентированного моделирования (ООМ) [4]. В основу реализации этой идеи предлагается положить компонентный подход.

Так как специфика ТПС, в основном, связана с особенностями моделирования их элементов, очевидным представляется выделение в самостоятельные компоненты объектов «модели элементов» и «сетевые методы» (далее «модель» и «метод»). «Компонент» – автономная программная единица, имеющая внутренние методы и свойства реализованного алгоритма. «Объект» – логическое представление в памяти компьютера программной реализации компоненты. «Модель» – объект, предоставляющий математическую зависимость, характеризующую закон течения среды по отдельно взятому элементу ТПС (например, трубопроводу, насосу, регулятору и др.). «Метод» – объект, представляющий метод ТГЦ решения определенной задачи (например, потокораспределения [1-3] и др.) для системы, объединяющей в общем случае разнотипные элементы. Объекты моделей содержат, в идейном понимании ООП, самостоятельные методы и свойства. Например, модель трубопровода имеет такие свойства, как внутренний и наружный диаметр, класс прочности, стандарт изготовления, длину, тип покрытия и др. Такой объект целесообразно наделить собственными функциями расчета потери напора по заданному расходу $y(x)$, расхода по заданной потере $y^{-1}(x)$ и вычисления производной f'_x , реализовав его в отдельной компоненте.

Таким образом, изменяя набор элементов и их свойства, можно моделировать любой тип ТПС, используя имеющиеся методы.

Опыт разработки, применения и внедрения ИВК для расчета и оптимизации ТПС различного типа и назначения при их проектировании, эксплуатации и диспетчерском управлении, позволяет выделить следующие, наиболее важные требования предъявляемые к свойствам компонент:

- развиваемость – возможность внедрения более совершенных методов расчета без перепрограммирования существующих ИВК;
- расширяемость – возможность внедрения методов решения новых задач в существующие ИВК с их минимальным перепрограмми-

рованием, а также с другими информационными системами (СУБД, ГИС, SCADA и т.д.);

- масштабируемость – возможность применения реализованных методов ТГЦ без перепрограммирования их компонент для новых типов систем;

- языковая независимость – возможность интеграции в ИВК отдельных программных единиц, разработанных разными специалистами на разных языках программирования;

- сопровождаемость – возможность покомпонентного обновления территориально удаленных ИВК без их переустановки;

- открытость – возможность применения готовых компонент для создания новых или поддержки существующих ИВК.

Принципы реализации технологии ООМ. Для удовлетворения требованиям, изложенным выше, необходимо чтобы компоненты обладали рациональной степенью универсальности и автономности, а их взаимодействие обеспечивалось простыми и гибкими средствами. Кроме того, технология разработки должна учитывать наличие удобных средств реализации и преемственность опыта создания программ, наличие существующих разработок под DOS и ОС Windows. Более того, ОС Windows наиболее распространен среди пользователей и организаций, что известно определяет платформу для внедрения. Для этого каждый компонент целесообразно наделить универсальным интерфейсом, упрощающим разноразовое взаимодействие программных реализаций (C, Basic, Fortran, JavaScript, PHP, и др.). С учетом этого представляется рациональным применение технологии COM [5], обеспечивающей двустороннее взаимодействие программ и компонент по управлению и данным на уровне совместимости интерфейсов. Компонент, реализованный по данной технологии, является COM-сервером в виде «osx», «dll» или «exe» файла, имеющего свои особенности применения.

Механизм динамического конфигурирования ПВК. Для целей моделирования конкретной ТПС необходим сценарий, определяющий набор компонентов методов и моделей, описывающий последовательность его загрузки и обмена данными в контексте решения одной или нескольких задач. Также, можно описать несколько сценариев на базе избыточного набора, позволяя, тем самым, формировать различные ПВК в ходе выполнения каждого сценария. Такой сценарий может быть написан на любом языке, поддерживающем обращение к COM-серверам. На рис.1 показана работа механизма сборки ПВК из разработанного набора компонент на примере решения задачи потокораспределения общим методом узловых давлений с моделями основных элементов пассивной гидравлической цепи (трубопровод, задвижка).

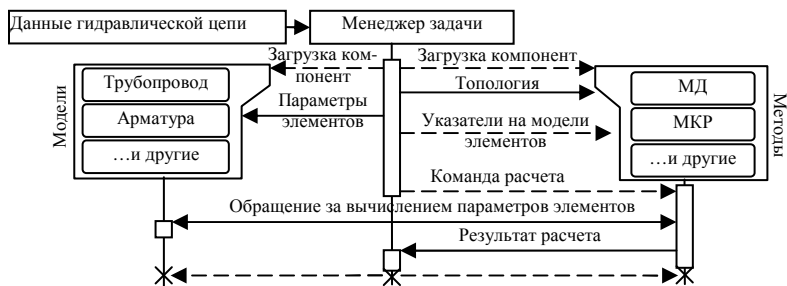


Рис.1 – Схема взаимодействия компонент ПВК при расчете

Координацию работы компонентов выполняет «менеджер задачи», реализованный в виде СОМ-сервера, который принимает и подготавливает данные по гидравлической цепи для загрузки в компоненты, связывает метод с моделями через программные указатели. После выполнения расчета, в процессе которого происходит обращение к моделям, «менеджер задачи» собирает и преобразует результат в требуемый формат. В зависимости от используемого языка и варианта реализации сценария ПВК может применяться как в локальных, так и в распределенных приложениях.

Моделирование ТПС в Интернет. Помимо возможности использования одних и тех же компонент разными ПВК, ориентация программных комплексов на клиент-серверную архитектуру позволяет еще больше упростить их развитие и своевременную поддержку, уменьшить затраты времени на сопровождение тем, что все компоненты ПВК сосредоточены в одном месте. Данная архитектура также позволяет: создавать распределенные по функционалу приложения двух и трехзвенного типа; решить проблему авторизации использования ПВК (не требуется аппаратных ключей); организовать многопользовательский режим работы; выполнять вычисления на сервере (пользователям не требуется иметь высокопроизводительные компьютеры).

«Клиент» – любая реализация интерфейса пользователя (Web-, Win- или *nix-приложение) на любой операционной системе. Ввиду используемой технологии разработки компонент, серверная часть (ПВК) должна быть на платформе ОС Windows, что не влияет на выбор «клиента».

«Сервер» – программно-аппаратная платформа, представляющая собой компьютер с операционной системой, имеющий доступ в сеть. Для организации и контроля многопользовательского доступа к ПВК в глобальной сети может использоваться Web-сервер [6], работающий под

ОС Windows: IIS [7], Apache [8] и др. Таким серверам для обработки получаемых от пользователей данных и формирования ответа требуется средство автоматизации, состоящее из языка описания действий и его интерпретатора. Наиболее часто используются: PHP [9] – применяется чаще с Apache, ASP [10] – применяется совместно с IIS.

Форматами обмена между звеньями служат: byte-поток, XML [11] или JSON [12] как открытый текстовый и наиболее компактный формат.

На рис.2 показана схема варианта размещения вышеописанного ПВК на удаленном сервере. Контроль многопользовательского доступа к ПВК обеспечивает Web-сервер Apache. Правила взаимодействия пользователей с ПВК описаны в PHP-сценарии, который выполняется PHP-интерпретатором. Форматом взаимодействия между клиентами и PHP-сценарием служит JSON.

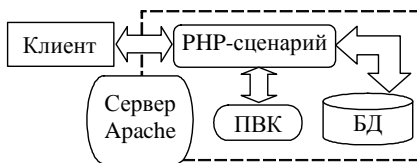
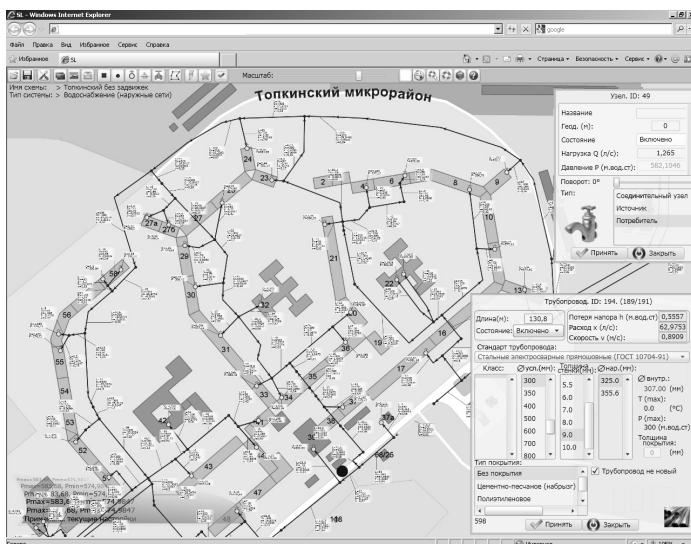


Рис.2 – Логико-функциональная схема размещения ПВК

Для параметризации моделей элементов создана база данных. В ней содержатся 19 ГОСТов, включающих описание около 6000 труб, некоторый набор аппроксимированных значений таблично заданных функций запорной арматуры, насосов и компрессоров. Также разработано ПО для редактирования этой БД.

Подготовку данных для ПВК выполняет разработанный прототип графического Web-интерфейса [6, 13] (рис.3), позволяющего рисовать схемы сетей, задавать и редактировать параметры элементов и отправлять данные на сервер. Интерфейс выполнен, с использованием интерпретатора Silverlight [6], работающим в среде браузера, и апробирован на схемах размерностью в 200-300 узлов, что соотносится с размером сети небольшого населенного пункта или района города.

Таким образом, Web-интерфейс и ПВК на удаленном сервере составляют ИВК распределенного типа, который доступен в любом месте (при наличии Интернет-подключения), в любое время и любому числу пользователей. Он не требует установки на компьютер пользователей, что решает проблему самообновления, так как им доступна только последняя версия.



ния в Интернет.

1.Меренков А.П., Хасилев В.Я. Теория гидравлических цепей. – М: Наука, 1985. – 278 с.

2.Математическое моделирование и оптимизация систем тепло-, водо-, нефте-, газоснабжения / А.П. Меренков, Е.В. Сеннова, С.В.Сумароков и др. – Новосибирск: ВО «Наука», Сиб. изд. фирма РАН, 1992. – 406 с.

3.Трубопроводные системы энергетики. Развитие теории и методов математического моделирования и оптимизации / Аверьянов В.К., Новицкий Н.Н., Сухарев М.Г. и др. – Новосибирск: ВО «Наука», Сиб. изд. фирма РАН, 2008. – 311 с.

4.Гради Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++: Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Бином; СПб: Невский диалект, 1998. – 560 с.

5.Рофейл Э., Шохауд Я. COM и COM+. Полное руководство. – М.: Век, 2000. – 560 с.

6.Байдачный С.С. SilverLight 4: Создание насыщенных Web-приложений – М.: СОЛОН ПРЕСС, 2010. – 288 с. (Серия «Библиотека профессионала»).

7.Описание IIS. <http://ru.wikipedia.org/wiki/IIS>.

8.Описание Apache. <http://apache.org>.

9.Описание PHP. <http://php.ru>

10.Описание ASP. http://ru.wikipedia.org/wiki/Active_Server_Pages.

11.Описание XML. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Xml>.

12.Описание JSON. <http://json.org/>.

13.Разработка Web-приложений на Microsoft Visual Basic .NET и Microsoft Visual C#.NET. Учебный курс MCAD/MCSD/Пер. с англ. – М.: Изд.-торговый дом «Русская Редакция», 2003. – 704 с.

Получено 17.01.2012

УДК 004.056.5

С.И.БОГУЧАРСКИЙ, Н.И.САМОЙЛЕНКО, д-р техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

МОДЕЛЬ БЕЗОПАСНОГО ДОСТУПА К ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ INTERNET

Предлагается программно-аппаратная модель безопасного доступа к глобальной сети Internet. Рассматриваются состав и функции основных модулей модели.

Пропонується програмно-апаратна модель безпечного доступу до глобальної мережі Internet. Розглядаються склад і функції основних модулів моделі.

It is proposed hardware and software model of secure access to the Internet. We consider the composition and functions of the basic modules of the model.

Ключевые слова: сетевые угрозы, модель доступа, защита данных.

Современным предприятиям требуется оперативный обмен информацией различного рода. Глобальная сеть Internet решает эту проблему. В рамках этой сети функционируют: электронная почта, социальные сети, специализированные ресурсы электронной отчетности, клиент-банк и многое другое. С одной стороны – всемирная паутина является