

## Моделирание на системи за анализи и оценка

Христо Ненов

**Modeling of Systems for Analysis and Estimation:** *This paper presents a new approach to creating systems for analysis and estimation. Described how the use of modeling approach would facilitate and automate the process of their construction but also would make systems more flexible in terms of their use.*

**Key words:** *Computer Systems and Technologies, Model, Systems for Analysis and Estimation.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

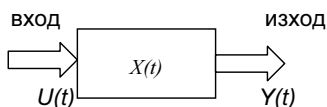
Използването на системи за анализ и оценка е неизменна част от съвременните методи за изследване на различни сложни обекти и процеси. С развитието на компютърните технологии и навлизането на нови методи за тяхното използване пред софтуерните специалисти изникват нови предизвикателства в и без това не лесната задача, по създаването на такъв тип системи. Използването на моделен подход до голяма степен би улеснил този сложен процес и би довел до увеличаване на гъвкавостта на системите, по отношение на тяхното използване.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Решението на всяка инженерна задача се предхожда от наличие на адекватен модел. В реалната човешка практика, често формален модел отсъства, като предполагаме наличие на някаква връзка между различни аспекти на наблюдаваните явления (факти, данни). Главната задача на човешкото (абстрактно) мислене е да търси регулярности, което може да помогне в разбирането на взаимовръзките и механизмите на даден феномен/и. Цел на научното търсене е да намери закономерности, отнасящи се не само за единични обекти и процеси, а за класове от обекти и процеси – търсене на модел[1]. Веднъж намерен, моделът опростява многообразието във формата на закони, формули, или структури (образи, схеми), като предлага възможности за обяснение и/или прогнозиране[1].

### Системен подход

Системният подход разглежда всеки обект (процес) като система.



Фиг. 1. Управляема система

Техническите системи са главно управляеми системи (относително затворени физически системи) и могат да се описват чрез термините вход – изход. (Фиг.1)

Двата главни метода за системно моделиране са (Фиг.2):

- знание и разбиране относно системата (компонент “бяла кутия”)
- експериментални данни за системни вход и изход (компонент “черна кутия”)

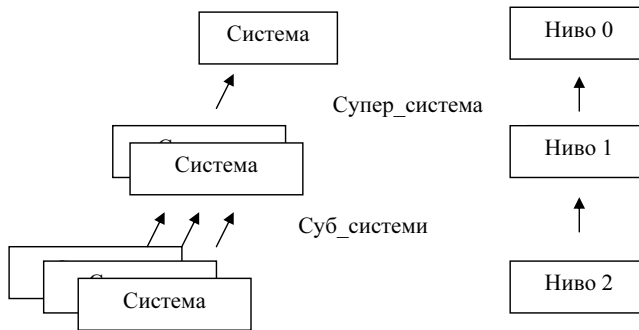


Фиг. 2. Два главни подхода за системно моделиране

### Сложни системи

Когато разглеждаме/моделираме сложни реални системи, които обикновено са йерархични, трябва да отчитаме факта, че такива системи, от своя страна, са части (подсистеми) от други, и т.н. (Фиг.3). Този факт, на абстрактно ниво, е в основата на обектния подход и се реализира под формата на йерархии от класове (обекти). На нивото на системата се изявяват качества, които липсват в коя да е от подсистемите (холизъм – whole, цялост).

Търсенето на знание отдолу – нагоре (bottom – top), или базирано на данни (индукция) е най-мощният инструмент за моделиране при отсъствие на априорно знание.



Фиг. 3. Сложна йерархична система

Методът на "черната кутия" е индуктивен и включва:

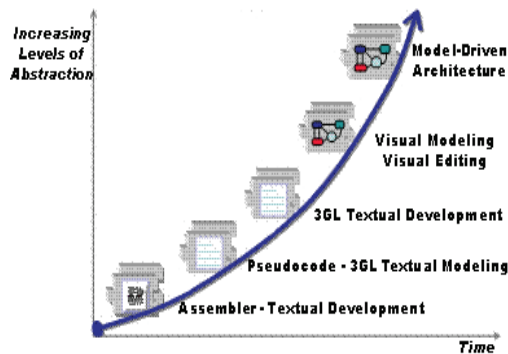
- събиране на (входно-изходни) данни от системата
- извличане на модели
- прилагане на моделите за описание / прогнозиране

Методът на "бялата кутия" е дедуктивен и включва:

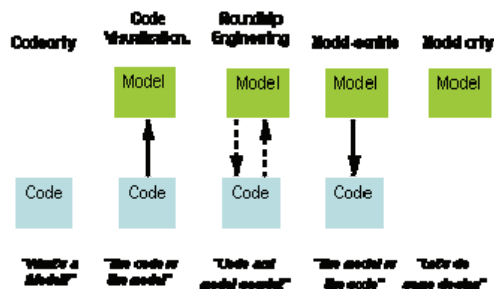
- познаване механизмите и поведението на системата,
- възможност за дедуктивни изводи, базирани на знание
- основа за реализация на експертни системи

### Моделиране и кодиране

В представата за ролята на компютрите и програмирането се смениха няколко парадигми.



Фиг. 4. Парадигми и нива на абстракция



Фиг. 5. Кодиране и моделиране

Отношението кодиране – моделиране се развива непрекъснато, заедно с еволюцията на програмните парадигми (Фиг.5)[1]

- Текущата обектно-ориентирана парадигма е свързана с представата, че програмирането трябва да е ориентирано не към процедури (описващи действията на компютъра), а към декларативни езици (описващи ключовите абстракции на проблемната област) – Smalltalk, C++. Въпреки по-високото ниво на абстракция (Фиг.4), масовото и разпространение, поддръжката чрез визуални среди за конструиране и еволюцията към Service Oriented Architecture, тя все още акцентира върху кодирането [94];
- Бъдещата, модел-ориентирана парадигма предполага наличие на инструменти за развито описателно моделиране (XML, UML), и подходи за автоматизирано кодиране, като MDA (Model Driven Architecture); но изисква съществена промяна в нагласите (Фиг.5)

#### Системи за анализ и оценяване

Използването на системи за анализ оценка и управление дава възможност за решаването на задачи като:

- изучаване на нормалното функциониране на елементите на обекта и характера на изменение на контролируемите параметри;
- определяне на възможните състояния на обекта;
- определяне на характера на връзките между измененията на състоянието и техните външни проявления;

- анализ на техническите възможности за управление на признаците, характеризиращи състоянието на обекта;
- оценка на информационната ценност на отделните признаци на състоянието на обектите с цел определяне на най-добрите съвкупности от контролируеми параметри;
- установяване на влиянието на външни фактори от различен характер върху стойностите на параметрите
- управляващи въздействия[1].

Основното предизвикателство пред тези системи имайки предвид широкия спектър от задачи които те решават, е ефективното опознаване на много голямо пространство от алтернативи. Трудността е двойна: първо, размера на пространството повдига изчислителните предизвикателства и второ, възможна е липса на данни дори при наличие на много големи масиви от информация.

Това от своя страна води до следните задачи, които програмистите трябва да разрешат:

- определяне и имплементация на начина за съхранение на данните и метаданните необходими за работата на системата (файлове, СУБД и др.), както и интерфейсите за достъп и комуникация с тях;
- определяне и имплементация на бизнес-логиката на системата (имплементация на различни алгоритми от статистиката и математиката), както и възможности за промяна от потребителя на някои настройки по нейната работа;
- определяне и имплементация на изхода на програмата (графично, текстово, таблично представяне) за резултатите от нейната работа.

### **Свързване на данни (Data binding)**

Свързването на данни е процес, който установява връзката и синхронизацията между отделни компоненти на една система. Идеята при него е поведението и събитията които настъпват с различни елементи да подлежат на логически последователности и да бъдат контролирани. Съществуват различни технологии за такъв тип свързване. Когато за средство на този процес се използва XML структура, говорим за XML свързване или XML binding.

Идеята на този тип свързване е представянето на информация от XML файл, като обект в паметта на компютъра. По този начин се избягва необходимостта от използването на междинни транслаторни технологии като DOM и SAX. XML binding-a постига това чрез автоматично създаване на връзки между елементите на XML схемата на документа който искаме да използваме и членове на класа, които да бъдат представени в паметта на компютъра.

Какви са възможностите които дава този подход:

- Възможност за автоматично генериране на данновия модел на системата - при дефинирането на данновия модел за реализация на системата логическата структура има възможност да бъде описана и съхранена в XML файл. На базата на този XML файл чрез се предоставя възможност за автоматизиране на процеса по изграждането на скелета на тази система. Нещо повече, чрез поддръжката на набор от такива схеми има възможност автоматизирано да бъдат създавани части от системи или цели системи. Освен да бъдат създавани те могат да бъдат и допълнително конфигурирани;
- Генериране на структури бази от данни – на базата на XML схема има възможност за изграждането на цялостна база от данни или модификация на вече съществуваща такава;
- Генериране на entity обекти – посредством метода могат от файл да бъдат генерирани POJO (Plain Old Java Object) обекти, които по късно да бъдат

инстанцирани в реалните класове на приложението. По този начин се получава възможност за поддръжка на голям набор от entity класове;

- Сериализация и десериализация – конвертиране на данни, структура или състояние на обекта във формат, който може да се съхранява (например, в даден файл или буферна памет, или предават през мрежова връзка връзка) и "възкресен" по-късно в същата или друга компютърна среда. Поредицата от битове която е предадена съответно получена бъде прочетена според сериализацията формат, може да се използва за създаване на семантично идентичен клонинг на оригиналния обект. Сериализация на обектно-ориентирано обекти не включва някой от свързаните с тях методи, с които те преди това са били неразривно свързани.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Използването XML binding за реализацията на данновия модел при прилагането на моделен подход дава редица предимства за създаването и използването на системи за анализ и оценяване:

- Възможност за автоматизиране процеса на част от процеса за създаването на системата.

- Изключително голяма гъвкавост по отношение на настройки и използване;

- Възможността за предаване на информация посредством сериализация и десериализация чрез поток позволява драстично да се намали комуникацията между отделни компоненти на системата ако тя бъде изградена като разпределена. Това от своя страна позволява увеличаване на изчислителната мощ така необходима за подобен род системи.

### **Благодарности**

Тази разработка е подкрепена финансово от проект: "Подкрепа на творческото развитие на докторанти, постдокторанти и млади учени в областта на компютърните науки", ВГ 051РО001-3.3.04/13, финансиран от ЕВРОПЕЙСКИ СОЦИАЛЕН ФОНД 2007-2013Г., ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ“

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Ненов Хр. „Алгоритми и системи за оценка на състоянието и управление на сложни обекти“ докторска дисертация 2008.

[2] Data Integration Glossary , U.S. Department of Transportation, August 2001

[3] Michalski, R.S. and Kaufman, K., "Building Knowledge Scouts Using KGL Metalanguage", *Fundamenta Informaticae*, Vol. 40, pp. 433-447, 2000

[4] Len Silverston, W.H.Inmon, Kent Graziano (2007). *The Data Model Resource Book*. Wiley, 1997. ISBN 0-471-15364-8.

[5] Simison, Graeme. C. & Witt, Graham. C. (2005). *Data Modeling Essentials*. 3rd Edition. Morgan Kauffman Publishers. ISBN 0-12-644551-6

[6] Vapnik V. *The Nature of Statistical Learning Theory* Sec. ed. Springer 1999

[7] Van Welden D. *Tree Classifiers as Data Mining Tools*, Catholic University of Leuven, Belgium, 1998.

### **За контакти:**

д-р Христо Ненов, Катедра "Компютърни системи и технологии", Технически Университет - Варна, тел.: 052-383 403, e-mail: ico762001@gmail.com

**Докладът е рецензиран.**