

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА УКРАЇНИ

НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА

Вип. 19

Зареєстрован 22.04.97 р. серія ХК №457 Головним
комітетом інформації Харківської обласної державної
адміністрації та у Бюлетені ВАК України, та
перереєстрован №4, 1999

Харків
ХДТУБА
ХОТВ АБУ
2002

Анотація

Вісник включає статті вчених України, в яких висвітлюються результати фундаментальних та прикладних досліджень з пріоритетних напрямків: охорона навколишнього середовища, ресурсозберігаючі технології в будівництві та будівельній індустрії, нові будівельні матеріали та конструкції, підвищення ефективності капітальних вкладень, підвищення рівня механізації і автоматизації виробничих процесів.

Для наукових працівників і спеціалістів у галузі будівництва.

Бажаючі будівельні фірми та підприємства можуть розмістити в ньому свою рекламу.

Аннотация

Вестник включает в себя статьи ученых Украины, в которых освещаются результаты фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным направлениям: охрана окружающей среды, ресурсосберегающие технологии в строительстве и строительной индустрии, новые строительные материалы и конструкции, повышение эффективности капитальных вложений, повышение уровня автоматизации и механизации производственных процессов.

Для научных работников и специалистов в области строительства.

Желающие строительные фирмы и организации могут разместить в нем свою рекламу.

Редакційна колегія: д-р техн. наук Д.Ф.Гончаренко (відп. редактор); д-р техн. наук О.Л.Шагін, д-р техн. наук В.І.Бабушкін, д-р техн. наук В.С.Шмуклер, д-р техн. наук О.Ф.Редько, д-р техн. наук С.М.Епоян, д-р техн. наук І.А.Шеренков, д-р арх-ри Г.І.Лаврік, д-р арх-ри В.І.Кравець, д-р арх-ри Н.Я.Крижиновська, Т.І.Ейдумова (відп. секретар).

Затверджено до друку згідно протоколу засідання Вченої ради ХДТУБА № 8 від 01.11.2002 р.

Адреса редакційної колегії: 61002, Харків-2, Сумська 40, ХДТУБА, тел.40-29-24.

©Харківський державний
технічний університет
будівництва та архітектури
2002

© Харківське обласне
територіальне відділення
Академії будівництва
України, 2002

	стр.
Фоменко О.А. Границы анализа образно-отражательных и эмоционально-оценочных граней процесса восприятия архитектурной формы	5
Махмуд Аль Субех Принципы экологического подхода в архитектуре	8
Крейзер И.И. К вопросу о влиянии проектных подходов в развитии планировочной структуры городов США и СССР в первой половине XX столетия на морфологию стиля Ар Деко	13
Емельянова И.А., Баранов А.Н., Никонов Д.В. Результаты исследований оборудования для композиционного транспортирования бетонных смесей в условиях строительной площадки	21
Бутенко А.А. Напряженно-деформированное состояние в зоне анкеровки напрягаемой арматуры локально обжатых изгибаемых элементов	26
Котляр Н.И., Шатерный А.В. Моделирование состояния трехслойной балки при продольно-поперечном изгибе	30
Кожушко В.П. Расчет балок на грунтовом основании с учетом нелинейности деформирования железобетона	34
Яровий Ю.М., Мозговий А.О. Оцінка напружено-деформованого стану елементів конструкцій під впливом високих температур з урахуванням повзучості	38
Ромасько В.С., Ку зубова О.В., Унку К.М. Оцінка розрахункового опору конструкцій	44
Камушкин Э.В. Определение напряжений в грунте под острием сваи	51
Бондаренко Ю.В., Мосиенко Б.И., Каржинерова Т.И. Переустройство жилого здания в г. Харькове	53
Рудаков В.Н. Физическая оценка площадок Мора и Надаи бетонного ядра сжатой трубобетонной конструкции на основе вариационного принципа	59
Савйовский В.В., Савйовский А.В. Особенности конструктивных решений стен реконструируемых зданий старой застройки	67
Лучковский И.Я., Никитенко В.И. Определение максимальных размеров незакрепляемых проемов в грунтовом массиве при устройстве вертикальных стволов над действующими коллекторами	71
Плугин Д.А. Механизм развития трещин в деревянных конструкциях от набухания древесины после их усушки	77
Кобиев В.Г., Барабаш М.С. Основные принципы построения баз знаний в области строительной механики пространственных конструкций	85
Коринько И.В., Соловей Д.А. Восстановление гидроизоляционной способности бетона в сооружениях водоотведения	91

ИД № 011:65.011.56

Автор В. Г., канд. техн. наук, Барабаш М.С.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ БАЗ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рассматриваются вопросы многомодельного представления задач выбора проектных решений при проектировании пространственных конструкций.

Рассматривается структурная модель системы знаний, модель представления знаний, а также возможные формы и способы представления знаний рассматриваемой предметной области. В результате анализа систем представления знаний предлагается использование продукционной модели, использующей логику предикатов.

Предлагается для описания предметной области строительной механики пространственных конструкций концептуальная модель данных базы знаний, в основу формально-логической теории которой, положено прикладное многосортное исчисление предикатов. Описывается грамматика построения правил в базе знаний.

Современное состояние знаний о конструкциях и материалах, законах состояния и теориях, критериях оценок их достоверности, выработка оценок и принятие проектных решений приводит к необходимости их систематизации и представления в виде предметной области в такой отрасли знаний, как строительная механика пространственных конструкций.

Возникающие при проектировании пространственных конструкций задачи выбора решений можно моделировать с помощью принятого в настоящем исследовании метода конечных элементов [1], гарантирующего получение результатов с заданным качеством в границах используемых моделей. В результате такого подхода для исходной задачи возникает многомодельное представление (рис. 1).

При разработке структурной модели представляемой системы знаний возможно использование следующего способа выделения понятий: задание понятий в виде теоретико-множественных формализованных конструкций, введение соотношений между ними, с помощью которых выражаются новые понятия, являющиеся производными относительно базовых, и задание аксиоматики, фиксирующей различные свойства описываемых объектов [2].

Одной из важных проблем, характерных для систем, основанных на знаниях, является проблема представления этих знаний, так как форма представления знаний существенно влияет на характеристики и свойства самой системы. При разработке модели представления знаний учитываются также факторы, определяющие однородность представлений и простоту понимания.

Однородное представление приводит к упрощению механизма управления логическим выводом, с другой стороны, представление знаний должно быть понятным экспертам и пользователям системы. При несоблюдении этих условий затрудняются приобретения знаний и их оценка.

Отметим возможные формы и способы представления знаний относительно рассматриваемой предметной области. Типичными моделями представления знаний являются [2]:

- а) логическая модель;
- б) продукционная модель;
- в) фреймовая модель;
- г) модель семантической сети.

Логическая модель используется для представления знаний в системе логики предикатов первого порядка. Факты в этой модели представляются с помощью предикатов. Отличительной чертой данной модели представления знаний является единственность теоретического обоснования и возможность реализации системы формально точных определений и выводов.

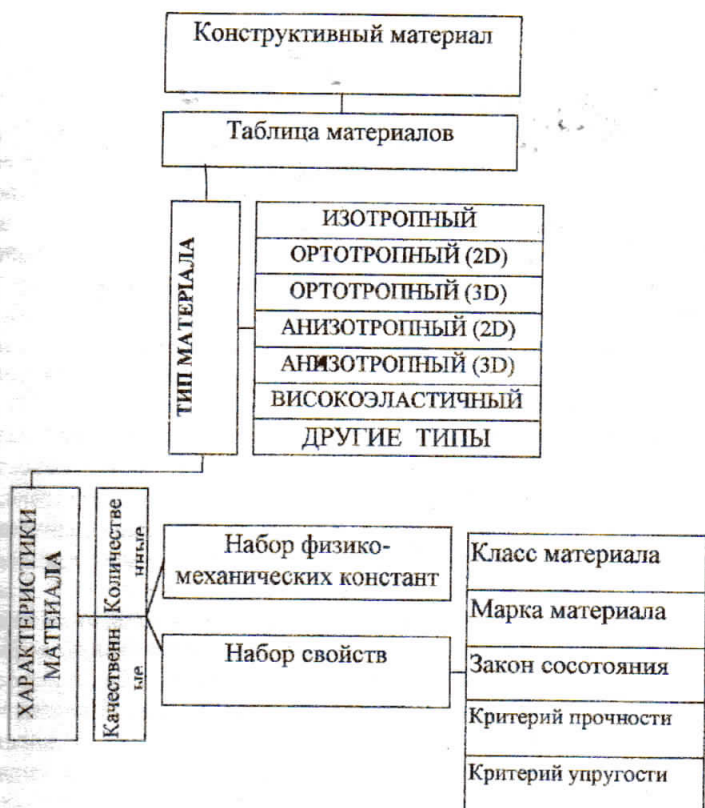


Рис. 1 - Пример многомодельного представления информации о материалах конструкций

В этом смысле использование логической модели для представления фактов в требуемой базе знаний является предпочтительным, если не учитывать того обстоятельства, что кроме точных формулировок нередко приходится иметь дело с экспериментальными данными.

Для представления эмпирических, неточных и экспериментальных знаний более подходящим является использование продукционной модели (или модели правил). Эта модель обладает рядом свойств, которые позволяют использовать ее в качестве основополагающей при построении модели базы знаний описания сложных пространственных объектов. В частности, к таким свойствам относятся простота создания и понимания отдельных правил, простота пополнения и модификации, простота механизма логического вывода.

Фреймовая модель представляет собой систематизированную в виде

единой теории психологическую модель памяти человека и его сознания. В этой модели органически объединены декларативные и процедурные знания. Каждый фрейм описывает один концептуальный объект, а конкретные свойства этого объекта или факта, относящиеся к нему, описываются в слотах - структурных элементах данного фрейма.

Фреймовая система обычно имеет иерархическую структуру. В слот такой структуры можно подставлять различные данные. Специфической процедурой вывода в таком фрейме является так называемая присоединенная процедура, используемая в качестве слота.

Наличие присоединенной процедуры затрудняет механизм управления выводом и делает фреймовую модель малоприспособленной для реализации базы знаний сложных пространственных объектов. Тем не менее, фреймовую систему без присоединенных процедур можно использовать как базу данных системы продукции, в связи с возможностью структурного описания сложных понятий.

Под семантической сетью подразумевают систему знаний, объекты и понятия в которой определяются как узлы, а отношения между объектами как дуги. Для рассматриваемой предметной области модель семантической сети оказывается трудно применимой в связи с большим количеством атрибутов, соответствующих каждому объекту. Сеть получается довольно громоздкой, мало обозримой и плохо поддается обработке.

Сказанное позволяет сделать вывод, что для представления знаний исследуемой предметной области наиболее подходящей моделью является продукционная модель, использующая логику предикатов. Для построения этой модели удобным является использование языка реляционного типа Пролог [3,4] в сочетании с исполняемыми процедурами и сервисными программами, написанными на языке Си [5], или же прямое программирование на языке Си продукционных правил.

Основной принцип построения концептуальной модели данных базы знаний и компонентов инструментальных средств для их поддержки заключается в ее расширяемости по мере увеличения спектра представляемых видов данных и развития технологии. Расширение концептуальной модели организуется вокруг фиксированного ядра, включающего достаточный набор базовых средств, обеспечивающих поддержку как структурированных, так и неструктурированных данных.

Каждая модель данных полностью определяется семантикой некоторых языков описания данных и языков манипулирования данными. При описании состояний предметной области основными сущностями, относительно которых выражаются какие-либо факты, являются объекты.

Множество объектов предметной области подразделяется на классы однотипных объектов, каждому из которых ставится в соответствие n -арное отношение, являющееся областью интерпретации n -местных предикатов.

В нашем случае, когда объекты имеют иерархическое строение, а

Также когда объекты внутри класса помимо общих атрибутов имеют свои индивидуальные характеристики, в концептуальной модели необходимо введение более сложных форм отношений и предикатов [6].

Одним из принципов формирования языка для определения необходимых подмножеств базы данных и базы знаний является трактовка в процессе интерпретации данных (знаний) и манипулирования данными (знаниями) отношений базы данных (знаний) не как плоских наборов данных (или таблиц), а как средства выражения взаимосвязей между объектами (особенно в случае, когда объекты представлены различными отношениями).

Такой подход оказывает решающее воздействие при выборе формально-логической теории, так как классическое прикладное исчисление предикатов, лежащее в основе реляционного исчисления, предложенного Коддом, в данном случае оказывается неудобным.

В исчислении предикатов в качестве области интерпретации используется множество кортежей всех отношений базы данных. Такой набор естественен при взгляде на базу данных (знаний) как на совокупность разрозненных n -арных отношений, каждое из которых есть n -мерная таблица. При этом каждому отношению базы данных (знаний) в формулах ставится в соответствие единственный предикат, определяющий область изменения переменных - множество кортежей исходного отношения базы данных (знаний).

Подобный формализм затрудняет запись сложных запросов, в которых требуется учитывать взаимосвязи между отношениями на определенных подмножествах соответствующих им атрибутов, а истинность подформулы устанавливается на отношениях-фрагментах, определенных на производных подмножествах атрибутов исходных отношений базы данных (знаний).

По этой причине в качестве формально-логической теории, положенной в основу логических критериев, которым должны удовлетворять требуемые данные и знания, выбрано прикладное многосортное исчисление предикатов, в котором областями интерпретации являются данные базы данных (знаний). Здесь каждому отношению степени " n " в формулах ставится в соответствие 2 в степени " $n-1$ " предикатов.

В состав областей определения результирующих отношений, соответствующих простым формулам вида $\langle \text{многочлен} \rangle \ \& \ \langle \text{предикат} \rangle$, включаются области определения, заданные списком идентификаторов предиката, а также области, представленные в соответствие переменным вида идентификатор в ассоциативных терминах, используемых для идентификации неструктурированных данных [7,8].

В рассматриваемой базе знаний понятия "объекты" составляют такие компоненты, как конструктивные элементы, фрагменты, узлы, конструкции в целом.

При построении базы знаний используется способ комбинирования формул. Когда осуществляется посылка правил, каждый предикат дает число от -1 до 1.

Для тех правил, значения которых превосходят эмпирический порог 0,2, делается заключение со степенью уверенности, равной произведению оценки посылки на коэффициент уверенности для правила.

Грамматика построения правил в базе данных (знаний) является атрибутивной. Иначе говоря, аргумент в предикатах представляет собой синтезированный атрибут синтаксической структуры. Согласно классической атрибутивной грамматике атрибут можно определить в виде равенств, которые представляются следующим образом:

$$A1 = f1(...), A2 = f2(...), \dots, An = fn(...),$$

где $f1, \dots, fn$ - функции пользователя [6].

Другой подход, используемый для представления неструктурированных данных, который отклоняется от классической логики, основан на нечеткой логике [6,7]. Здесь высказывание вида "X есть большое число" интерпретируется как имеющее неточное значение характеризуемое некоторым нечетким множеством. Нечеткое множество представляет в нашем случае множество значений величин с соответствующими им значениями возможностей. Например, нечеткому высказыванию "X большое число" ставится в соответствие нечеткое множество:

$$(X \in [0,10], 0,1), (X \in [10,100], 0,2), (X > 1000, 0,7).$$

Нечеткие величины в нашем случае используются и предназначены в основном для того, чтобы охарактеризовать неточный смысл высказывания. Заметим, что в нечеткой логике есть свои правила вывода для нечетких множеств. Их полезность в рассуждениях о ненадежности данных зависит от интерпретации "мягких" данных (полученных на основе предположений), как нечетких высказываний. Таким образом, в случаях псевдовероятностного и нечеткого подхода к рассуждению с неполными или ненадежными данными возможно использование исчисления предикатов за счет введения понятий неточности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Метод конечных элементов в механике твердых тел / Под общ. ред. А.С.Сахарова и И.Альтенбаха. - Киев : Выща школа, 1982. 480 с.
2. Представление и использование знаний. Пер. с япон. / Под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. - М. : Мир, 1989. - 220 с.
3. Малпас Дж. Реляционный язык Пролог и его применение: Перевод с англ. / Под редакцией В.Н.Соболева. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. - 464 с.

1. Стерлинг Л., Шапиро Э. Искусство программирования на языке Пролог. - М.: Мир, 1990 - 235 с.
2. Бочков С.О., Субботин Д.М. Язык программирования Си для персонального компьютера. - М. : Радио и связь, 1990. - 384 с.
3. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения /Пер. с англ. под ред. Р.Р.Ягера.- М. : Радио и связь, 1986. - 408 с.
4. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к понятию приближенного решения /Пер. с англ. - М. : Мир, 1976. - 165 с.
5. Хоггер К. Введение в логическое программирование. - М.: Мир, 1988. - 348 с.