УДК 69.059.4; 72.025

БУЛЕВЫ МОДЕЛИ НАДЕЖНОСТИ: ВОЗМОЖНОСТЬ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Лисенко В.А. *(Одесская Государственная Академия строительства и архитектуры, г. Одесса)*

У статті розглянута можливість та доцільність використання Булевої алгебри для аналізу архітектурних конструкцій будівель історичної забудови.

При построении модели предполагается, что исследуемую систему конструктивных элементов можно достаточно хорошо описать следующим образом. Система состоит из конечного числа элементов (подсистем, элементарных стандартных блоков), например, крестово-ребристые, звездчатые (тьерсерон), парусно-сомкнутые, кристаллические своды (система) из естественного камня (каждый камень является элементарным стандартным блоком системы). Для каждого элемента допускаются лишь два возможных состояния - полной работоспособности и полного отказа (полный отказ наступает в момент потери несущей способности отдельным камнем кладки). Точно так же предполагается, что и система может находиться лишь в двух состояниях - полной работоспособности и полного отказа (понятие отказа может наступить или в случае аварийного разрушения, или в том случае, если конструкция получает недопустимые нормами деформации, которые, например, разрушают фрески или мозаику, находящиеся на поверхности свода. Всякая возможность частичного функционирования всей системы или ее элементов исключается.

Работоспособность или отказ системы определяются состояниями ее элементов. В предельном случае одновременного отказа или одновременного функционирования всех элементов система должна соответственно отказывать или работать. Предполагается выполнение следующего свойства монотонности: если система функционирует, когда отказало некоторое подмножество

$$x_v = \begin{cases} 1, \\ 0, \end{cases}$$

$$S(x_1, x_2, \ldots, x_n) = \begin{cases} 1, \\ 2, \end{cases}$$

Описанное выше поведение систем при функционировании ила отказе всех ее элементов (в том случае, если теряет несущую способность один из камней кладки, автоматически выходит из строя и каждый из ставшихся камней) и свойство монотонности могут быть записаны в виде следующих соотношений:

$S(1,\ldots,1)=1,$ (3.а)

$S(0,\ldots,0)=0,$ (3.б)

$S($

$$x_\nu^1 \le x_\nu^2, \quad \nu = 1,\ldots,n.$$

$$S\left(x_1, x_2, \ldots, x_{\nu-1}, 0, x_{\nu+1}, \ldots, x_n\right) = S\left(x_1, x_2, \ldots, x_{\nu-1}, 1, x_{\nu+1}, \ldots, x_n\right)$$

$\vee$

$\wedge$

$$\bigwedge_{\nu=1}^{n} x_\nu = \prod_{\nu=1}^{n} x_\nu = \min\left(x_1, x_2, \ldots, x_n\right),$$

$$\bigvee_{\nu=1}^{n} x_\nu = 1 - \prod_{\nu=1}^{n} (1 - x_\nu) = \max(x_1, x_2, \ldots, x_n).$$

Таблица

Определение операции сложения и умножения в булевой алгебре

Номер реализации	Булевы переменные							$\bigwedge_{\nu=1}^{n} x_\nu$	$\bigvee_{\nu=1}^{n} x_\nu$
				.					
0	0	0	0	.	0	0	0	0	0
1	0	0	0	.	0	0	1	0	1
2	0	0	0	.	0	1	0	0	1
3	0	0	0	.	0	1	1	0	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	1	1	1	.	1	0	1	0	1
	1	1	1	.	1	1	0	0	1
	1	1	1	.	1	1	1	1	1

Заключение. Часто оказывается целесообразным наряду с булевой переменной x рассматривать и ее отрицание — переменную