

# Оглавление

<b>Предисловие</b>	<b>6</b>
<b>Глава 1 Предварительные сведения</b>	
1.1 Множества и отношения . . . . .	11
1.2 Мультимножества . . . . .	13
1.3 Системы помеченных переходов . . . . .	15
1.4 Бисимуляции . . . . .	19
1.5 Сети Петри . . . . .	25
<b>Глава 2 Подобие ресурсов</b>	
2.1 Конечное представление отношений . . . . .	35
2.1.1 Базисы отношений . . . . .	35
2.1.2 Конечность базиса $AT$ -замыкания . . . . .	44
2.1.3 Свойства основного базиса . . . . .	49
2.2 Подобие ресурсов . . . . .	56
2.2.1 Определение . . . . .	56
2.2.2 Свойства . . . . .	60
2.2.3 Неразрешимость . . . . .	65
<b>Глава 3 Сужения подобия ресурсов</b>	
3.1 Ограниченное подобие ресурсов . . . . .	69
3.1.1 Определение и основные свойства . . . . .	69

3.1.2	Ограниченное подобие как способ приближения полного подобия . . . . .	71
3.2	Бисимуляция ресурсов . . . . .	73
3.2.1	Определение . . . . .	73
3.2.2	Слабое свойство переноса . . . . .	78
3.2.3	Проверка бисимулярности отношения . . . . .	80
3.2.4	Построение аппроксимации максимальной бисимуляции ресурсов . . . . .	83
3.2.5	Гипотеза о неразрешимости . . . . .	87
<b>Глава 4 Расширения подобия ресурсов</b>		
4.1	Условное подобие ресурсов . . . . .	89
4.1.1	Определение условного подобия . . . . .	89
4.1.2	Свойства условного подобия ресурсов . . . . .	91
4.1.3	Полулинейность множества пар подобных ресурсов . . . . .	93
4.2	Расслоенное подобие ресурсов . . . . .	100
4.2.1	Расслоенная бисимуляция разметок . . . . .	100
4.2.2	Определение расслоенного подобия ресурсов . . . . .	101
4.2.3	Свойства расслоенного подобия ресурсов . . . . .	103
4.3	Подобие обобщенных ресурсов . . . . .	107
4.3.1	Обобщенные ресурсы сети Петри . . . . .	108
4.3.2	Свойства подобия обобщенных ресурсов . . . . .	111
4.3.3	Материальные и инструментальные ресурсы . . . . .	116
<b>Глава 5 Другие классы формальных моделей</b>		
5.1	Сети Петри с невидимыми переходами . . . . .	118
5.1.1	Определение сетей Петри с невидимыми переходами . . . . .	119
5.1.2	Подобие и бисимуляция ресурсов в сетях с невидимыми переходами . . . . .	121
5.1.3	Насыщенные сети Петри . . . . .	124
5.1.4	$\tau$ -бисимуляция ресурсов . . . . .	128
5.1.5	Алгоритм построения аппроксимации . . . . .	134

5.2	Сети Петри высокого уровня . . . . .	137
5.2.1	Раскрашенные сети Петри . . . . .	139
5.2.2	Элементарные ресурсы . . . . .	143
5.2.3	Подобие и бисимуляция ресурсов в раскрашенных сетях . . . . .	144
5.2.4	Алгоритм построения аппроксимации . . . . .	149
5.3	Вложенные сети Петри . . . . .	152
5.3.1	Определение вложенных сетей Петри . . . . .	152
5.3.2	Объектные ресурсы . . . . .	162
5.3.3	Системные ресурсы . . . . .	165
5.3.4	Системно-автономные ресурсы . . . . .	174
5.3.5	Рекурсивные вложенные сети Петри . . . . .	177

## **Глава 6 Применение эквивалентностей ресурсов**

6.1	Редукция (оптимизация) модели . . . . .	184
6.2	Адаптивное управление процессом . . . . .	194
6.2.1	Управление “без потерь” на основе подобия обобщенных ресурсов . . . . .	194
6.2.2	Управление в условиях ограниченного времени на основе расслоенного подобия . . . . .	197

## **Литература**