

Оглавление

Список принятых сокращений.....	9
От автора.....	11
Предисловие	14
Введение.....	18
Глава 1. Технология программирования программных систем	21
1.1. Технология программирования сложных систем	21
1.1.1. Создание систем программирования.....	22
1.1.2. Системы синтеза, композиции и сборки программ	26
1.1.3. Технология программирования систем для ЭВМ	28
1.1.4. Развитие технологии сборочного программирования.....	30
1.1.5. Интерфейс и метод сборки в технологии программирования.....	32
1.2. Технология модульного проектирования систем	34
1.2.1. Интерфейсы модулей и их функции.....	36
1.2.2. Определение модульной структуры ПС.....	38
1.2.3. Матричное представление графов из модулей.....	41
1.2.4. Отношение достижимости модулей графов.....	42
1.2.5. Операции построения модульных структур	44
1.2.6. Процесс построения модульных структур.....	48
1.2.7. Отладка и тестирование модулей	50
1.3. Сборочное программирование и перспективы развития.....	53
1.3.1. Отечественные линии продуктов в АИС	54
1.3.2. Перспективы развития ТП (по А. П. Ершову).....	55
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>56</i>
Глава 2. Программная инженерия / Software Engineering (SE) программных продуктов	57
2.1. Инженерия компьютерных систем	58
2.2. Области знаний ядра SWEBOOK.....	60
2.2.1. Программные требования.....	61
2.2.2. Проектирование ПО	63
2.2.3. Конструирование ПО.....	65
2.2.4. Тестирование ПО.....	67
2.2.5. Сопровождение ПО	69
2.2.6. Управление конфигурацией ПО	71
2.2.7. Управление инженерией ПО.....	72
2.2.8. Процесс SE.....	75
2.2.9. Инструменты и методы ПО	78
2.2.10. Качество ПО.....	80

2.3. Модели ЖЦ ПС.....	83
2.3.1. Каскадные модели	84
2.3.2. Итерационные модели	85
2.4. Парадигмы программирования SE.....	89
2.4.1. Парадигма событийно-управляемого программирования.....	89
2.4.2. Согласованное программирование и параллельные вычисления	90
2.4.3. Парадигма ООП.....	92
2.4.4. Agile-технологии	93
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>95</i>
Глава 3. Новые подходы к разработке изменяемых ПП из КПИ	96
3.1. Инженерия изготовления ПП в Product Line	97
3.1.1. Вариабельность продуктов и семейств на линиях SPLE.....	97
3.1.2. Процессы разработки ПП в SPLE.....	99
3.1.3. Процессы инженерии доменов.....	100
3.2. Инженерия повторного использования КПИ/Reuse.....	101
3.2.1. Разновидности КПИ.....	102
3.2.2. Спецификация КПИ	103
3.3. Подходы к созданию вариантов ПП	104
3.4. Моделирование изменяемых систем по К. Чернецки.....	107
3.4.1. Основы метода генерации ПП	107
3.4.2. Метод генерации доменов и приложений.....	107
3.5. Применение инженерии SPLE в системе Grid	109
3.5.1. Средства разработки ПС в ETICS Grid	110
3.5.2. Сборка, тестирование и конфигурация систем в ETICS	111
3.6. Фабрики программ и AppFab.....	112
3.6.1. Системные AppFab.....	114
3.6.2. Фабрики интеграции разнородных компонентов и данных.....	115
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>115</i>
Глава 4. Модели и методы проектирования вариантов систем	117
4.1. Определение вариантов КПИ в ПС и СПС	117
4.1.1. Определение КПИ и модели вариантности ПС и СПС	118
4.1.2. Введение вариантных характеристик в архитектуру ПС	118
4.1.3. Связь варианта с точками вариации	119
4.1.4. Модель КПИ с вариантами и механизмами вариации	120
4.1.5. Описания внешних и внутренних связей вариантов	122
4.2. Базовые модели проектирования систем	130
4.2.1. Модели MDD, MDA	130
4.2.2. Модели систем для разных платформ PIM и PSM	132
4.3. Моделирование систем в языке UML.....	135
4.3.1. Стратегия использования UML.....	135
4.3.2. Описание в UML веб-сайта оплаты услуг	136
4.4. Аспекты управления вариабельностью ПС.....	144
4.4.1. Функции управления вариабельностью.....	146
4.4.2. Подход к разработке вариабельной СПС из КПИ.....	151
4.4.3. Процесс сборки КПИ в современных средах.....	154
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>155</i>

Глава 5. Определения характеристик систем методами анализа и извлечения знаний	156
5.1. Моделирование функциональных и нефункциональных характеристик ПП	157
5.1.1. Метод анализа иерархий	157
5.1.2. Моделирование характеристик качества байесовской сетью	160
5.1.3. Неиерархические модели качества.....	162
5.1.4. Подход к оценке качества процессов линий	165
5.2. Модели представления знаний	167
5.2.1. Продукционные системы	167
5.2.2. Логические модели.....	168
5.2.3. Фреймы	169
5.2.4. Семантические сети	170
5.2.5. Методы многомерного анализа данных.....	171
5.2.6. Инструменты извлечения (добывания) знаний	172
5.3. Методы поиска и извлечения знаний.....	175
5.3.1. Методы машинного обучения	176
5.3.2. Методы извлечения знаний	176
5.3.3. Применение технологии Mining к системам.....	180
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>182</i>
Глава 6. Формальные методы спецификации, верификации и доказательства правильности систем	183
6.1. Методы и языки формальной спецификации	183
6.1.1. Классификация методов и языков спецификации программных систем.....	184
6.1.2. Темпоральные и параллельные спецификации	186
6.2. Формальные методы спецификации моделей систем	186
6.2.1. Формальное описание моделей систем в языке Z.....	187
6.2.2. Описание базовых конструкций языка VDM	189
6.2.3. Описание динамических систем концепторным языком	192
6.3. Формальные методы доказательства программ	195
6.3.1. Подходы к доказательству правильности спецификаций.....	196
6.3.2. Языки формальной спецификации	197
6.3.3. Характеристика базовых методов доказательства	199
6.3.4. Модель доказательства корректности перестановки данных в векторе.....	202
6.3.5. Верификация и валидация программ.....	205
6.4. Подходы к верификации моделей систем и характеристик	208
6.4.1. Логическое описание свойств моделей и их анализа.....	208
6.4.2. Инструменты верификации модели FM в Product Family	212
6.4.3. Корректность диаграмм характеристик онтологии OWL.....	214
<i>Контрольные вопросы и задания.....</i>	<i>217</i>
Глава 7. Теория и методы проектирования моделей доменов и систем ...	218
7.1. Теория моделирования систем из объектов на уровнях	219
7.1.1. Обобщающий уровень проектирования	221
7.1.2. Структурный уровень моделирования	222

7.1.3. Характеристический уровень проектирования.....	224
7.1.4. Поведенческий уровень проектирования	226
7.2. Операции над классами объектов.....	227
7.3. Формальные основы объектного анализа	228
7.4. Определение моделей ОМ, ПС, МХ.....	230
7.5. Теория моделирования ПС из компонентов.....	233
7.5.1. Компонентная модель системы	235
7.5.2. Формальные модели компонентного проектирования	236
7.5.3. Операции над компонентами в компонентной среде.....	239
7.5.4. Компонентная алгебра	240
7.6. Связь компонентной и объектной моделей.....	242
7.7. Технология конфигурационной сборки	246
7.8. Реализация технологии сборки в ИТК.....	251
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	252

Глава 8. Применение теоретического аппарата фундаментальных и общих типов к неструктурированным данным BIG DATA 254

8.1. Фундаментальные ТД в ЯП.....	255
8.2. ТД стандарта GDT.....	264
8.2.1. Формальный синтаксис GDT.....	264
8.2.2. Генератор сложных ТД GDT	267
8.2.3. Преобразование ТД ISO/IEC 11404–96.....	269
8.2.4. Преобразование данных для связи компонентов в ЯП.....	270
8.3. Неструктурированные ТД	271
8.4. Подход к решению проблемы обмена разными ТД	273
8.4.1. Операции преобразования ТД	274
8.4.2. Подход к генерации $FDT \Leftrightarrow GDT$	275
8.5. Практика реализации разнородных ТД	276
8.6. Средства поддержки приложений с Big Data.....	278
8.7. Характеристика стандартов ISO	278
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	280

Глава 9. Онтологический метод концептуального моделирования доменов 282

9.1. Описание доменов средствами онтологии	284
9.2. Основные понятия онтологии представления ПрО.....	286
9.3. Средства проектирования доменов в DSL.....	287
9.3.1. Структура описания домена в DSL.....	287
9.3.2. Трансформация модели домена в DSL к ЯП	289
9.3.3. Онтология домена «Вычислительная геометрия».....	290
9.3.4. Процессы домена ЖЦ ISO/IEC 12207.....	291
9.3.5. Формализация онтологической модели ЖЦ.....	295
9.3.6. Описание процессов ЖЦ средствами DSL и Protégé	296
9.4. Средства Protégé для представления онтологии	298
9.4.1. Разработка онтологии процесса тестирования	299
9.4.2. Онтология тестирования в Protégé	305
9.4.3. Плагины для графического представления онтологии	306

9.5. Онтология КПИ.....	307
Контрольные вопросы и задания.....	311
Глава 10. Методы экспертирования, тестирования и оценки качества ПС	312
10.1. Экспертирование компонентов и систем.....	312
10.1.1. Модель экспертизы процессов.....	312
10.1.2. Оценка процессов.....	314
10.1.3. Задачи экспертной оценки объектов	316
10.1.4. Технология экспертного оценивания объектов ПрО	317
10.2. Подходы к процессу тестирования ПС и СПС	318
10.2.1. Тестирование видов систем в SWEBOOK	320
10.2.2. Задачи процесса управления тестированием	322
10.2.3. Инженерия процесса тестирования ПрО	323
10.2.4. Модели тестирования СПС	324
10.2.5. Задача определения оптимального времени тестирования ПС.....	327
10.3. Оценивание качества ПС и СПС	329
10.3.1. Моделирование характеристик качества ПС	331
10.3.2. Задачи управления качеством ПС.....	333
10.3.3. Модель требований для обеспечения качества ПС.....	333
10.3.4. Система прогнозирования безотказной работы ПС	335
10.3.5. Анализ достижения уровня качества	336
10.3.6. Задачи оценки показателей качества сложных систем.....	338
Контрольные вопросы и задания.....	339
Глава 11. Методы разработки веб-систем в Semantic Web	340
11.1. Структура Semantic Web	341
11.2. Задание информации в Semantic Web	343
11.2.1. Базовые элементы Semantic Web.....	344
11.2.2. Представление онтологии в Semantic Web	345
11.2.3. Стандарты консорциума W3C.....	347
11.3. Веб-технологии	347
11.3.1. Язык BPMN для спецификации бизнес-процессов	350
11.3.2. Процессы и операции бизнес-процессов.....	351
11.3.3. Типы объектов, событий и задач в BPMN.....	351
11.3.4. Моделирование семантики бизнес-процессов.....	352
11.3.5. ЖЦ бизнес-процессов.....	353
11.4. Веб-сервисы.....	355
11.4.1. Базовые модели сервисов SOA и SCA	358
11.4.2. Вычисление задач в Cloud computing.....	359
11.4.3. Язык WSDL.....	362
11.4.4. Языки RDF и OWL	363
11.5. Языки описания систем и протоколов Интернета.....	365
Контрольные вопросы и задания.....	366
Глава 12. Основы Software Engineering Method and Theory	368
12.1. Основные теоретические достижения SE.....	370
12.1.1. Определение новых дисциплин в SE.....	370

12.1.2. Теоретические аспекты онтологии ПП.....	376
12.1.3. Подход к обучению предмету SE.....	376
12.2. Основные сущности SEMAT. Практика, теория, образование.....	377
12.3. Задачи повышения компетенции инженеров ПС.....	379
12.3.1. Назначение модели компетенции специалистов	380
12.3.2. Понятие навыков в стандарте SWECOM.....	380
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	381
Заключение	382
Словарь терминов ТП и SE	383
Список рекомендуемой литературы.....	391
Новые издания по дисциплине «Программирование» и смежным дисциплинам	396
Приложение 1. Моделирование систем диаграммами UML.....	397
Приложение 2. Сборка систем в .NET	406
Приложение 3. Взаимодействие систем в Интернете	416
Приложение 4. Первые всесоюзные конференции по технологии программирования (1968–1992)	425