

Зыль С. Н. Проектирование, разработка и анализ программного обеспечения систем реального времени

Оглавление

Благодарности	1
Предисловие.....	3
ЧАСТЬ I. КОНЦЕПЦИИ.....	5
Занятие 1. Механизмы реального времени.....	7
1.1. Что такое "компьютерная система реального времени".....	7
1.2. Особенности операционных систем реального времени.....	12
1.3. Классификация и характеристики задач реального времени.....	19
1.4. Алгоритмы диспетчеризации задач реального времени.....	22
1.5. Вытисняемые системные вызовы.....	29
1.6. Защита от инверсии приоритетов.....	33
1.7. Выводы.....	38
Занятие 2. RMA.....	40
2.1. Назначение RMA.....	40
2.2. UB-тест.....	43
2.3. RT-тест.....	45
2.4. Расширения RMA.....	47
2.4.1. Спорадический сервер.....	48
2.4.2. Учет времени переключения задач.....	52
2.4.3. Учет предельного времени, истекающего раньше начала следующего периода	53
2.4.4. Учет фиксированных приоритетов и взаимодействия задач.....	54
2.5. Выводы.....	56
Занятие 3. Обеспечение безопасности или управление рисками.....	57
3.1. Концепция управления рисками.....	58
3.2. Информационная безопасность — "Оранжевая книга" и "Общие критерии"	62
3.2.1. "Оранжевая книга".....	63
3.2.2. "Общие критерии"	65
3.3. Функциональная безопасность и МЭК 61508.....	70
3.4. Категории отказов и глубина тестирования по DO-178B.....	78
3.5. Выводы.....	82
Занятие 4. Жизненный цикл.....	83
4.1. Жизненный цикл и ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.....	84
4.2. Классическая V-модель разработки компьютерных систем.....	88
4.2.1. Анализ и спецификация требований.....	89
4.2.2. Проектирование системной архитектуры.....	90
4.2.3. Проектирование программного обеспечения.....	91
4.2.4. Реализация и тестирование программных модулей.....	91
4.2.5. Интеграция и тестирование программного обеспечения.....	92
4.2.6. Интеграция и тестирование системы.....	92

4.3. Основы тестирования.....	93
4.3.1. Концепция тестирования.....	94
4.3.2. Уровни тестов, стратегии тестирования.....	95
Стратегия тестирования.....	98
Планирование тестирования.....	98
Разработка тест-кейсов.....	99
Тестовые процедуры.....	100
4.4. Выводы.....	101
Занятие 5. MDD.....	103
5.1. Цели и задачи MDD.....	103
5.1.1. Цели MDD.....	103
5.1.2. Задачи MDD.....	106
5.2. UML и Real-Time UML.....	108
5.2.1. UML: "что?" и "зачем?".....	108
5.2.2. Real-Time UML.....	110
5.2.3. SPT-профиль.....	112
5.3. Процесс разработки на основе MDD.....	113
5.3.1. Системный инжиниринг.....	114
5.3.2. Разработка программного обеспечения.....	118
Анализ.....	120
Дизайн.....	121
Реализация.....	122
Тестирование.....	123
Ревизия.....	123
5.4. Выводы.....	124
ЧАСТЬ II. ТЕХНОЛОГИИ.....	127
Занятие 6. Платформа QNX.....	129
6.1. QNX4 vs. QNX6.....	129
6.1.1. Платформа QNX4.....	129
6.1.2. Платформа QNX6.....	131
6.2. QNX Momentics.....	133
6.3. QNX Neutrino.....	134
6.3.1. Поддержка аппаратуры.....	135
Поддержка процессорных архитектур.....	135
Поддержка многоядерных процессоров.....	137
Поддержка процессорных плат.....	140
6.3.2. Базовые функциональные возможности.....	141
Микроядерная архитектура.....	141
Сетевая подсистема.....	142
Графическая подсистема.....	145
Photon microGUI.....	146
Технология QNX CoreGraphics.....	147
6.3.3. Обеспечение отказоустойчивости.....	149
Локализация сбоев.....	149
Идентификация сбоев.....	152
Восстановление после сбоев.....	155
6.4. Выводы.....	157

Занятие 7. Платформа Real-Time Java.....	159
7.1. Для чего нужна Java реального времени?.....	160
7.2. RTSJ — спецификация Java реального времени.....	161
7.2.1. Служба времени в RTSJ.....	162
7.2.2. Управление памятью в RTSJ.....	163
7.2.3. Поток и их синхронизация в RTSJ.....	164
Поток и приоритеты Java.....	164
Синхронизация и защита от инверсии приоритетов.....	173
7.2.4. Механизмы IPC, специфичные для RTSJ.....	174
Буферизованный обмен данными между потоками.....	174
Асинхронная передача управления (ATC).....	174
7.2.5. Взаимодействие с аппаратурой.....	178
Обработка прерываний и других событий.....	178
Доступ к физической памяти.....	182
7.2.6. Резюме.....	182
7.3. "Уборка мусора" в реальном времени.....	183
7.3.1. Реализация RTGC в JamaicaVM.....	185
7.4. Выводы.....	186
Занятие 8. Middleware — технологии промежуточного слоя.....	188
8.1. Real-Time CORBA.....	189
8.2. СУБД Empress.....	194
8.2.1. Empress Standalone Mode.....	195
8.2.2. Empress Connectivity Server.....	195
8.2.3. Empress Replication Server.....	196
8.3. QNX Aviage.....	197
8.3.1. QNX Aviage Multimedia Suite.....	197
Подключение носителей информации.....	198
Подтверждение прав на использование.....	198
Запись и воспроизведение.....	198
Организация данных.....	199
Управление программными модулями и контентом.....	199
8.3.2. QNX Aviage Acoustic Processing Suite.....	200
8.3.3. QNX Aviage HMI Suite.....	201
8.4. Выводы.....	201
Занятие 9. Инструменты.....	202
9.1. Eclipse.....	203
9.1.1. Архитектура Eclipse.....	203
9.1.2. Eclipse C/C++ Development Tools.....	204
9.2. IBM Rational Rhapsody.....	206
9.2.1. Поддержка трассировки требований.....	207
9.2.2. Создание приложений.....	207
9.2.3. Тестирование на уровне модели.....	207
9.2.4. Прототипирование графических интерфейсов.....	208
9.2.5. Генерация документации.....	209
9.3. IPL Cantata++.....	209
9.3.1. Динамический анализ.....	210
9.3.2. Статический анализ.....	213

9.4. Выводы.....	214
ЧАСТЬ III. ПРАКТИКУМ.....	215
Занятие 10. QNX SDP.....	217
10.1. Получение и установка дистрибутива QNX SDP.....	217
10.2. Организация взаимодействия между инструментальной и целевой системами	220
10.3. Расширение функционала инструментальной системы.....	229
10.4. Выводы.....	233
Занятие 11. JamaicaVM.....	235
11.1. Получение дистрибутива JamaicaVM.....	235
11.2. Установка JamaicaVM.....	237
11.3. Создание простого приложения Real-Time Java.....	240
11.4. Запуск приложения Real-Time Java на целевой системе QNX Neutrino.....	248
11.5. Выводы.....	250
Занятие 12. Rhapsody.....	251
12.1. Получение дистрибутива.....	251
12.2. Установка Rhapsody Developer и настройка генерации кода для QNX Neutrino.....	253
12.3. Пример "Dishwasher"	258
12.4. Генерация исполняемого модуля.....	265
12.5. Запуск исполняемого модуля в режиме анимации.....	271
12.6. Выводы.....	280
Занятие 13. Cantata++.....	281
13.1. Дистрибутив.....	281
13.2. Установка Cantata++ в среде Windows.....	281
13.3. Применение Cantata++.....	305
13.4. Выводы.....	314
Заключение.....	315
Приложение. Описание компакт-диска.....	316
Источники информации.....	318
Литература.....	318
Интернет-ссылки.....	319
Предметный указатель.....	321