

Системная и программная инженерия

1. Системы, закономерности их функционирования и развития. Основные этапы жизненного цикла сложных технических и/или технологических систем.
2. Дисциплина системной инженерии. Понятия: заинтересованная сторона (stakeholder), система, функциональное место, операционное окружение, жизненный цикл, обеспечивающая система, модуль, компонент.
3. Понятие модели, основные свойства моделей, классификация моделей. Основные этапы моделирования.
4. Системные свойства. Функциональные и нефункциональные требования. Методы и средства формальной и экспериментальной верификации и валидации.
5. Методы и средства формализации проектных процедур, методов проектирования и разработки вычислительных систем. Подход стандарта OMG Essence к описанию методов разработки программных систем.
6. Методы проектирования вычислительной системы. Водопадная модель, спиральная модель, прототипное проектирование, гибкое проектирование (agile).
7. Методология совместного программно-аппаратного проектирования (CoDesign).
8. Методология платфо́рмо-ориентированного проектирования.
9. Маршрут разработки вычислительных систем. Инструментальные средства разработки современных вычислительных систем: виртуальные машины, контейнеры, оркестрация, компиляторы, трансляторы, интерпретаторы, системы синтеза, системы непрерывной интеграции (Continuous Integration), системы автоматического тестирования и т.д.
10. Архитектура системы. Понятие архитектуры и архитектурного описания, варианты определений. Роль архитектуры в жизненном цикле вычислительной системы.
11. Методы и средства работы с архитектурой системы. Понятие архитектурного стиля, языка архитектурного описания, точки зрения (viewpoint) или аспекта, пространства проектных решений.
12. Иерархический способ представления вычислительных систем. Типовые уровни организации вычислительных систем.
13. Языки описания архитектуры. Назначение, особенности, примеры. Языки AADL и UML, типы диаграмм и их применение.
14. Модель-ориентированная инженерия. Назначение, особенности, примеры.
15. Понятие модели вычислений. Виды, назначение, применение.
16. Модели организации параллельных вычислений. Сеть процессов Кана. Сети Петри.
17. Модель конечных автоматов. Автоматы Мили и Мура.
18. Представление времени в вычислительных системах. Понятие реального времени. Время в различных моделях вычислений. Методы и средства обеспечения требований реального времени.
19. Параллельное программирование. Взаимодействие процессов. Механизмы синхронизации. Способы реализации взаимодействия параллельных процессов.
20. Процедурная и объектно-ориентированная парадигмы программирования.
21. Функциональная и логическая парадигмы программирования.
22. Классификация систем типов данных в языках программирования.
23. Архитектура центрального процессора. Архитектура Фон-Неймана. Принстонская и гарвардская архитектуры.
24. Параллельная обработка информации в вычислительных системах. Многопроцессорные вычислительные системы. Кластерные системы. NUMA. Закон Амдала.
25. Не-неймановские архитектуры программируемых вычислительных систем. Области применения, особенности организации, примеры.
26. Архитектура сетей ЭВМ. Иерархия протоколов. Уровневые модели представления вычислительных сетей. Сетевая модель OSI.