

Список вопросов для экзамена по программной инженерии

Алексей Островский

<http://softandware.org.ua>

1. Осенний семестр

Введение в программную инженерию

1. Цель программной инженерии. Индустриальный подход к производству программного обеспечения.
2. Дисциплины программной инженерии: научная, инженерная, производственная, управленческая и экономическая.
3. Обзор основных областей программной инженерии согласно стандарту SWEBOOK: инженерия требований, проектирование, конструирование, тестирование и сопровождение ПО.
4. Обзор вспомогательных областей программной инженерии согласно стандарту SWEBOOK: конфигурация, управление инженерией, управление процессами разработки, инструменты и методы ПИ, инженерия качества.
5. Классификация моделей жизненного цикла ПО. Каскадная, инкрементная и эволюционная модели.
6. Принципы гибкой методологии разработки ПО (agile development).

Проектирование ПО

7. Инженерия требований к ПО. Функциональные и нефункциональные требования.
8. Моделирование и представления программных систем.
9. Унифицированный язык моделирования (UML) и его роль в разработке ПО.
10. Архитектура ПО. Примеры архитектур: MVC, многослойная архитектура, клиент — сервер.
11. Объектно-ориентированное проектирование. Классификация шаблонов проектирования. Примеры шаблонов.

Прикладные методы программирования

12. Декларативное программирование. Функциональные и логические языки программирования.
13. Императивное программирование. Аналогии и различия в процедурном, структурном и модульном программировании.

14. Основы объектно-ориентированного программирования. Классификация объектно-ориентированных ЯП.
15. Программирование с компонентами. Концепция повторного использования.
16. Основы аспектно-ориентированного программирования. Принцип разделения ответственности (separation of concerns).
17. Сервисное программирование. Архитектура веб-сервисов.
18. Синтаксис и семантика языков программирования. Виды семантики: статическая, динамическая и формальная.
19. Виды метапрограммирования. Понятие рефлексии.
20. Порождающее программирование. Языки описания предметных областей (DSL). Примеры DSL.

2. Весенний семестр

Сопровождение ПО

21. Эволюция ПО. Сопровождение как частный случай эволюции. Типы сопровождения: исправление дефектов, адаптация, совершенствование.
22. Реинженерия и рефакторинг программ.
23. Документирование ПО. Формы документации. Автоматические генераторы документации: javadoc, doxygen.

Интерфейсы и взаимодействие

24. Понятие интерфейса в программной инженерии. Двоичные и программные интерфейсы.
25. Связывание компонентов приложения с помощью виртуальных машин. Примеры виртуальных машин: Java Virtual Machine, Common Language Runtime.
26. Интерфейсы внешних функций. Java Native Interface.
27. Теория типов данных. Типобезопасность и безопасность памяти. Классификация систем типов данных в языках программирования: статическая и динамическая типизация; номинальная, структурная и утиная типизация.
28. Приведение типов данных и полиморфизм. Виды полиморфизма: специальный, параметрический и полиморфизм подтипов. Отличия между наследованием и полиморфизмом.
29. Интерфейсы в языках программирования. Интерфейс как контракт. Принцип подстановки Барбары Лисков.
30. Ковариантность и контравариантность параметрических конструкций в языках программирования (Java, C#).
31. Фундаментальные типы данных согласно стандарту ISO 11404. Типы данных, независимые от ЯП.
32. Понятие интероперабельности компонентов программных систем. Низкоуровневая и высокоуровневая интероперабельность.

- 33. Архитектура посредников доступа к объектам (object request broker). Язык спецификации интерфейсов (IDL).
- 34. Очереди сообщений. Архитектуры очереди: point to point и publish / subscribe.

Вспомогательные области разработки ПО

- 35. Централизованные и распределенные системы управления версиями. Git.
- 36. Методы автоматизации сборки ПО. Утилиты make и ant.
- 37. Управление выпусками ПО. Выпуски в контексте эволюции программных продуктов.
- 38. Основные принципы непрерывной интеграции (continuous integration).
- 39. Управление качеством программных систем. Модели качества.
- 40. Измерение программного обеспечения. Метрики ПО и их связь с характеристиками качества.
- 41. Управление программным проектом. Планирование разработки.
- 42. Управление рисками при разработке ПО.

Прикладные аспекты программной инженерии

- 43. Постоянное хранение данных (data persistence). Сериализация данных. Обзор стандартов XML и JSON.
- 44. Объектно-реляционные отображения (ORM). Шаблоны проектирования, связанные с ORM: ActiveRecord, DataMapper.
- 45. Сервисная архитектура приложений. Веб-сервисы на основе SOAP / WSDL.
- 46. Понятие REST (передача репрезентативного состояния) для сервисов. Отличительные особенности веб-сервисов на основе REST.
- 47. Понятие BigData. Базы данных NoSQL.
- 48. Вспомогательные технологии для облачных вычислений. Классификация облачных архитектур.

Список литературы

- [1] Лаврищева Е. М., Петрухин В. А. Методы и средства программного обеспечения. — М.: Мин. образования РФ. — 2007. — 415 с.
- [2] Лаврищева К. М. Програмна інженерія. — К.: Академперіодика. — 2008. — 319 с.
- [3] Sommerville I. Software engineering, 9th ed. — Boston, Massachusetts: Addison-Wesley. — 2011. — 790 p.
- [4] Pfleeger S. L., Atlee J. M. Software engineering: theory and practice. — Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. — 2010. — 756 p.
- [5] Guide to the software engineering body of knowledge, version 3.0 / ed. by Bourque P., Fairley R. E. — IEEE Computer Society. — 2014. — URL: <http://swebok.org/>.

- [6] McConnell S. Code complete. — Upper Saddle River, New Jersey: Microsoft Press. — 2009. — 960 p.
- [7] Pressman R. S. Software engineering: a practitioner's approach. — Basingstoke: Palgrave Macmillan. — 2005. — 880 p.
- [8] Object-oriented analysis and design with applications / Booch G., Maksimchuck R. A., Engle M. W. et al. — Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education. — 2007. — 720 p.
- [9] Jacobson I., Ng P.-W. Aspect-oriented software development with use cases. — Boston, Massachusetts: Addison-Wesley. — 2005. — 418 p.
- [10] Bell M. Service-oriented modeling. — Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. — 2008. — 368 p.
- [11] Hansen M. R., Rischel H. Functional programming using F#. — Cambridge: Cambridge University Press. — 2013. — 361 p.
- [12] Fowler M., Beck K., Brant J., Opdyke W., Roberts D. Refactoring: improving the design of existing code. — Boston, Massachusetts: Addison-Wesley. — 2012. — 455 p.
- [13] Hohpe G., Woolf B. Enterprise Integration Patterns. — Boston, Massachusetts: Addison-Wesley. — 2012. — 735 p.
- [14] Fowler M. Patterns of enterprise application architecture. — Boston, Massachusetts: Addison-Wesley. — 2012. — 557 p.
- [15] Shore J., Warden S. The art of agile development. — Sebastopol, California: O'Reilly Media. — 2008. — 409 p.
- [16] Wiegers K., Beatty J. Software requirements. — Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education. — 2013. — 672 p.
- [17] Myers G. J., Sandler C., Badgett T. The art of software testing. — Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. — 2011. — 256 p.
- [18] Tian J. Software quality engineering. — Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. — 2005. — 440 p.
- [19] Buyya R., Broberg J., Goscinski A. M. Cloud computing: principles and paradigms. — Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. — 2010. — 664 p.
- [20] Coulouris G. F., Dollimore J., Kindberg T. Distributed systems: concepts and design. — Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education. — 2011. — 927 p.