

**Вопросы к государственному экзамену
Магистерская программа "Технологии программирования"**

1. Основные понятия дедуктивной верификации. Методы доказательства корректности программ.
2. Основные понятия дедуктивной верификации. Методы доказательства завершимости программ.

Список рекомендованной литературы

1. Буздалов, Корныхин, Панфёров, Петренко, Хорошилов. *Практикум по дедуктивной верификации программ: учебно-методическое пособие.* – М.: МАКС-Пресс, 2014.
 2. Б. Мейер. *Объектно-ориентированное конструирование программных систем* – М.: Русская Редакция, 2005.
-

3. Основные сведения об объектном языке ограничений (OCL): состав OCL-выражения, навигация по ассоциациям, виды коллекций, операции с коллекциями, учёт наследования в выражениях и наследование ограничений. Примеры использования OCL.
4. Способы объектно-реляционного отображения для классов и атрибутов, бинарных и N-арных ассоциаций, классов ассоциаций, иерархий наследования. Примеры применения этих способов. Моделирование схемы реляционной базы данных с помощью диаграммы классов.
5. Образцы (паттерны) проектирования, их классификация и способ описания. Примеры образцов: структурного, поведенческого и порождающего.

Список рекомендованной литературы

1. Арлоу Д., Нейштадт А. *UML 2 и унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ проектирования.* - СПб.: Символ-Плюс. - 2008. Глава 25.
 2. Рамбо Дж., Блаха М. *UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка.* - СПб.: Питер. - 2007. Главы 3 и 19.
 3. Гамма Э. и др. *Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования.*: Пер. сангл. - СПб.: Питер, 2016.
-

6. Основные понятия безопасности информации: конфиденциальность, целостность, доступность. Виды защиты информации. Модель Белла-Лападулы. Понятие ошибки, уязвимости в программном обеспечении, примеры.
7. Ошибка типа «переполнение буфера». Выполнение произвольного кода на исполнимом стеке. Противодействие выполнению кода на стеке: «канарейка», DEP. Выполнение произвольного кода на неисполнимом стеке. Return-to-libc, return-oriented programming (ROP).
8. Статический анализ исходного кода с целью поиска ошибок. Типы обнаруживаемых ошибок. Путь распространения ошибки: source, propagation, sink. Поточковая и контекстная чувствительность. Качество результата анализа: false/true positive/negative. Интерпретация результатов анализа.
9. Применение отладки для оценки возможности эксплуатации уязвимостей. Технологии отладки. Отладка пользовательского кода. Полносистемная отладка виртуальной машины. Статическое и динамическое инструментирование. Фаззинг. Разновидности фаззинга: черный ящик, белый ящик, серый ящик.
10. Символьное выполнение: основные понятия. Схема работы системы символьного выполнения. Предикат пути, предикат безопасности. Проблема экспоненциального взрыва, стратегии выбора следующего состояния.

Список рекомендованной литературы

1. Brian Chess, Jacob West. *Secure Programming with Static Analysis* / Addison-Wesley Professional, 2007.
 2. Aleph One. *Smashing the Stack for Fun and Profit*
 3. Edward J. Schwartz, Thanassis Avgerinos, and David Brumley. *Q: Exploit Hardening Made Easy*.
 4. Al Bessey, Ken Block, Ben Chelf, Andy Chou, Bryan Fulton, Seth Hallem, Charles Henri-Gros, Asya Kamsky, Scott McPeak, Dawson Engler. *A Few Billion Lines of Code Later: Using Static Analysis to Find Bugs in the Real World*.
 5. William R. Bush, Jonathan D. Pincus, David J. Sielaff. *A Static Analyzer for Finding Dynamic Programming Errors*.
 6. Eli Bendersky. *Сепиястатеи "How debuggers work"*.
 7. Chow J., Garfinkel T., Chen P. M. *Decoupling dynamic program analysis from execution in virtual environments* // *USENIX 2008 Annual Technical Conference on Annual Technical Conference*. – 2008. – С.1-14
 8. Nethercote N., Seward J. *Valgrind: a framework for heavyweight dynamic binary instrumentation* // *ACM Sigplan notices*. – ACM, 2007. – Т.42. – №. 6. – С. 89-100.
 9. Амини П., Самтон М., Грин А. *Fuzzing: исследование уязвимостей методом грубой силы*. — Символ-Плюс, 2009.
 10. Edward J. Schwartz, Thanassis Avgerinos, David Brumley. *All You Ever Wanted to Know about Dynamic Taint Analysis and Forward Symbolic Execution (but might have been afraid to ask)*, 2010
 11. C. Cadar, D. Dunbar, D. Engler. *KLEE: Unassisted and Automatic Generation of High-Coverage Tests for Complex Systems Programs*, 2008.
-

11. Критерии полноты тестирования. Доменные, функциональные, структурные и проблемные критерии полноты. Использование графов, грамматик и логических выражений для построения критериев полноты тестирования. Типовые критерии покрытия кода
12. Методы контроля качества ПО. Верификация и валидация. Виды верификации. Экспертиза. Статический и динамический анализ. Формальные методы верификации. Проверка моделей.
13. Интегрированные подходы построения тестов. Элементы технологии UniTESK. Программные контракты. Уточнение и формализация требований. Построение сценария теста на основе требований и заданного критерия полноты тестирования. Архитектура тестового набора UniTESK. Организация тестирования распределенных систем. Семантика чередования. Событийные контракты.

Список рекомендованной литературы

1. Д. Месарош. *Шаблоны тестирования Unix*. М.: Вильямс, 2008
 2. Материалы курса В.В. Кулямина "Тестирование программного обеспечения": <http://mbt-course.narod.ru>
-

14. Спецификация и верификация параллельных программ. Синхронная и асинхронная параллельность. Справедливость планировщика. Темпоральная логика линейного времени (LTL). Проблема взаимного исключения процессов.
15. Абстрактные модели: ошибки первого и второго родов (false positives, false negatives). Предикатная абстракция программ и уточнение абстракции по контрпримерам (CEGAR). Ее использование для верификации программ на языках программирования.

Список рекомендованной литературы

1. Ю.Г. Карнов. *Model Checking. Верификация параллельных и распределенных программных систем*. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010.

16. Информационная безопасность. Шифрование данных. Криптографическая стойкость. Симметричная криптография. Блочный шифр (DES) и его режимы. Ассиметричные схемы (RSA и Диффи-Хеллмана). Код аутентификации (MAC). Цифровая подпись (DSA).
17. Понятие анонимности пользователя в сети. Идентификаторы пользователя в сети на разных уровнях (устройства, ОС, ПО). Подходы к деанонимизации и способы защиты. Концепция анонимных сетей (Mix и Tor). Луковая маршрутизация. Виды так называемых анонимных сетей.

Список рекомендованной литературы

1. Эндрю Таненбаум, Дэвид Уэзеролл. Компьютерные сети. Пятое издание. — СПб.: Питер, 2012.
2. JonMarkAllem. OS and Application Fingerprinting Techniques. — SANS Institute, 2007.
3. Grahm, K. J., Forss, T., & Pulkis, G. Anonymous Communication on the Internet. *Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE) 2014* (pp.103-120).