

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт прикладной математики и механики

ПРОГРАММА

вступительного междисциплинарного экзамена в магистратуру

Направление: ***02.04.01 «Математика и компьютерные науки»***

Магистерские программы:

«Организация и управление суперкомпьютерными системами»

«Высокопроизводительные облачные вычисления и программное обеспечение роботов»

Санкт-Петербург-2016 г.

Введение

Настоящая программа включает разделы, связанные с технологией разработки программного обеспечения, методами проектирования компьютерных сетей, систем искусственного интеллекта и баз данных.

1 Технология разработки программного обеспечения

1.1. Технология разработки ПО и ее место среди других дисциплин.

Типы программных продуктов. Модели взаимодействия заказчика и исполнителя. Условия развития индустрии разработки ПО. Основные проблемы программной инженерии. Вопросы профессиональной ответственности.

1.2. Модели процесса создания ПО. Каскадная (водопадная) модель. Модель формальной разработки систем. Модель разработки ПО на основе ранее созданных компонент. Эволюционная модель. Модель пошаговой разработки. Rational Unified Process. Экстремальное программирование. Спиральная модель разработки.

1.3. Фазы процесса разработки ПО.

Формирование спецификаций. Проектирование и реализация ПО. Аттестация. Эволюция. Классификация автоматизированных средств разработки ПО. Управление проектом по созданию ПО. Основные понятия.

1.4. Требования к ПО.

Виды требований к ПО. Функциональные и нефункциональные требования. Пользовательские требования. Системные требования. Разработка требований. Анализ осуществимости. Формирование и анализ требований. Методы формирования и анализа требований. Использование Use Case для формирования функциональных требований. Аттестация требований. Методики документирования требований. Инструментальные средства для анализа и формирования требований.

1.5. Основные концепции разработки спецификаций.

Прототипирование. Технологии быстрого прототипирования.

1.6. Проектирование ПО.

Фундаментальные концепции и принципы проектирования. Архитектурное проектирование. Структурирование системы. Стандартные архитектурные модели. Модели управления. Модели процесса создания ПО. Каскадная (водопадная) модель. Модель формальной разработки систем. Модель разработки ПО на основе ранее созданных компонент. Эволюционная модель. Модель пошаговой разработки. Rational Unified Process. Экстремальное программирование. Спиральная модель разработки.

1.7. Объектно-ориентированный анализ и проектирование.

Проектирование с учетом повторного использования. Проектирование интерфейсов пользователя.

1.8. Методы тестирования.

Тестирование модулей, интеграционное и системное тестирование. Приемочное тестирование. Объектно-ориентированное тестирование

1.9. Эволюция ПО.

Сопровождение ПО. Динамика развития ПО. Эволюция системной архитектуры. Повторное использование ПО. Унаследованные системы.

1.10. Управление программными проектами.

Планирование проектов. Выполнение проектов. Контроль и завершение. Управление стоимостью. Методы оценки стоимости ПО. Методы оценки стоимости ПО.

1.11 Объектно-ориентированный анализ и проектирование

Проектирование с учетом повторного использования. Проектирование интерфейсов пользователя.

1.12 Аттестация ПО.

Верификация и валидация. Инспектирование программных систем. Метод «чистая комната». Тестирование. Основы тестирования. Тест план.

1.13 Модели оценки процесса разработки

Макрооценка и микрооценка. Метод функциональных точек. Метод Use Case точек.

1.14 Реинжиниринг.

Преобразование исходного кода. Совершенствование структуры ПО. Изменение данных. Управление требованиями. Декомпозиция работ. Управление стоимостью. Управление персоналом. Управление рисками. Управление конфигурацией.

2. Сетевые технологии

2.1. Введение в Internet/Intranet технологии, сравнительная характеристика Internet и Intranet технологий. Понятие клиент-серверной архитектуры. Особенности реализации приложений с толстым и тонким клиентом. Среда функционирования Web приложений. Схема. Компоненты среды. Временная диаграмма исполнения запроса.

2.2. Язык гипертекстовой разметки страниц (HTML). Разметка. Тег. Одиночные и парные теги. Обработка ошибок разметки в программах просмотра. Классификация тегов (теги изменения начертания текста, таблиц, ссылок, встраивания изображений, форм), Совместимость версий языка разметки. Теги таблиц. Строка, ячейка. Объединение ячеек и строк. Таблицы стилей. Назначение таблиц стилей. Подключение таблицы стилей. Встраивание стилей в теги. Формы. Теги форм. Элементы управления в форме. Схема взаимодействия заполненной формы с серверным. ПО.

2.3. WEB-сервер. Функции сервера. Структурная схема компонентов. Функции компонентов. Запуск и функционирование WEB-сервера (схема). Исполнение сервером запросов. Способы подключения средств динамической генерации страниц к WEB-серверу. Схема статической передачи и динамической генерации страниц. Достоинства и недостатки подключения в виде модуля или CGI приложения.

2.4. Понятие протокола. Задачи протокола. Методы протокола HTTP: (GET, POST). Кодирование передаваемых пользователем значений методом GET. Два способа формирования ссылок (методом GET).

2.5. Общие принципы и способы организации компьютерных сетей.

Основные компоненты сети. Топология. Адресация. Методы коммутации, глобальные и локальные сети. Сетевые сервисы. Одноранговые сети, сети с выделенным сервером. Технология «клиент-сервер». Многоуровневый подход к организации сетевого взаимодействия.

2.6. Архитектура сети Internet

Стек протоколов TCP/IP. Протокол IP. Основные функции. Формат IP-датаграммы. Назначение полей. Инкапсуляция протоколов вышележащих уровней. Маршрутизация. Маршрутизаторы. Назначение. Функционирование. Общая структура таблиц маршрутизаторов. Процесс продвижения пакетов в объединенной сети. Время жизни пакета. Адресация IP. Классы адресов. Маски. Распределение IP адресов в сети Интернет. Получение адресов у ISP. Протокол ARP. Назначение. Алгоритм работы. Таблица соответствия. Протокол ICMP. Назначение. Типы сообщений. Протоколы транспортного уровня. Понятие портов. Протокол UDP, основные функции, сфера применения. Протокол TCP, основные функции. Формат сегмента TCP. Назначение полей заголовка. Процедура установления соединения. Система доменных имен DNS. Основные понятия DNS. Иерархия доменов Интернет. Сервера DNS. Процедура разрешения имен узлов. Регистрация доменных имен.

3 Системы искусственного интеллекта

3.1. Искусственный интеллект и информационной технологии.

Определение традиционных информационных технологий и шаги становления новой информационной технологии, основанной на парадигме представления знаний. ИИ как совокупность аппаратно-программных средств для решения интеллектуальных задач. Нейрокибернетика. Розенблатт, нейронные сети, PERCEPTRON, "Черный ящик", Лабиринтный поиск, эвристическое программирование, логика, GPS, "Логик-теоретик".

3.2. Представление знаний.

Данные и знания. Отличия между знаниями и данными, интенционал и экстенционал понятий. Классификации знаний и их моделей. Глубинные и поверхностные, процедурные и декларативные, сетевые и модульные. Семантические сети. Определение, классификация отношений, бинарные и n-арные сети, навигация по сети. Фреймы определения фрейма. Фрейм как список свойств и как сеть. Иерархия и наследование свойств. Слот АКО (A-Kind-of). Продукции. Определение. Прямой и обратный вывод.

3.3. Инженерия знаний.

Стратегии получения знаний. Приобретение, формирование и извлечение знаний. Теоретические аспекты извлечения знаний. Психологический аспект извлечения знаний. Контактный, процедурный и когнитивный слои.

4 База данных

4.1. Определение транзакции. Примеры транзакций. Атомарность, согласованность, изоляция, долговечность как свойства транзакции. Причины появления феноменов совместного исполнения запросов.

4.2. Феномен потеряннного обновления. Феномен грязного чтения. Феномен неповторяемого чтения. Феномен фантомов.

4.3. Блокировки чтения и записи. Разрешение феноменов на основе блокировок. Взаимная блокировка и способ её разрешения. Уровни изоляции. Предотвращение феноменов на различных уровнях изоляции.

4.4. Точки сохранения. Применение журнала и транзакционной модели для восстановления данных после сбоя.

4.5. Оптимизация выполнения запросов на выборку данных. Построение плана запроса. Технология оптимизации плана выполнения запроса на выборку данных.

4.6. Индексы. Способы представления и хранения индексов. В и В+деревья. Операции по управлению данными в В и В+ деревьях.

Литература.

- Брауде Эрик Дж. «Технологии разработки программного обеспечения». -Спб.: Питер, 2004.-655 с.
- Классическое введение в технологию разработки ПО.
- Технологии разработки программного обеспечения: Учебник/ С.Орлов.-СПб.: Питер, 2002.-464 с.
- Якобсон А., Буч Г., Рамбо, Дж. «Унифицированный процесс разработки программного обеспечения».-СПб.: Питер,2002.-496 с.
- Астелс Д., Миллер Г., Новак М. Практическое руководство по экстремальному программированию.-М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.-320 с.
- Коберн Алистер «Современные методы описания функциональных требований к системам», М.: Издательский дом «Лори», 2002.-263 с.
- Мацяшек Л. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML.- М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.-432 с.
- Ройс Уокер «Управление проектами по созданию программного обеспечения», М.: Издательский дом «Лори», 2002.-263 с.
- Соммервилл Иан «Инженерия программного обеспечения», М.:Издательский дом «Вильямс», 2002.-624 с.
- Дж.Фоли, А.Вэн Дэм. Основы интерактивной машинной графики.
- М.Мир.1985.ч.1, ч.2.
- Д.Роджерс Алгоритмические основы машинной графики, М.Мир, 1989. 512 с.11. Computer Graphics. Principles and Practice. Foley, Van Dam, Feiner, Hugles, addition Wesley publishing Company ISBN 0-201-84840-6, 1990, 1996.
- Язык UML / Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон — Москва ДМК Пресс, 2004
- РНР 5 / Кузнецов М.В. — СПб. : БХВ-Петербург, 2006
- Web-протоколы. Теория и практика / Б. Кришнамурти, Дж. Рексфорд — БИНОМ, 2007.
- Введение в системы баз данных / Ульман Дж.Д., Уидом Дж. — М.:ЛЮРИ, 2000
- Базы данных. учеб. пособие. / В. П. Евменов — СПб. Изд-во СПбГПУ, 2005
- Базы данных / Кузнецов С.Д. — М.:БИНОМ, 2008
- Теория реляционных баз данных. / Д. Мейер — М. Мир, 1987