

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского»

Факультет компьютерных наук

«Утверждаю»

Проректор по учебной работе

_____ Т.Б. Смирнова

«___» октября 2020 г.

**Программа вступительного испытания
«Информатика»**

Омск, 2020

Программа разработана заведующим кафедры компьютерных технологий и сетей, к.т.н. Д.Н. Лавровым.

1. Вступительное испытание проводится в виде теста.
2. Каждому абитуриенту будет предложено 25 вопросов. Критерий оценки за каждый вопрос: ответ правильный – 4 балла; ответ неправильный – 0 баллов.
3. Максимальная оценка составляет 100 баллов.
4. Время на проведение вступительного испытания – 90 минут.
5. Запрещается использовать справочные материалы, средства связи и электронно-вычислительную технику (кроме той, которая используется для сдачи вступительного испытания на основе дистанционных технологий).

Темы для вступительного испытания

1. Технологии программирования

1. Информационные структуры.

- ◆ Понятие абстрактного типа данных (АТД).
- ◆ АТД Список: структуры данных для реализации, основные операции, массовые операции и оценка их трудоемкости, сравнение реализаций, пример реализации.
- ◆ АТД Стек: структуры данных для реализации, основные операции, массовые операции и оценка их трудоемкости, сравнение реализаций, пример реализации.
- ◆ АТД Очередь: структуры данных для реализации, основные операции, массовые операции и оценка их трудоемкости, сравнение реализаций, пример реализации.
- ◆ АТД Дерево: структуры данных для реализации, основные операции, массовые операции и оценка их трудоемкости, сравнение реализаций, пример реализации.
- ◆ АТД Двоичное дерево: структуры данных для реализации, основные операции, массовые операции и оценка их трудоемкости, сравнение реализаций, пример реализации.
- ◆ АТД Множество: структуры данных для реализации, основные операции, массовые операции и оценка их трудоемкости, сравнение реализаций, пример реализации.
- ◆ АТД Отображение (Map): структуры данных для реализации, основные операции, массовые операции и оценка их трудоемкости, сравнение реализаций, пример реализации. Хэш-таблицы, понятие закрытого и открытого хэширования.

2. Процесс сортировки.

- ◆ Понятия внутренней и внешней сортировок. Модель внутренней сортировки.
- ◆ Сортировка пузырьком: идея алгоритма, реализация, оценка трудоемкости по количеству обменов и сравнений.
- ◆ Сортировка выбором: идея алгоритма, реализация, оценка

трудоемкости по количеству обменов и сравнений.

- ◆ Сортировка вставками: идея алгоритма, реализация, оценка трудоемкости по количеству обменов и сравнений. Возможные улучшения алгоритма. Вставка в частично отсортированный список.
- ◆ Сортировка Шелла: идея алгоритма, реализация. Выбор длин промежутков, оценка трудоемкости по количеству обменов и сравнений для каждого выбора.
- ◆ «Быстрая» сортировка: идея алгоритма, реализация. Оценки эффективности алгоритма по количеству обменов, перестановок, в среднем и в худшем случае. Стратегии выбора опорных элементов.
- ◆ Пирамидальная сортировка: идея алгоритма, реализация. Оценки эффективности алгоритма сортировки по количеству обменов, перестановок, в среднем и в худшем случае. Характеристики алгоритма.
- ◆ Поразрядная сортировка: идея алгоритма, реализация. Оценки эффективности алгоритма сортировки по количеству обменов, перестановок, в среднем и в худшем случае.

3. Объектно-ориентированное программирование.

- ◆ Понятие класса и объекта. Состояние и поведение объектов. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм (необходимо привести примеры на одном из распространенных языков: Java, Python, Kotlin, C# или C++).
- ◆ Объектная модель языка программирования (на примере одной из объектных моделей языков C++, C#, Java, Python, Kotlin). Понятие абстрактных классов и интерфейсов. Статические элементы. Модификаторы доступа, реализация наследования, полиморфизм в языке, конструкторы, освобождение памяти.
- ◆ Понятие о шаблонах проектирования. Шаблоны распределения обязанностей GRASP. Структура каталога и описаний шаблонов.
- ◆ Понятие о шаблонах проектирования. Шаблоны GoF. Структура каталога и описаний шаблонов.
- ◆ Шаблон Expert: решаемая проблема, способ решения, контекст, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Creator: решаемая проблема, способ решения, контекст, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблоны Low Coupling и High Cohesion: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Polymorphism: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Pure Fabrication: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Indirection: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Protected Variation: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Abstract Factory: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Builder: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.

- ◆ Шаблон Factory Method: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Prototype: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Singleton: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Adapter: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Proxy: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Decorator: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Command: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Iterator: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Mediator: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Observer: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон State: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Strategy: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ Шаблон Visitor: решаемые проблемы, способы решения, контексты, примеры, аналоги.
- ◆ SOLID – принципы в разработке программного обеспечения. С примерами применения.

Рекомендуемая литература:

1. Ахо А.В., Хопкрофт Дж. Э., Ульман Д.Д. Структуры данных и алгоритмы. М.: Вильямс, 2000. 384с.
2. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. М.:МЦНМО, 2001. 960 с.
3. Вязовик Н.А. Программирование на Java. М.: Интернет университет Информационных технологий (intuit.ru), 2003.
4. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Практическое руководство. 3-е издание. : Пер. с англ. М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2013. 736 с.

2. Сетевые технологии

1. Сетевая модель ISO/OSI.

Многоуровневый подход к построению сети. Понятие сетевого протокола. Инкапсуляция. Уровни модели ISO/OSI и их функции. Стек протоколов TCP/IP. Сетевая модель TCP/IP и её соответствие с моделью OSI .

2. Технология Ethernet.

Стандарт IEEE 802.3. Технология множественного доступа к среде с контролем несущей и обнаружением коллизий. Понятие физического адреса. Среды передачи данных Ethernet. Принцип действия концентратора Ethernet. Принцип действия коммутатора Ethernet. Полудуплексный и полнодуплексный режимы работы портов. ARP-протокол. Функции

- протокола. ARP-кэш.
3. Протокол IP.
Место протокола в модели OSI. Характеристики протокола IP. Формат заголовка IP. Функции протокола: адресация, фрагментация, маршрутизация. Адресация IP: классы IP-адресов, маски сети. Особенности адресации: широковещательные адреса, адреса сетей и адреса хостов. IP версии 6 структура адреса, формат заголовка, основные функции и типы адресов.
 4. Транспортный уровень стека TCP/IP.
Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Назначение протоколов. Понятие порта. Форматы заголовков UDP и TCP. Флаги, управляющие соединением. Установление TCP-соединения. Передача данных в TCP. Завершение TCP-соединения.
 5. Коммутируемые сети. Принцип работы коммутатора.
Протокол STP и его разновидности. Технология EtherChannel. Виртуальные частные сети VLAN. Виды инкапсуляции. Понятие транкового канала. Понятие Native VLAN. Маршрутизация между VLAN (виды и примеры реализации).
 6. Маршрутизируемые сети.
Принцип работы маршрутизатора. Структура таблицы маршрутизации. Статическая маршрутизация. Классификация динамических протоколов маршрутизации. Протокол RIP. Протокол OSPF. Протокол EIGRP.
 7. Сетевые службы.
Технология NAT. Виды NAT. Протокол DHCP. SLAAC. Протокол DHCP для IPv6. Система имен и DNS-протокол. Протокол PPP: LCP, NCP, аутентификация, сжатие, multilink.

Рекомендуемая литература:

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2002. 672 с.
2. Храмцов П.Б. Лабиринт Internet. М.: Электроинформ, 1996. 256 с.
3. Храмцов П.Б. Система доменных имен. URL: http://info.nic.ru/st/14/out_267.shtml.
4. Лавров Д.Н. Сети и системы телекоммуникаций. Учебное пособие. Омск: Изд-во ОмГУ, 2006. 183 с.
5. Лавров Д.Н. Лабораторный практикум по коммутации и маршрутизации. Омск : Изд-во Ом. гос. ун-та, 2013. 99 с.

Пример вопросов тестового задания:

1. Дан абстрактный тип данных список, реализованный на основе массива. Укажите какие из операций являются для него массовыми.
2. Дан абстрактный тип данных список, реализованный на основе L1-списка. Укажите какая из операций НЕ является для него массовой.
3. Дан абстрактный тип данных дерево. Укажите какая из операций НЕ является частью его интерфейса.
4. Какова наибольшая трудоёмкость по количеству обменов в сортировке вставками?
5. Какова средняя трудоёмкость по количеству обменов в «быстрой» сортировке (quicksort)?
6. Какие существуют улучшения алгоритма сортировки вставками?

7. Какой из шаблонов проектирования не является шаблоном GRASP?
8. Какой из шаблонов GoF является структурным шаблоном?
9. Какой из шаблонов являются поведенческим шаблоном?
10. Какие из утверждений истины относительно понятия Абстрактного класса?
11. Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 3
3. Умножить на 4

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 70 и при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит число 35?

12. Определите наименьшее натуральное число A , такое что выражение

$$(x \& 43 = 0) \vee (x \& 49 = 0) \rightarrow (x \& A \neq 0)$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

13. Два узла, находящиеся в разных подсетях, имеют IP-адреса 118.187.59.255 и 118.187.65.115. В масках обеих подсетей одинаковое количество единиц. Укажите наибольшее возможное количество единиц в масках этих подсетей.

14. Для узла с IP-адресом 193.138.70.47 адрес сети равен 193.138.64.0. Найдите наибольшее возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

15. Дано предприятие, состоящее из двух подразделений: бухгалтерии и отдела продаж. В бухгалтерии 7 компьютеров, а в отделе продаж 3. Дана сеть 192.168.0.0 (классовая модель), из которой вы вправе выделять IP-адреса. Необходимо построить разбиение этой сети на два диапазона минимальной длины для каждого подразделения с помощью VLSM. Какое из разбиений допустимо?

16. Для узла с IP-адресом 220.128.114.142 адрес сети равен 220.128.64.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

17. Укажите правильный порядок названий уровней модели OSI с 1 (низший) по 7 (высший).

18. Каким уровням модели OSI соответствует уровень Network (Media) Access модели TCP/IP?

19. Какие функции выполняет протокол TCP?

20. Укажите класс сети 128.0.0.0.

21. Укажите правильную сокращенную форму адреса IPv6 2001:0DB0:0000:123A:0000:0000:0000:0030.

22. Дана сеть 172.16.0.0 / 16. Укажите маску подсети, разбивающую указанную сеть на 16 подсетей.

23. Какие высказывания относительно назначенных портов (Spanning Tree Protocol) являются верными? Указать все правильные ответы.

24. На представленной схеме справа, какой коммутатор станет корневым (в заводской конфигурации)? (Будет представлена схема).

25. Какой тип инкапсуляции используется при настройке маршрутизации между VLAN на подинтерфейсах маршрутизатора?