

ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „КОМПЮТЪРНИ НАУКИ – КОМПЮТЪРНИ МРЕЖИ”

професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки

КОНСПЕКТ

за кандидатдокторантски изпит

I. ОБЩА ЧАСТ

1. Крайни ориентирани и неориентирани мултиграфи и графи. Маршрути и пътища. Свързаност. Дървета и коренови дървета. Свойства. Покриващо дърво на граф. Обхождане на графи. Минимално покриващо дърво.
2. Булеви функции (БФ). БФ на 1 и 2 променливи. Свойства. Формули над множество булеви функции. Съвършени дизюнктивни нормални форми. Теорема на Boole. Полиноми на Жегалкин.
3. Архитектура на съвременните компютри. Централен процесор – структура и организация. Инструкции. Типове данни, формати, видове операции, адресация, изпълнение, признаци на резултата. Системи за прекъсване. Приоритети, контексти и вектори.
4. Принципи на операционните системи. Структура на ОС (монолитна структура, слоеста структура, микро ядро). Абстракции на ОС (процес, задача, файл). Принцип при реализация на програмен интерфейс на ОС (системни примитиви, системни функции, system calls). Потребителски режим и режим ядро в ОС.
5. Файлова система. Логическа организация на ФС. Физическо представяне на ФС (стратегии за управление на дисковото пространство, дялове, системни структури или метаданни).
6. Управление на процесите в операционните системи. Модел на процесите (състояния и диаграма на преходите, създаване на процес и йерархия на процесите). Реализация на процес (таблица на процесите, контекст на процес и превключване на контекста).
7. Абстрактни типове данни. Стек, опашка, дек. Динамични (рекурсивни) структури данни. Линеен списък – едносвързан, двусвързан, цикличен. Дървовидни структури: двоични дървета (дървета за търсене), n-арни дървета. Хеширане – хеш таблица. Алгоритми за сортировка и търсене.

II. СПЕЦИАЛНА ЧАСТ

1. Архитектура на компютърните мрежи. Основни принципи и характеристики. Еталонен модел на ISO. Модел TCP/IP. Характеристики на нивата и сравнение между двата модела.
2. Локална мрежа ЕТЕРНЕТ. Формиране на кадъра. Влияние на MTU върху пропускателната способност на канала. Комутатори и мостове. Виртуални локални мрежи (VLANs). Протокол „разперено дърво“ (Spanning Tree Protocol – STP) – разновидности и алтернативи.
3. Адресация на мрежовите възли на 3 слой. Протокол IPv4. Формат на адресите, подмрежи и маски. CIDR. Алокация на номерационни ресурси в Интернет (IP адреси и автономни системи), видове алокации. Приложение на аникаст (anycast) адресите. Специални IPv4 адреси. Протокол NAT - какви проблеми решава, включително със сигурността. Протокол за мрежова диагностика ICMPv4.
4. Мрежов протокол IPv6 – общи положения, начин на записване, видове адреси, статична и динамична адресация. Функции на протокол ICMPv6. Решаване на проблема с качеството на услугите (QoS) в IPv6. IPv6 мултикаст. Реализация на мобилни услуги с IPv6 - Mobile IPv6 (MIPv6).
5. Управлението на мрежата като „облачна“ услуга. Софтуерно дефинирани мрежи. Проектът

OpenFlow. Виртуализация на мрежовите функции.

6. Разпределена маршрутизация с дистантен вектор. Алгоритъм на Белман-Форд. Маршрутен протокол RIP в IPv4 и IPv6.
7. Маршрутизация със следене състоянието на връзката. Алгоритъм на Дейкстра. Маршрутен протокол OSPF в IPv4 и IPv6.
8. Външна маршрутизация. Автономни системи. Протокол BGP в IPv4 и IPv6. Особенности на mBGP. Реализация на рефлекторна схема и BGP пиъри. Решаване на проблемите със сигурността на BGP маршрутизацията. Методи на защита на BGP сесия.
9. Реализация на транспортното ниво в компютърните мрежи. TCP сесия и уязвимости. Методи за защита на TCP сесия от SYN Flood атаки и други уязвимости. Защитена TCP сесия - протоколи TLS и SSL.
10. Протокол UDP и комуникациите в реално време. Гласови комуникации по Интернет – VoIP. Протоколи H.323 и SIP. Проблеми със сигурността на VoIP комуникациите и методи за решаването им.
11. Система за домейн имена в Интернет. DNS - протокол за решаване на съответствието между имена и IP адреси. DNS процеси и реализация на услугата по IPv4 и IPv6. Цифрово подписване на DNS заявки и отговори (DNSSEC). “Черните” DNS списъци (DNS black lists – DNSBL) и ролята им в борбата със спама в Интернет. Автономна система 112 (AS112). Какви проблеми решава?
12. Архитектурата Named Data Networking.

Литература

I. ОБЩА ЧАСТ

1. Davis, Sigal, Weyuker, Computability, Complexity and Languages: Fundamentals of Theoretical Computer Science, second edititon, 1994, Morgan Kaufman Publishers, ISBN 0-12- 206382-1.
2. Манев К. Увод в дискретната математика, Издателство на НБУ, София, (I изд. 1996), (II изд. 1998).
3. Stallings W., Computer Organization and Architecture, Fourth edition, Prentice Hall.
4. Tanenbaum A.S., Modern Operating Systems, NJ: Prentice Hall,1992; 2nd ed. 2001.
5. Николов Л., Операционни системи, Сиела, София, 1998.

II. СПЕЦИАЛНА ЧАСТ

1. Request for Comments (RFC), <http://www.ietf.org/rfc.html>
2. Tannenbaum Andrew S., Wetherall David J., Computer Networks, 5th ed., Prentice Hall, 2011, <http://libgen.org/book/index.php?md5=1990789686fa1463f09d2fb230d4301c>
3. Larry L. Peterson and Bruce S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach Fifth Edition, © 2012 Elsevier, Inc.
4. Тони Ботс и др., Linux - Ръководство на мрежовия администратор, изд. СофтПрес
5. Дебора Литълджен Шиндер, Компютърни мрежи, изд. СофтПрес
6. Хедър Остерло, TCP/IP: Пълно ръководство, изд. СофтПрес
7. Боянов Л., К. Боянов и др., Компютърни мрежи и телекомуникации, изд. “Авангард Прима”, София, 2014.
8. Уелингфорд Тед, Преход към VoIP, изд. ЗеСТ Прес, 2006 (Превод от O'Reilly)