

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
ВИЩА АТЕСТАЦІЙНА КОМІСІЯ УКРАЇНИ

Забвержено
Атестаційною Комісією
Міністерства освіти і
науки України
22.04.99р. протокол
№2/9-2/4



"Узгоджено"

Заступник Голови ВАК України

С.В. Іванов С.В. ІВАНОВ
"09" _____ "04" _____ 1999 р.

ПРОГРАМА

кандидатських іспитів зі спеціальності

05.12.02 - Телекомунікаційні системи та

ПРОГРАМА
кандидатського іспиту зі спеціальності
05.12.02 – “Телекомунікаційні системи та управління
ними”

1. Основи теорії розподілу інформації

Роль теорії розподілу інформації в створенні сучасних телекомунікаційних систем і мереж зв'язку. Основні задачі теорії.

Потоки викликів: терміни, властивості, характеристики та класифікація. Найпростіший потік викликів, властивості та характеристики. Нестационарний пуассонівський потік. Стационарний потік без післядії. Пуассонівський потік з умовним параметром. Потік з обмеженою післядією, потоки Пальма та Ерланга. Час обслуговування виклику. Закони розподілу часу обслуговування

Навантаження системи обслуговування та характеристики якості обслуговування. Дисципліни обслуговування. Розподіл інтенсивності навантаження протягом часу – доби, тижня, місяця, року. Година найбільшої інтенсивності навантаження (ГНН) та година найбільшої інтенсивності потоку викликів (ГНВ).

Повнодоступна комутаційна система з явними втратами. Обслуговування пуассонівського потоку з умовним параметром. Перший розподіл Ерланга, розподіли Енгсета, Бернуллі, Пуассона. Обслуговування рекурентного потоку типу Пальма. Характеристики якості обслуговування, моменти надлишкового навантаження. Загальний метод еквівалентних замінів (МЕЗ) для розрахунку мереж зв'язку. Спроцений МЕЗ за двома та за трьома параметрами.

Неповнодоступна комутаційна система з явними втратами. Структура системи та методи її розрахунку. Третій розподіл Ерланга. Формула О'Дела.

Двокаскадна комутаційна система з явними втратами. Структура системи та методи її розрахунку. Формули Якобеуса. Багатокаскадна комутаційна система з явними втратами. Структура системи та методи її розрахунку.

Повнодоступна комутаційна система з чеканням. Обслуговування пуассонівського потоку. Другий розподіл Ерланга. Методи розрахунку Кромеліна та Бьорке для постійного часу обслуговування. Формула Литла.

Повнодоступна комутаційна система з повторними викликами. Обслуговування пуассонівського потоку. Методи розрахунку характеристик якості. Обчислювальний алгоритм.

Імітаційне моделювання процесів обслуговування викликів комутаційними системами. Загальні положення. Моделювання випадкових величин та подій. Основні алгоритми моделювання. Визначення об'єму моделювання та оцінка похибки результатів.

Методи прогнозування та розрахунку численних характеристик потоків викликів та навантажень в мережах зв'язку. Абонентське та міжстанційне навантаження. Методи розподілу навантаження та потоків викликів. Норми якості обслуговування в мережах зв'язку. Проблема неспівпадання ГНН (ГНВ) в різних напрямках та пучках на мережі. Ранкова та вечірня ГНН (ГНВ).

Регістрація параметрів навантаження та характеристик якості обслуговування в мережах зв'язку. Основні методи реєстрації, обробка результатів, визначення об'єму реєстрації.

2 Побудова телекомунікаційних систем та мереж

Склад і структура Єдиної національної системи зв'язку України (ЄНСЗУ). Види мереж зв'язку. Первинна мережа зв'язку – основа побудови ЄНСЗУ. Призначення і склад первинних мереж. Структура первинної мережі, номенклатура станцій і вузлів, систем і середовищ передачі, типових каналів і трактів. Методи підвищення живучості первинної мережі. Основні характеристики типових каналів і групових трактів цифрових систем передачі (ЦСП) плезіохронної і пархії PDH. Принципи синхронізації цифрової первинної мережі. Транспортна мережа – подальший розвиток первинної мережі. Синхронна цифрова і пархія SDH. Архітектурні компоненти транспортної мережі. Особливості взаємодії PDH/SDH. Вторинні мережі, види і загальна характеристика вторинних мереж. Телефонна мережа загального користування. Мережі передачі даних. Інформаційно-обчислювальні мережі. Мережі телебачення та радіомовлення. Мережі рухомого зв'язку.

Системний підхід до побудови телекомунікаційних систем та мереж. Телекомунікаційна система як складна, багатофункціональна і високоінтелектуальна технічна система. Теорія взаємодії відкритих систем (ВВС) і семирівнева модель архітектури взаємодії. Об'єкти, послуги, інтерфейси, протоколи взаємодії. Організація даних протоколу, сервісна і керівна інформація протоколу. Базові примітиви.

3 Телефонна мережа загального користування

Телефонна мережа загального користування (ТфМЗК) і її складові частини. Принципи побудови міських, сільських, внутрішньозонових, міжміських і міжнародної ТфМЗК. Основні структури ТфМЗК. Системи нумерації абонентських ліній (АЛ). Стратегія цифровізації телефонних мереж. Принципи впровадження цифрових систем комутації. Сполучення цифрових мереж з аналоговими. Структури аналогових і цифрових телефонних мереж. Показники якості обслуговування, пропускної спроможності та надійності мережі. Методи оптимізації структури мереж. Ефективність мереж з обхідними напрямками. Оптимальне співвідношення на телефонній мережі прямих, транзитних і обхідних зв'язків.

Цифрова мережа інтегрального обслуговування (ЦМІО) – складова частина ТфМЗК. Концепції вузько- та ширококутрової ЦМІО. Основні послуги ЦМІО. Принцип побудови, архітектура і мережні можливості ЦМІО. Еталонні конфігурації абонентських закінчень. Структура каналів.

Інтелектуальна мережа (ІМ) – складова частина ТфМЗК. Концепція, структура і обладнання. Загальна характеристика. Можливості та послуги ІМ.

4 Системи розподілу інформації

Призначення систем розподілу інформації (СтРІ). Комутаційні станції та вузли – основні системи розподілу інформації на телефонній мережі. Аналогові та цифрові комутаційні станції і вузли, їх призначення, функції, структура та види. Цифрова система комутації (ЦСК) – подальший розвиток цифрової станції (вузла). Узагальнена архітектура ЦСК. Характеристика функціональних підсистем: абонентського доступу (АД), комутації, лінійного доступу, керування, сигналізації, синхронізації, технічного обслуговування і експлуатації (ТОЕ), живлення. Програмне забезпечення (ПЗ) ЦСК. Засоби забезпечення надійності та живучості ЦСК.

Мережі АД. Характеристики аналогового і цифрового АД. Абонентсько-мережні інтерфейси. Застосування виносних абонентських блоків і модулів та систем ущільнення аналогових АД. Характеристики доступу до ЦМІО. Послуги, які надає ЦСК при аналоговому і цифровому АД. Топологія мережних структур. Застосування волоконо-оптичних кабелів та ліній радіозв'язку на мережах АД.

Комутаційні поля (КП) ЦСК. Основні структури КП: однокаскадні та багатокаскадні. Параметри і характеристики цифрових КП. Види комутації: просторова, часова і комбінована. Принцип часової комутації. Особливості широкопasmової комутації.

Лінійний доступ ЦСК. Інтерфейси ЦСК для аналогового оточення.

Керуючі пристрої (КрП) ЦСК. Структура і функції КрП. Види керування: централізоване, децентралізоване і розподілене. Локальна мережа керування (ЛМК). Топологія ЛМК, функції та призначення окремих пристроїв. Багаторівнева модульна архітектура ПЗ. Функціональне, виробниче, технологічне та пуско-тренувальне ПЗ. Базова та прикладна операційні системи, система обробки викликів, ПЗ технічного обслуговування та експлуатації, система керування базами даних.

5 Системи сигналізації на телефонних мережах

Роль і місце сигналізації в телефонній мережі. Класифікація систем сигналізації. Абонентська, внутрішньосистемна і міжстанційна сигналізації. Види та склад сигналів. Засоби передачі та кодування сигналів. Передача сигналів по фізичних лініях, по каналах систем передачі з частотним і часовим розділами каналів. Асоційована з інформаційним каналом сигналізація та спільноканальна сигналізація. Внутрішньосmутова і позасmутова сигналізації. Сигналізація виділеними сигнальними каналами. Основні системи сигналізації, які застосовуються на телефонних мережах України.

Спільноканальна сигналізація (СКС) №7 МККТТ. Призначення та загальні функції. Мережа сигналізації №7. Архітектура СКС №7. Чотирьохрівнева модель. Функції основних рівнів. Підсистема передачі повідомлень МТР. Основний формат сигнальної одиниці. Адресація сигнальних повідомлень. Формати кодів сигнальних пунктів у міжнародній та національній мережах СКС. Методи виправлення помилок, які використовуються під час передачі сигнальних повідомлень. Призначення і функції основних рівнів семирівневої моделі сигналізації №7. Підсистема керування сигнальними зв'язками SССР та прикладна підсистема транзакцій ТСАР. Підсистеми користувача телефонних послуг ТUP і послуг ЦМІО – ISUP. Прикладні підсистеми інтелектуальної мережі ІNAP і мобільного зв'язку MAP.

Абонентська цифрова система сигналізації №1 DSS1. Призначення та загальні функції. Архітектура DSS1. Трьохрівнева модель. Протокол каналного рівня - доступу до каналу D (LAPD). Реалізація і функції протоколу. Базовий формат циклу. Функції мережного рівня. Типи і формати сполучень.

6 Інформаційно-обчислювальні мережі і системи

Інформаційно-обчислювальні мережі (ІОМ) та їх складові частини. Класифікація мереж. Модель BBC. Характеристика мереж з комутацією каналів, сполучень і пакетів. Мережі з комутацією пакетів, технології АТМ, FR, X.25. Мережні протоколи: типи пакетів та їх формати. Локальні обчислювальні мережі. Топологія, види мереж, методи доступу. Регіональні та глобальні обчислювальні мережі, їх архітектура. Інтернет, протокол каналного рівня IP та протокол керування передачею TCP. Методи маршрутизації.

Телематичні служби. Електронний обмін документами. Засоби забезпечення вірності передачі. Роль і призначення модемів на мережі. Захист інформації в мережах зв'язку. Класифікація методів і засобів. Шляхи витоку інформації. Архітектура та механізми систем безпеки. Методи захисту при передачі цифрової та мовної інформації. Цифровий підпис. Захист операційних систем. Захист від програмних вірусів.

7 Системи і мережі рухомого зв'язку

Роль і місце рухомого зв'язку в сучасних системах електров'язку. Класифікація систем і мереж рухомого зв'язку. Використовувані діапазони частот. Методи розділення радіоканалів та організації множинного доступу (FDMA, TDMA, CDMA). Призначення зонних, транкінгових і пейджингових систем та мереж і основні вимоги до них. Поняття про транкінгові системи MTP1327 і TETRA. Поняття про стандарти пейджингових систем RDS, POCSAG, ERMES. Системи абонентського радіодоступу WLL до телефонної мережі загального користування.

Принципи побудови мереж стандартів GSM-900 і DCS-1800. Призначення реєстрів HLR, VLR, AUC, EIR. Служби VMS і SMS. Функції центра технічної експлуатації і технічного обслуговування. Варіанти топології системи базових станцій. Принципи побудови систем стандарту GSM-900. Послідовність обробки мовного сигналу. Структура часових кадрів і типи пакетів (NB, FB, SB, DB, AB). Типи та призначення логічних каналів (груп каналів TCH, CCH, SDCCCH, ACCH, BCCH). Архітектура центра комутації мобільних сполучень. Принципи встановлення та підтримки з'єднань. Особливості систем стандарту CDMA-IS-95 з кодовим розділенням каналів. Структурна побудова системи QCTel. Процедури та підтримання з'єднань.

8 Принципи керування мережею зв'язку

Призначення і функції системи керування мережею електров'язку. Контроль навантаження та показників якості роботи мережі.

Принципи керування первинною і вторинними мережами зв'язку. Чотири рівня керування. Класифікація процесів керування мережами зв'язку. Керування структурою мережі та потоками навантаження в мережі. Статичне і динамічне керування мережею. Автоматизація технічного обслуговування та керування мережею зв'язку.

Мережа керування телекомунікаціями TMN. Загальна характеристика мережі TMN, її призначення, можливості, функції.

Література

1. Боккер П. Цифровая сеть с интеграцией служб. Понятия, методы, системы. – М.: Радио и связь, 1991.
2. Буассо М., Деманж М., Мюнье Ж.-М. Введение в технологию АТМ. – М.: Радио и связь, 1997.
3. Булгак В.В., Евреинов Э.В., Мамзелев И.А. Теория и проектирование управляющих систем электросвязи. – М.: Радио и связь, 1995.
4. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. – М.: Радио и связь, 1997.
5. Громаков Ю.А. Сотовые системы связи стандарта GSM. – М.: Эко-Трендз, 1998.

6. Защита информации в системах телекоммуникации /Под ред. В.Л.Банкета: Учебн. пособие для вузов. – Од.: УГАС, 1997.
7. Князев К.Г., Рождественский А.А. Управление сетями электросвязи. – М.: Эко-Трендз, 1998.
8. Корнышев Ю.Н., Пшеничников А.П., Харкевич А.Д. Теория телетрафика. – М.: Радио и связь, 1996.
9. Корнышев Ю.Н., Романцов В.М., Стовбун Г.В. Сигнализация на телефонных сетях. 2 изд. – Од.: УГАС, 1996.
10. Корнышев Ю.Н., Фань Г.Л. Теория распределения информации. – М.: Радио и связь, 1985.
11. Лазарев В.Г., Лазарев Ю.В. Динамическое управление потоками информации в сетях связи. – М.: Радио и связь, 1983.
12. Мартин Дж. Вычислительные сети и распределенная обработка данных: программное обеспечение, методы и архитектура /Пер. с англ. – Вып.1 – М.: Финансы и статистика, 1985.
13. Мартин Дж. Вычислительные сети и распределенная обработка данных: программное обеспечение, методы и архитектура /Пер. с англ. – Вып.2 – М.: Финансы и статистика, 1986.
14. Назаров А.Н., Симонов М.В. АТМ: Технология высокоскоростных сетей. 2 изд. – М.: Эко-Трендз, 1999.
15. Протоколы и методы управления в сетях передачи данных: Пер. с англ. /Под ред. Ф.Ф. Куо. – М.: Радио и связь, 1985.
16. Протоколы информационно-вычислительных сетей. Справочник /С.А.Аничкин, С.А.Белов и др.; Под ред. И.А.Мизина, А.П.Кулешова. – М.: Радио и связь, 1990.
17. Росляков В.А. Общеканальная система сигнализации №7. – М.: Эко-Трендз, 1998.
18. Слепов Н.Н. Синхронные цифровые сети SDN. 3 изд. – М.: Эко-Трендз, 1998.
19. Спортак Марк А.и др. Высокопроизводительные сети. Энциклопедия пользователя: Пер. с англ. /Марк А. Спортак и др. – К.: Издательство «Даа софт», 1998.
20. Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. – М.: Эко-Трендз, 1998.
21. Шнепс М.А. Численные методы теории телетрафика. – М.: Связь, 1974.
22. Щербо В.К. и др. Стандарты по локальным вычислительным сетям. Справочник /Под ред. С.И.Самойленко. – М.: Радио и связь, 1990.
23. Ash G.R. Dynamic Routing in telecommunications Networks. – McGrawhill, 1998.
24. Kahl P. ISDN - The Future Telecommunication Network of the Deutsche Bundespost. – Heidelberg, R.V. Decker's Verlag, 1986.
25. Mouly M., Pautet M-B. An introduction to GSM. – Publ. by the authors, 1993.
26. Stallings, Wil. ISDN and Broadband ISDN. 2nd ed. – N.Y.; Macmillan Publ. Co, 1992.

В.И.Иванов
Иванов В.И.

*Приглашение собеседника
 издательства АЭС, ПДИ и СС
 УГАС (г. Одесса)
 Окончательная редакция*