

ЗАДАЧИ ПЛАНИРОВАНИЯ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Содержание монографии

Список принятых сокращений	5
Предисловие	9
1. Задачи планирования сети	11
1.1. Классификация задач планирования сети	11
1.2. Математические модели телекоммуникационных сетей	24
1.2.1. Два основных типа моделей	24
1.2.2. Общие сведения о графах	25
1.2.3. Классификация систем массового обслуживания	29
1.3. Декомпозиция математических моделей	32
1.4. Наиболее сложные задачи планирования сетей	35
1.4.1. Причины усложнения некоторых задач	35
1.4.2. Изменение структуры телекоммуникационной сети	36
1.4.3. Выбор используемых технологий	40
1.4.4. Оценка обслуживаемого трафика	41
1.4.5. Прогнозирование требований к телекоммуникационной сети	43
1.4.6. Аспекты принятия решения	45
1.5. Комментарии к первой главе	49
1.5.1. Модель инфокоммуникационной системы	49
1.5.2. "Условная" телекоммуникационная сеть	50
1.5.3. Сценарный подход к развитию инфокоммуникационной системы	51
Литература к Главе 1	58
Использованные источники	58
Перечень дополнительной литературы к Главе 1	60
2. Методы расчета транспортной сети	62
2.1. Процесс планирования транспортной сети	62
2.2. Прогнозирование характеристик транспортной сети	64
2.2.1. Выбор метода прогнозирования	64
2.2.2. Пропускная способность линий передачи	67
2.2.3. Показатели надежности транспортной сети	71
2.2.4. Среда передачи	75
2.3. Сценарии построения транспортной сети	79
2.3.1. Классификация основных сценариев	79
2.3.2. Сценарии, различающиеся функциональными возможностями	81
2.3.3. Сценарии, различающиеся структурой транспортной сети	82
2.3.4. Сценарии, различающиеся используемыми технологиями	84
2.3.5. Типичные сценарии модернизации транспортных сетей	84
2.3.6. Выбор кольца для включения СУ	98
2.3.7. Включение новых СУ	100
2.3.8. Оценка ресурсов для резервирования сети доступа	102
2.4. Методы расчета транспортной сети	104
2.4.1. Перечень основных задач	104
2.4.2. Основные проблемы эксплуатируемой сети	105
2.4.3. Этапы модернизации эксплуатируемой сети	110
2.4.4. Паспортизация транспортных ресурсов	116
2.4.5. Поддерживаемые виды обслуживания	119
2.4.6. Показатели качества обслуживания	124
2.4.7. Пропускная способность	126
2.4.8. Структура транспортной сети на разных уровнях иерархии	128
2.4.9. Пропускная способность линий передачи	137
2.4.10. Принципы резервирования ресурсов транспортной сети	138

2.5. Дополнения ко второй главе	140
2.5.1. Некоторые особенности развития транспортных сетей	140
2.5.2. Что такое широкополосный доступ?	142
2.5.3. Публикации по тематике второй главы	143
Литература к Главе 2	144
Использованные источники	144
Перечень дополнительной литературы к Главе 2	148
3. Методы расчета коммутируемых сетей	151
3.1. Особенности планирования коммутируемых сетей	151
3.2. Прогнозирование характеристик коммутируемых сетей	154
3.2.1. Исследуемые процессы и постановка задачи	154
3.2.2. Типичные группы пользователей	155
3.2.3. Изменения в типичных группах пользователей	158
3.2.4. Выбор прогностических кривых	159
3.2.5. Оценка производительности средств распределения информации	162
3.2.6. Пример разработки прогнозов	164
3.2.7. Повышение точности прогнозов	169
3.3. Сценарии развития коммутируемых сетей	172
3.3.1. Классификация сценариев развития коммутируемых сетей	172
3.3.2. Выбор структуры коммутируемой сети	174
3.3.3. Сценарии модернизации сетей доступа	188
3.3.4. Численные оценки сценариев развития коммутируемых сетей	193
3.4. Методика расчета коммутируемой сети	199
3.4.1. Перечень основных задач	199
3.4.2. Выбор структуры сети доступа	200
3.4.3. Расчет производительности узлов коммутации	210
3.4.4. Об оценке проектных решений	217
3.5. Дополнения к третьей главе	218
3.5.1. Оценка пропускной способности при резервировании ресурсов	218
3.5.2. Новые возможности использования штрафных функций	219
3.5.3. Термины в современной электросвязи	220
Литература к Главе 3	221
Использованные источники	221
Перечень дополнительной литературы к Главе 3	226
Послесловие	228
Приложение 1. Теория вероятностей. Преобразование Лапласа-Стилтьеса	230
П1.1. Основы теории вероятностей	230
П1.2. Преобразование Лапласа-Стилтьеса	240
П1.3. Применение ступенчатых функций распределения	243
Литература к Приложению 1	245
Приложение 2. Некоторые разделы теории телетрафика	247
П2.1. Модель системы массового обслуживания	247
П2.2. Потoki заявок	248
П2.3. Длительность обслуживания заявок	252
П2.4. Дисциплины обслуживания заявок	255
П2.5. Классификация систем массового обслуживания	258
П2.6. Аспекты качества обслуживания	260
П2.7. Несколько положений теории телетрафика	261
П2.8. Однолинейная система с явными потерями	267
П2.9. Две простейшие системы с ожиданием	270
Литература к Приложению 2	276
Приложение 3. Структурные характеристики сети доступа	277
П3.1. Оценка длины линий передачи	277
П3.2. Оценка надежности сети доступа	292
Литература к Приложению 3	297
Приложение 4. Методы прогнозирования в электросвязи	299

П4.1. Выбор метода прогнозирования	299
П4.2. Особенности прогнозирования пропускной способности	308
П4.3. Аспекты прогнозирования поддерживаемых услуг	309
П4.4. Повышение точности прогнозов	310
Литература к Приложению 4	318
Приложение 5. Сценарии формирования ССП	321
П5.1. Методологический подход к построению ССП	321
П5.2. Модернизация телефонной сети без узлов	321
П5.3. Модернизация телефонной сети с УВС	326
П5.4. Модернизация телефонной сети с УИС и УВС	331
П5.5. Модернизация сельской телефонной сети	337
П5.6. Прагматическая стратегия построения ССП	340
П5.7. Концепция "Расширяющееся ядро"	345
П5.8. Несколько замечаний по рисункам и по терминологии	347
Литература к Приложению 5	347
Приложение 6. Методы расчета однолинейных СМО	349
П6.1. Исследуемые характеристики	349
П6.2. Системы с простейшим входящим потоком	350
П6.3. Системы с произвольным характером входящего потока	364
П6.4. Однолинейные системы с относительными приоритетами	377
Литература к Приложению 6	385
Приложение 7. Методы планирования IP сетей	387
П7.1. Анализ сетей массового обслуживания	387
П7.2. Процессы обмена IP-пакетами	392
П7.3. Распределение норм на показатели QoS по компонентам сети	397
П7.4. Задачи планирования сети с точки зрения показателей QoS	401
П7.4.1. Распределение трафика между узлами сети	401
П7.4.2. Оценка величины трафика, создаваемого IP-пакетами	404
П7.4.3. Анализ предельных значений трафика	409
П7.5. Направления дальнейших исследований	412
Литература к Приложению 7	415
Приложение 8. Краткая информация о сетях доступа	417
П8.1. Исторические аспекты	417
П8.2. Требования инфокоммуникационной системы	419
П8.3. Услуги и технологии	424
П8.4. Структура сети доступа	427
П8.5. Дальнейшая эволюция сетей доступа	433
Литература к Приложению 8	434

Краткая информация об авторе

Н.А. Соколов более тридцати пяти лет занимается исследовательской работой в области построения и развития телекоммуникационных сетей, доктор технических наук. Работает главным научным сотрудником в ЛО ЦНИИС и в научно-техническом центре "Протей", а также профессором в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций. Им опубликованы три монографии по актуальным вопросам развития электросвязи, две книги в соавторстве, включая учебник "Сети связи", более ста научных работ в отечественных и в зарубежных журналах. Член международной организации IEEE. Дважды приглашался журналом "IEEE Communications Magazine" в качестве редактора для подготовки статей, посвященных развитию телекоммуникационных сетей в России и в странах Восточной Европы.

