

1. Принципы и способы мультиплексирования.

Многоканальные телекоммуникационные системы (МТС) строятся по иерархическому принципу, цифровой поток, создаваемый МТС данной ступени иерархии получается в результате объединения нескольких потоков предыдущей ступени, такая операция называется временным группообразованием или мультиплексированием. Кол-во объединенных потоков определяется коэффициентом мультиплексирования, для европейской пlesioхронной цифровой иерархии он равен 4.

Принцип мулитимлексирования заключается в том, что на передаче, объединяемые потоки записываются каждый в свое запоминающее ус-во, затем поочередно считывается на общую шину, таким образом образуется общий агрегатный поток, при этом длительность уменьшается в столько раз, каков коэффициент мультиплексирования. На приемной стороне операция повторяется в обратном порядке.

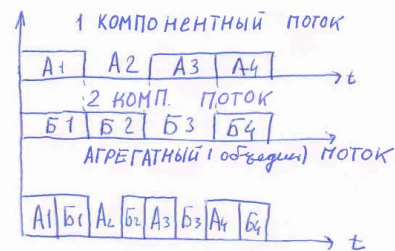
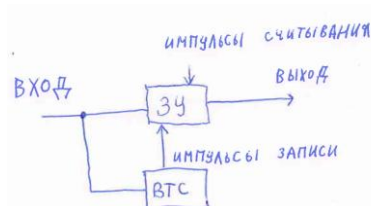


Рис.1. Принцип объединения потоков. Диаграмма триггеров.

Можно объединять до 4-х компонентных потоков.

Считывание осуществляется следующим образом (сшивание потоков): 1. если считываются поочередные символы поступающих потоков, то такое объединение называют посимвольным (побитным) объединением. (Посимвольное объединение корректнее, чем термин побитный, т.к. бит является мерой информации, а в компонентных потоках информация может отсутствовать, это же отличие и к использованию терминов «октет», «байт»). 2. Во многих случаях поочередно считываются группы (октеты), состоящие из 8 символов. Такое мультиплексирование называется октетным и широко используется в МТС СЦИ (синхронные), ПЦИ (plesioхронные). В МТС ПЦИ октеты, точно соответствующие отдельным кодовым группам, поэтому октетным мультиплексированием можно считать побайтным и поканальным.

Можно объединять потоки и по другим структурам например по циклам передачи данных в этом случае способы не относятся к мультиплексированию и структура такого способа вносит название сцепки и относится к созданию транспортных структур. Определение мультиплексирования обычно ведет к понятиям поочередное объединение групп и состоянию фаз компонентных потоков. Например, посимвольное асинхронное мультиплексирование или посимвольное поканальное синхронное (байт-синхронное) - мультиплексирование.



ЗУ (Запоминающее ус-во) - состоит из триггеров (ячеек памяти)

ВТС (Выделитель тактового сигнала)

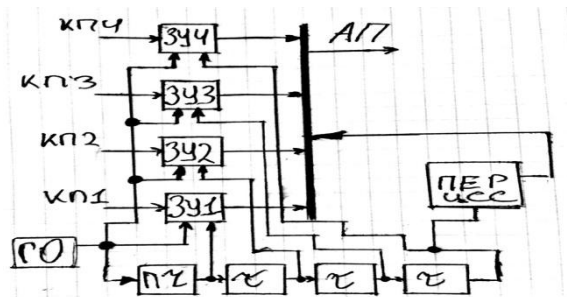
Для агрегатного потока 2-го, 3-го, 4-го схемы аналогичны.

Различие ЗУ заключается в том, что последовательность импульсов считывания, подаваемых на них, сдвинуты относительно друг друга на тактовый интервал агрегатного потока. Это необходимо для того, чтобы в агрегатном потоке компонентные потоки не пересекались. Импульсы записи формируются из сигнала тактовой частоты, выделяемого ус-ом ВТС. Следует, заметить, что для цифровых систем справедлив принцип: входящий поток записывается с той же скоростью, с которой он поступает. На приемном потоке агрегатный поток разделяется (демодулируется с помощью ВТС) осуществляется поочередное считывание в соответствии с номером потока. При этом возникает задача (определения) индикация. Которая может быть решена в результате выравнивания фаз приемника и передатчика перед началом сигнала связи. Такой способ мультиплексирования называется синхронно-синфазным или синхронным с жесткой

фазой. В настоящее время на практике такой способ применяется редко, поскольку при возникновении сбоя в генераторном оборудовании сети связи, приходится возобновлять вновь.

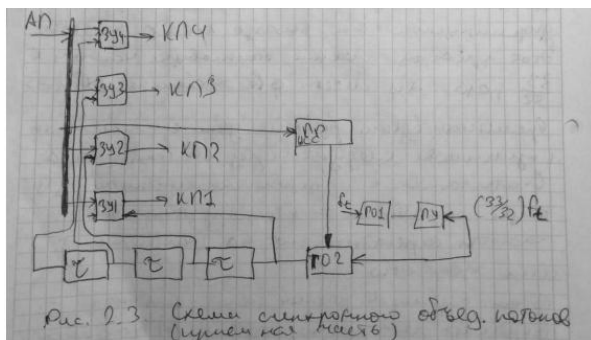
2. Принципы объединения цифровых потоков.

Структурная схема объединения цифровых потоков (передача)



Четыре КП (компонентный поток) поступают на входы ЗУ передающей части оборуд. Импульсы с частотой f задающей передаются от ГО (ген. оборуд.). Причем эти импульсы должны быть синхронизированы с частотой поступающей из сети синхронизации. Считаем, что тактовые частоты КП равны между собой, то частота записи должна быть равна тактовой частоте КП. Для создания временных сдвигов импульсы считывания должны быть с частотой выше, чем частота записи. Принято, что частота считывания $= 33/32$, частота записи $= (33 \cdot F \text{ тактовая частота КП})/32$. Импульсы считывания для ЗУ1 формируются на выходе ПЧ (преобразователь частоты). Этот ПЧ превышает тактовую частоту в $33/32$ раза. ЗУ имеет две ячейки памяти $\Rightarrow$ временные сдвиги равные двум импульсным позициям следуют через 64 интервала. Считывание с каждой последующей ЗУ осуществляется со сдвигом $=$ периоду тактовой частоты АП (агрегатный поток). Временные сдвиги в различных КП формируются поочередно, поэтому в АП они образуют 8-разрядные пакеты, которые являются импульсами для передачи циклового ЦСС (ЦСС) и др. служебной информации. ЦСС формируется передатчиком ЦСС. Тактовая частота АП в этом случае будет равна $4 \cdot 33 \cdot F_{\text{кп}}/32$, поэтому если КП считать первичным ($V_{\text{кп}} = 2048$ кбит/с), то $V_{\text{ап}} = 4 \cdot 33 \cdot 2048/32 = 8448$ кбит/с. Скорость служебной информации может достигнуть в АП: $4 \cdot 33 \cdot 2048/32 - 4 \cdot 2048 = 256$ кбит/с.

Структурная схема объединения цифровых потоков (прием)



В приемной части оборудования из АП ЗУ (запоминающее устройство) поочередно записывается импульсами КП (компонентный поток). Момент начала записи устанавливается приемником цифрового ЦСС (синхросигнал) управляющим ГО (генераторное оборудование), которое совместно со звеньями задержки вырабатывает импульсы записи. Следовательно, частота синхронизации $= 33 \cdot f \text{ тактовая} / 32$, в этом случае возможна однозначная запись всех КП.

3. Синхронное мультиплексирование.

Синхронное мультиплексирование.

При синхронном M канальными потоками записываются с частотой $=$ тактовой частоте, т.к. должны двигаться синхронно. Считывание инф из записки осуществляется с частотой считывания превосходящей частоту записи.

а) T_z

б) $T_{сч}$

а) запись или послед

б) цикл считывания

в) считывание или послед

□ - время сдвига

Поскольку частота считывания больше частоты записи, то периодически ячейки памяти ЗУ будут оказываться свободными (рис. б), *) и в считан. потоке появятся пробелы называемые временем сдвига. Если частота считывания k раз больше частоты записи, и это отношение - целое число, то время сдвига будет совпадать с тактовой частотой.

Для рисунка 1.2 $T_{з} = 3/2$; $T_{сч} = 2$.

Т.о. время сдвига будет отделено друг от друга двумя инф символами.

Но при этом время сдвига передается символом СС, другая служебная инф, и т.д.

4. Формирование первичного цифрового потока. Варианты структуры цикла первичного цифрового потока

цифровой СС, другая служебная инф, и т.д.

Лекция 2.

Формир первичного
цифрового потока.

Структура первичного цифрового потока.

На волюте первичной цифровой телекоммуникации
идет поток первичной цифровой
потоков 2048 кбит/с

Структурирован. поток - периодически
повторяющийся характерные м-ты

цифровой поток.

Структура цифрового потока первичной ЦТС (УММ-30) показана на след. рисунке

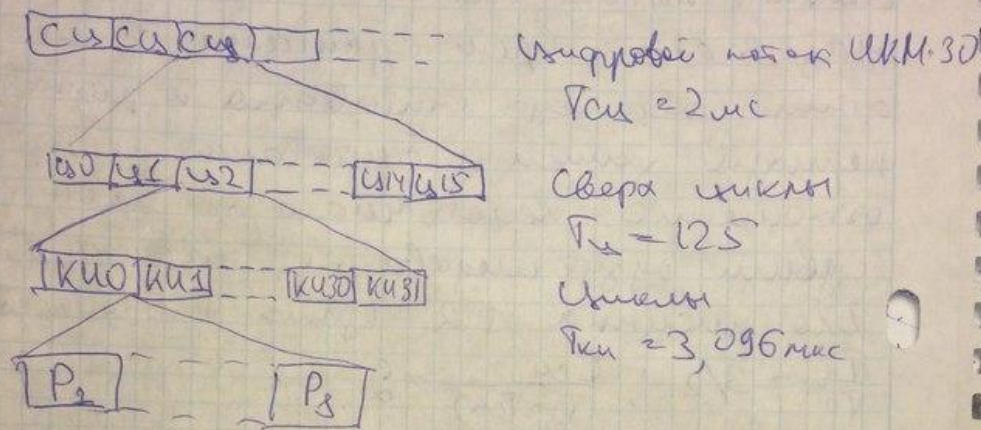


Рис. 2.1. Структура первичного цифрового потока

В общем случ. цифровой поток разделяется на сверхциклы, длительность которых составляет 2 мс. Каждый сверхцикл представляется собой 16 (от 0 до 15) циклов передачи. Длительность каждого цикла составляет 125 мкс.

Поскольку в цикле передается 1 кодовая комбинация для каждого канала, то частота следования циклов совпадает с частотой дискретизации канальных сигналов $= 8 \text{ кГц}$.

Цикл содержит 32 кИ (0-31), каждый кИ занимает 8 мс разрядные

кодовое слово.

В схеме связи сетевого тракта единицы передаются прямыми линиями или инверсами, занимающие по уровню разрядного тактового имп, а 0 - пробелами (отсутствие имп), следовательно длит. разрядных имп 488 нс, а длит имп = 244 нс. В соотв МСЭ-Г 5.704 сущ. 4 вар-та структуры имп первичного цифрового потока:

- 1) РСМ-30
- 2) РСМ-30
- 3) РСМ-30С
- 4) РСМ-31С

① Известен вариант с канальной связью (внутриканальной) сигнализацией. Внутриканальная сигнализация

предполагает в оконечных станциях первичной МПС наличие спец. соотв. устройств, где соотв. устр-ва связаны отдельными парами по которым передаются сигналы упр и взаимодействия (СУВ, вызов, отбой, набор номера)

Эти сигналы преобраз. и вводятся в первичный поток (сигнальные каналы которых, в завис. от типа АТС, может

Вводится информация, размещенная в
2-ух ячейках памяти. Вариант
сигнала с двумя или каналами
исп. в обязательном АТС ИММ-30

Назначение тех или иных позиций
этого вар-та также в технической
документации на атт.

В канальном инт. для КМО в
четных сигналах передается цифровой
СС, а в нечетных RF-опер. дискр. инт.
РЗ - значение эскапер цифрового СС,
Р5 - результат проверки загуд и т.д.
Между двумя передающими станц.
должны быть тестовые привода
по использованию разрядов.

② Для вар-та сигнализации по
отдельному каналу, в этом случае
сигн. каналов не образуют, а
освободившийся канальный инт. КИВ
исп. под нужды пользования, остальные
позиции исп. так же, как и в РСМ-30.
Разделение потока на верхний и нижний
смысла. ~~В~~ ССВ в этом инт. передается
по системе отдельного канала сигнализации
ОКС 7, для этого выделяются один отдельный
инт. канал из пула каналов данного
направления. Такой способ передачи

используется на относительно малых
сетях и явл. практически
бедотнающим. Время уст. ссод в этом
способе превышает на $t_{\text{уст}} \approx 2 \text{ мс}$

Варианты РСМ-30 и РСМ-31
аналогичны рассмотренным, но в
них предусматривается контроль появи
ошибок по средствам избыточного
цифрового кодирования. Эти вариан-
ты не ~~яв~~ обычно при работе по кабелям
с оптическими волокнами.

5. Основной цифровой канал

Оси. цифр канал.

В оборуд. предшх поколений первый цифр поток получался в результате кодир АИМ групп сигнала, объедин 30 кан ТУ.

Оси 16 заняты цифр интр.

В современ первичных МПС поток получается в результате синхронного аналогового мультиплексирования 32 ОЦК.

При этом возникает задача передачи потоков ОЦК между узлами оборудования и одного узла к оборуд. и управл. Задача реш в том, что одновременно с цифровой интр. содержится в потоке ОЦК

Приемник должен получить сведения о точном значении частотной частоты сигнала и о границах спектров.

С целью упрощения на ленте. ур-не стандартизованы 3 точки стояка:

- 1) сонаправленный
 - 2) противоположный
 - 3) с центр. ген-ром
- точка стояка - интерфейс

6. Интерфейсы ОЦК

С целью утилизации на ленте.
ур-не стандартизованы 3 точки
стыка:

- 1) сонаправленный
 - 2) противоположный
 - 3) с центр. ген-ром
- точка стыка - интерфейс

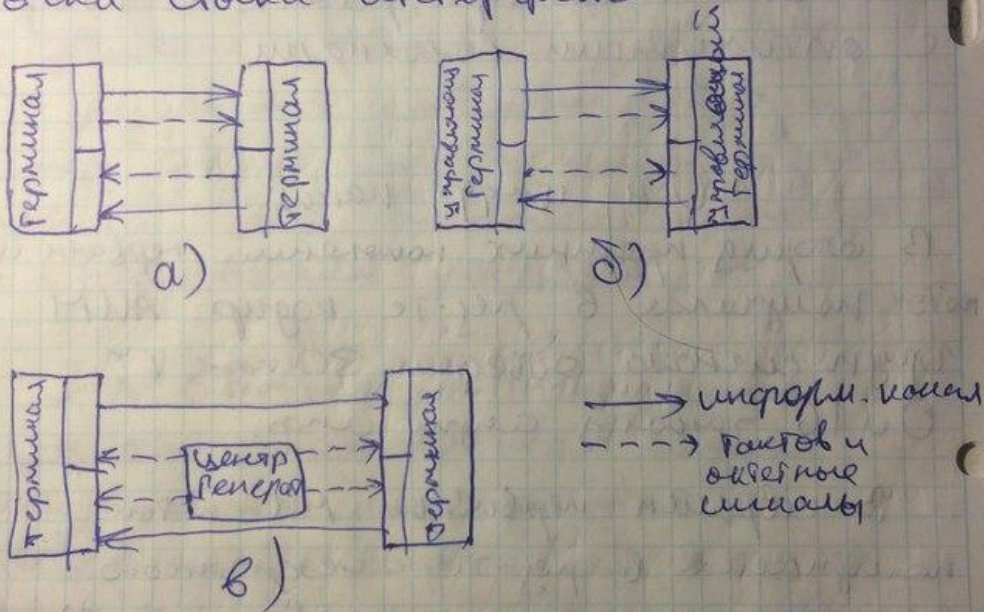


Рис. 3.1. Интерфейсы ОУК

3.1. а, в сонаправл интерфейс инф и синхронизир сигналы кадр в одну сторону. Терминалы равноправны и симметричны, указанные сим передаются от кадра терминала к кадру. Иск на локальном ур-не

Рис. 3.1.5, в противонаправ типе интерфейса
терминали не равноправны и подразде-
ля на управляющий и управляемый.
СС передаются ^{только} от управляющих терм к
управляемому. Информацион. сс
передаются от каждого терм к каждому.

Рис. 3.1.6, в интерфейсе с центральным
тактовым ген-ром сигналы синхронизации
передаются от центр ген-ра к каждому
терминалу, инф сигнал как и в
двух пред. случаях передается от
каждого к каждому.

- ⊕: можно строить иерархич структуру,
передавать закр инф
- ⊖: неодо новое деп оборудование

7. Структура первичной станции МТС

Первичная структура станции МТС.

На современных сетях первичные станции МТС находят широкое применение, т.к. исп как эл.-тот универсальных систем первичного мультиплексирования, так и эл.-тот систем явля кросс-коннекторами основных цифровых каналов.

Кросс-коннекторы - программно-ап устр-ва 2ой осн эл.-т : первичные мультиплексоры

кот. иногда назывались мультипликацией,
~~под~~ подчеркивая их универсальность.

8. Универсальный цифровой узел на базе первичных мультиплексоров

Комбинация первичных мультиплексоров (М) и кросс-коннектора представляет собой универсальный сетевой узел.

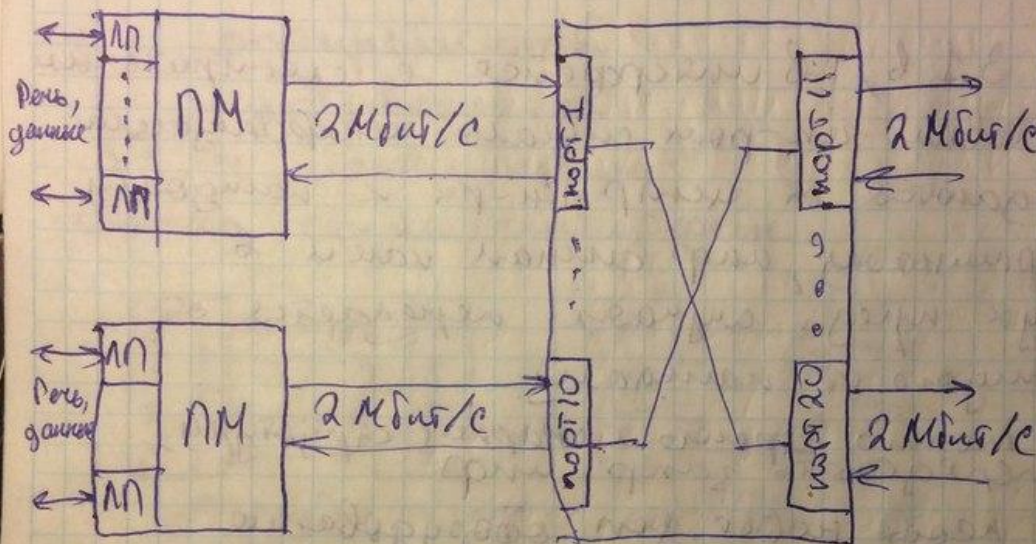


Рис 3.2. Универсальный сетевой узел на базе первичных мультиплексоров

Сигналы от аб. поступают на линейные тракты (АП) первичных М, преобраз. сигналы основных цифр каналов (64 кбит/с) и объединяются в первичные цифровые потоки 2 Мбит/с. Первичные цифровые потоки поступают на кросс-коннекторы ОЦК, который может осуществлять коммутацию как первичных потоков, так и их составляющих (осн. строк).

Соединения в кросс-коннекторе уст-
наив между портами первичных потоков,
так и между врез и врез
первичного потока, кроме того, кросс-коннектор
объединяет может обеспечивать связь ад-
министративной с командой (конвертер в/в) и
соед. точка - много точек (трансляция)
Кросс-коннектор поддерживает различные способы
передачи сигналов и взаимодействия

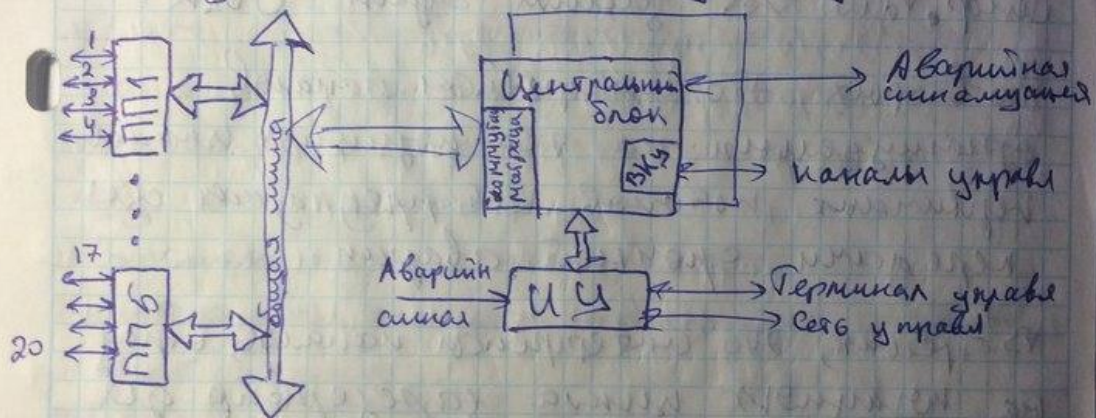


Рис 3.3 Структурная схема кросс-коннектора (СКК)

- В состав СКК входят:
 - 1) центральный блок
 - 2) платок портов
 - 3) блок интерфейса упр
 - 4) системная шина

Основная часть центр. блока:

- 1) коммутирующ. сигналов "подготовки платок портов" и передающих на коммутирующ.

Также на входе блока по системной шине, имеет в своем составе РО (рис. 3.1.в)

обеспечиваясь. необх сигналами все
узлы КК. РО (З.В) может быть синхронизир
от асинхрон ген-ра, от внешнего источника,
от сигнала выделенного из потока.

Сигнал от ~~РО~~ РО выводится на
внешний выход, кроме интерфейса с
центральный блок имеет внешний
интерфейс для передачи сервисной
инф, где код занимает один ОЦК

Во-вторых, это интерфейсы каналов
организованы на тех позициях циклов
вершинных потоков, код предназначен для
передачи срочной аварии

В-третьих, это интерфейсы каналов, образ.
на позициях цикла зарезервирован для
пути макс. себя. Обычно в состав
центр блока входит ВП, код как
правильно резервируется и находится в
горячем резерве.

9. Формирование цифровых потоков ПЦИ

Лекция 4. Формирование цифровых потоков ПЦИ

Использование рассмотренных выше способов, а также (пункты 1, 2, 3) согласован скор приводит к тому, что скор-тб группового потока становится несколько больше сумм скоростей объединяемых потоков.

Для количественной оценки требуемого увеличения скор-ти группового потока неода рассмотреть структуру пакета передачи который должен содержать позиции для передачи ~~всех~~ всех символов.

В структуру потока входят:

- 1) информацион. символы - информацион. символы всех потоков
- 2) символы ~~цифрового~~ ^{символов} ~~цифрового~~ СС (только для асинхронного потока)
- 3) символы пакета согласования скоростей (для восстановления прерван. потока)
- 4) согласующие символы при обмен. соглас. скоростей (когда тактовая частота "уходит" вверх)
- 5) служебные символы предназначенные для организации контроля служебной связи, определения качества канала, графика передаваемых сведений и т.д.

Введем следующие обозначения:

Свп - максимальная скор-тб передачи сим. системы высшего порядка

- C_{np} — —//— системы низшего порядка
 N_c — число объём потоков систем низшего порядка (max 4)
 C_1 — скорость в канале, предназначен для передачи сигналов одной сист низшего порядка в групповом потоке
 P — число дсп позиций в цикле
 d_{nc} — число символов для передачи символов C_c
 d_c — символы поману согласование скоростей
 d_{cl} — символы служебной связи
 d_k — символы контроля и сигнализации
 d_g — символы дискретизации ипр непосредственно вводимые в групповой тракт
 Q — число ипр символов в цикле включающее согласующие символы при отриц. согласов. скоростей

Скорость передачи составного сигнала, в независимости от используемого метода согласования скоростей с учетом принятых округлений будет определено выражением:

$$C_{вп} = C_1 \cdot N_c \left(1 + \frac{P}{Q}\right) \geq C_{np} \cdot N_c \left(1 + \frac{P}{Q}\right)$$

Следует отметить, что число согласующих символов мало по сравнению с числом служебных символов. Соотношение числа ипр и служебных символов в цикле передачи для каждого входного потока можно представить следующим ур-нием:

$$\frac{\text{Длина записи}}{\text{Число символов}} = \frac{a_1}{b_1}$$

- b_2 и $f_{\text{сч}}$ - минимальные частота записи и считывания

Правая часть несократимая дробь в которой a_1 определяет минимальное число информации символов, а b_1 - минимальное число служебных символов приходящихся на один полезный поток

Кроме выбора оптимального соотношения число инф. и служебных символов обеспечиваются заданные пар. Р-ы с помощью кодов унитарного код. Важные триб в его структуре:

- 1) число служебных подряд служебных символов должно быть по возможности минимальным (для обеспечения минимизации объема памяти запоминающих устройств)

01 - I
10 - II
11 - III
00 - IV

$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

копировать
необходимо

0101
1010
1111
0000

- 2) распределение символов сс должно быть таким чтобы обеспечивалось минимальное время восстановления синхронизма (достигается формированием сбалансированного сигнала соответствующей длительности)
Сбалансир. сигнал - минимальное кол-во нулей

3) Распределение символов КС (команды, символы спор-та) должно быть таким, чтобы обеспечивалась их максимальная неизменяемость (достигается за счет равномерного распределения символов по каналу передачи). В этом случае уменьшается вероятность искажения сосредоточенными помехами.

4) Длительность знака должна быть по возможности минимальной, что позволяет уменьшить время включения в синхронизацию, а также снизить время флукуации цифрового сигнала за счет одностороннего объединения.

5) Распределение существенных символов в знаке должно быть равномерным, но учитывать специфику конкретного устройства.

6) Структура знака должна обеспечивать возможность работы системы как в синхронном, так и в асинхронном режиме работы.

Переход к синхр. режиму работы в системе с односторонним спор-том вызывает опред. трудности, связанные с необходимостью уменьшения частоты активации до частоты затухания и переводом соответствующей части инд. ант.

(сигнификант) числа в разряд суммируемых

- Для того чина представляется в виде чех строчной матрицы, каждая ячейка матрицы соответствует 4 бита инф, число столбцов 264, для чина 125 мкс, частота повтор чина 8кГц, скорость передачи бит/с. $\Rightarrow$ скорость передачи агрегатного потока составит: $264 \cdot 4 \cdot 8 = 8448$ кбит/с

Первые 8 символов первой строки (первое судбикила, решение 2) занимает кодовый канал цифрового сигнала, далее строка заполняется перемежающими символами компонентных потоков, после чего идут символы свойств компонентных потоков. Т.е. минимальная скорость каждого компонентного потока оказывается равной:
$$\frac{(264 - 8) \cdot 4 \cdot 8}{4} \approx 2048 \text{ кбит/с}$$

- Зная минимальное число чинков между двумя элементами сопоставления и число информации символов в чине, приходящих ко один компонентный поток, можно определить предельное относительное расхождение частот записи и считывания. Кол-во символов в чине приходящих ко один компонентный поток $264 - 8 \approx 260$, всего 78 чинков, $160 \cdot 78 \approx 20280 \Rightarrow$ сист сопавов скоростью может применяться к чинко только на 12, $\Rightarrow$ допустимая макс

относительные расходу массе будут равно
 $0,282 \cdot 10^{-4}$. Заметим, что эта величина
превышает предельно допустимое расходу
скор-теи непонятного (2048) и
пределаемого (8448) потоков

10. Преобразование сигналов в телекоммуникационных синхронных цифровых системах

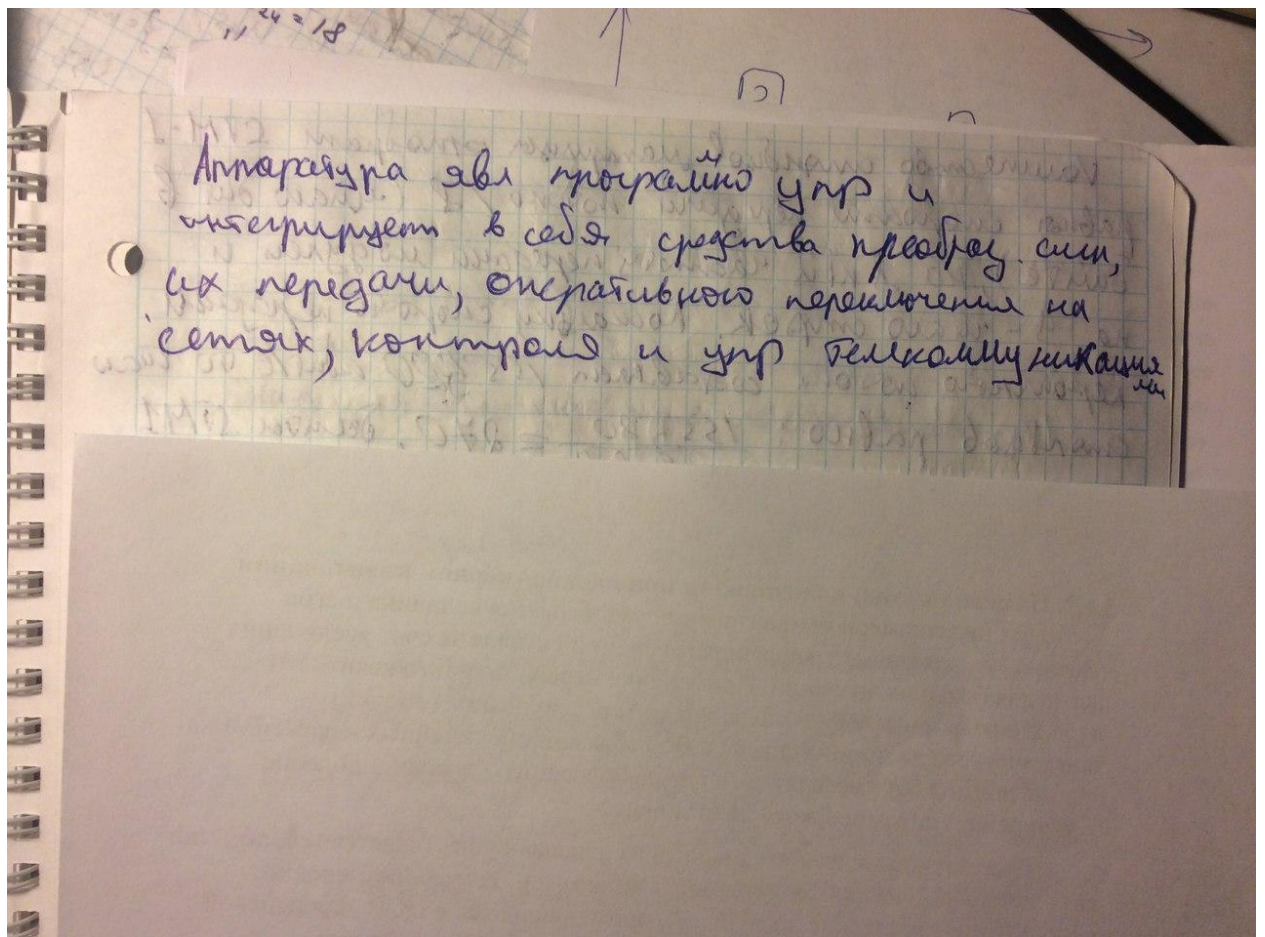
превышает предельно допустимое расхожд.
скор-тей клеточного (2048) и
определенного (8448) потоков

Лекция 5.
Преобразование сигналов в
синхронно-цифровых телекоммуникац.
системах.

СЦУ

Преимущества SDH:

- 1) Позволяет более полно реализовать возможности ВОЛС
- 2) Наименее широкое применение в радио-релейных линиях связи
- 3) Надежные (имеется возможность программной перестройки)
- 4) Удобны в эксплуатации (автоматический контроль и управление сетью при высокой скорости связи)
- 5) Высокая скорость передачи со 155 Мбит/с и выше
- 6) Возможность передачи сигналов существующих цифр. систем, новых перспективных в том числе широкополосных сигналов



11. Схема мультиплексирования.

Лекция 6.

Схема мультиплексирования

Схема мультиплексирования в к-рых указывается преобразование транспортных структур рекомендованы международными стандартами. Так например если вирт контейнеры VC-3 размещаются в модуле SFM-1 в составе вирт контейнера VC-4, то они в данном случае относятся к низшему ур-ню; если VC-3 размещается в своем модуле самостоятельно, то и VC-4 будет относиться к высокому ур-ню (10-му ур-ню, но - выше ур-ня).

Оси операций этих структур:

- 1) размещение (преобразование контейнеров в VC)

2) выравнивание (присоединение и вирт контейнерам указателем PTR)

3) мультиплексирование (соответствующим коэф)

Поскольку образ синхр трансп издуются внешней ур-ней (НО) производится в р-те мультиплекс групп административных блоков пред ур-ней, то мультиплекс осуществл не по байтно, а по группам (для увеличения скорости). Для сигналов ск-ти пот-рых не превышают величину 140 Мбит/с используются смешанные сборки контейнеров.

Смешанная сборка или смешанная контейнеризация, это процедура объединения нескольких контейнеров в р-те которой их совокупная емкость исп как один контейнер.

Для организации участков синхронных сетей со скоростями передачи ниже 155 Мбит/с стандартизуют синхронные транспортные модули (субсинхронные).

- STM-0 - модуль содержащий инф каузку и секционный заголовок, ск-ть передачи STM-0 518400 кбит/с
- STM-2n - модуль содержащий одну или n групп и секционный заголовок, ск-ть передачи модуля 6912 · n, (где n = 1, 2, 4) кбит/с.

- STM-2K - модуль содержащий один или K каузочных блоков, ск-ть: 2304 · K (K = 1, 2, 4, 8, 16) кбит/с

В качестве примера рассмотрим расположение контейнеров в каузочном поле синхронного модуля STM-1.

Если иметь контейнер С-4, то присоединив к нему тактовый запуск РОН, получаем вирт контейнер КС-4, в результате выравнивания вирт контейнер КС-4 помещается в административный блок АИ-4; расположение вирт контейнера КС-4 внутри административного блока определяет значение PTR административного блока (PTR-АИ-4)). Для того поле административного блока разделяется на триады (трехбайтовые ячейки, нумерация начинается с нуля). Указано вирт контейнера будет содержать в себе номер триады, в том случае вирт контейнер КС-4 загружается синхронно (то РОН - целое число всегда)

Если обрабатываются вирт контейнеры выделенные из транспортных модулей, тактовые часы которых расходятся с тактовой частотой модулей, то периодически возникают коррективы возникающие в результате неопределенности

По аналогии со схемой мультиплексирования потоков рассматриваются 2 случая коррекции:

1) положительная (случай выравнивания сигналов передатчика контейнера, как бы подталкивается вперед)

2) отрицательная (случай когда задерживается)

При отрицательной коррекции сигнал контейнера начинает загружаться позже, при этом окончание контейнера смещается влево, при этом - выравнивание резкое при фазе загрузки контейнеров при

4. 12 2 а
выравнивании сетей передачи эвм источников
труднодоступных фазовых флукутаций, пост
при проектир сети и при ее эксплуатации
принимается меры исключительной возможности
появления фазовых флукутаций.

Европейская схема мультиплексирования предполагается
преобразование вирт контейнера КС-3 в кодуемый
блок из средовым присоединение указателя РДР ~~в~~
намузочного блока. Кодуемый блок имеет
формального мультиплекс с коэф 1 преобразуется
в группу кодуемых блоков, при этом в байтов в
первой строке указателя заполняется фиксированной
вставкой (это для Европ сист М).

В соответствии с американским стандартом
КС преобразу в административный блок, к-рый
содержит, а ранее рассматр блок трех, а не
десяти, байтами указателем. Как кодуемый состав
не из 261 столбца, а из 27 столбцов, в которых
4 столбца (30 и 59) заполняются фиксацией вставкой.
Далее административный блок объединяется с
другими в группу адм блоков, к-рые обрабатываются
обычным порядком.

Рассмотрим размещение контейнеров нит нит ур-ня
на примере контейнеров С12, предназначен для
переноса широкополосного видеотекстового потока.
На 1 этапе преобразования образуется вирт
контейнер, главной особенностью к-го явля-
ется, что тактовый заголовок РДН присоединяется не
к одному контейнеру, а к структуре из 4х

контейнеров, образующих СЦ (сверхмилл)
500 мкс. Этот сверхмилл переносится в информацию.
такое образование так же сверхмилл и у ЧС
нагрузочные блоки. Указатель РТК состоит из
и байтов передается в течение ~~в~~ СЦ содержащего
и нагрузочные блоки. Если необходимо выровнять
СИ-ти передачу вирт конт ВС относительно нагрузочных
блоков, то используется в байт указатель следующего
СЦ, может так же следующий за ним байт
вводится вставка (в СИ СИ при полнот согласовании)
три нагрузочных блока подаются мультимедиа и
образуют группу блоков которую можно представить
в виде матрицы состоящей из 9 строк и 12
столбцов. Первые 3 байта первой строки - байты
указателей, а остальными указ будут переданы в всех
используемых группах

12. Мультиплексоры СЦТС

Лекция 8.

Мультиплексоры СЦТС

Мультиплексоры СЦТС занимают собой целый комплекс оборудования сетевых станций и сетевых узлов. Они осуществляют не только мультиплексирование потоков всех уровней, но и производят оперативное переключение на синхронной сети (архитектура), выполняют функции ввода-вывода в синхронную сеть потока данных, функции линейного оборудования и т.д.

Конкретный конкретный мультиплексор (М) образует собой только часть казанная функции в том или ином объеме. Универсальных М не существует. Конструкция М зависит от

его конфигурации, аппаратного исполнения и программного обеспечения для него.

Полный набор функций сети M стандартизован на уровне ур-ие и представлен собой совокупность рекомендаций МСЭ-ТМ, серия G.783.

Согласно рекомендациям обобщенная функциональная схема M имеет вид:



Рис. 8.1. Обобщен. функциональная схема M

Функциональная схема M подразделяется на 6 слоев (ур-ней).

Уровни:

- 1) фр-ция слоя СЦЧ
- 2) слой релаксационных секций
- 3) слой мультитекстовых секций
- 4) слой трамбов высшего ур-ня
- 5) слой трамбов низшего ранга

Разделение слоя опирается на длину распр (состав фактоно, логический пар). Верхний ур. делится на секции доступа. В некоторых М секция доступа делится еще на группы трамбов (верхний и нижний).

Внутри каждого слоя развернут только свой М секции.

Снизу вверх располагаются 3 типа обобщенных фр-ций:

- 1) фр-ция коммутации "овал"
- 2) фр-ция сжатия данных слоя - Δ
- 3) фр-ция адаптации данных слоя к блоку более высокого ур-ня - 

Точки СР это точки прохождения сигнала на низший ур-нь (точки входа, точки интерфейса).

Точка АР - точки прохождения сигнала между фр-цией сжатия и фр-цией адаптации (точка доступа)

Информация проходящая через интерфейс имеет характеристический инф. данного слоя и обозначается СИ.

Информация проходящая через точку доступа имеет адаптационный инф и обозначается АИ.

Участок сети заключенный между двумя
односторонними интерфейсами соседних М
имеет название оптической, электрической
регенерационной секцией.

Участок сети заключен между
интерфейсами являющийся объектом техник обслуживания.

Указанный фр-ции являющийся объединен и
разделяется на ряд элементарных фр-ций кол-во
которых в свое время составляло неск десятков,
кроме того каждой фр-ции свой за исключением
применяемых и свое рег. фр-ции содержит подсистем
вспомогательных из которых являющийся подсистем защиты. В
подсистем защиты располагаются как аппаратные
так и программные средства.

Перечень фр-ций которыми обрабатываются
М определяет конфигурацией и программным
обеспечением. Программное обеспечение в период
эксплуатации может дополняться и изменяться в
пределах резервной памяти данного уст-ва.

В отношении простоты М все конфигурирование
используется непосредственно ТК для задания
задачником оборудования в соотв с тем
сетевыми задачами которые должны решать
данный М. В более сложных М (модульной констр)
конфигурирование добавляется с помощью
опред. модулей. В этом случае модули
выполняются по типу ТЭЗ (типовые эл-ты
задания). Каждый ТЭЗ - функциональный

конструкция, расширяющая возмозможности
М.

Относительно дорожки М с возможностью
широкого паразитирования фр. ит. обычно
применяются в интенсивно развивающихся
сетях.

Следует отметить, что блоки фр. ит. схемы
М практически никогда полностью не совпадают
со структурными блоками. Состав структурных
блоков зависит от эл. схем базы, особенностей
производства и ряда других обстоятельств.

13. Архитектура транспортной сети. Линейная структура

Линия 9 Архитектура транспортной сети.

Телекоммуникационная сеть с не синхронными цифровыми системами пер. можно представить как комплекс неск. взаимосв. сетей.

Во-первых - это трансп. сеть предназначен для пер. цифр.

Во-вторых - это трансп. сеть для передачи сигналов тактовой синхр.

В-третьих - это трансп. сеть для телекоммуникац.

Трансп. сеть, соответств. первичной сети РСР развивается не только в сторону цифровых телекоммуникац. систем, и имеет трехуровневую иерархическую архитектуру.

Каждый узел транспортной сети строится из элементарных топологических структур.

Важнейшими из них являются:

- линейные
- звездные
- кольцевые
- ячеистые

1) Линейная структура.

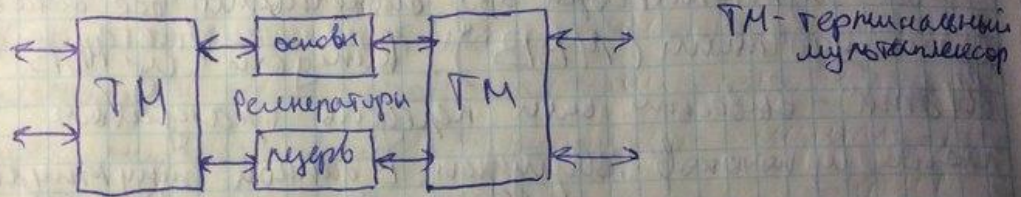


рис. 9.1.а. линейная структура точка-точка с регенератором

Данная структура представляет соединение двух оконечных терминальных мультимплексоров. Соединение обычно четырех волоконное. Два волокна - осц. соедин., два - резервные. Двух волоконная линейная структура имеет относительно невысокую надежность из-за отсутствия путей обхода. Их применение оправдано на линиях большой протяженности, применяемых в малонаселенных местностях. Часто в такой структуре используют усилители оптических сигналов.

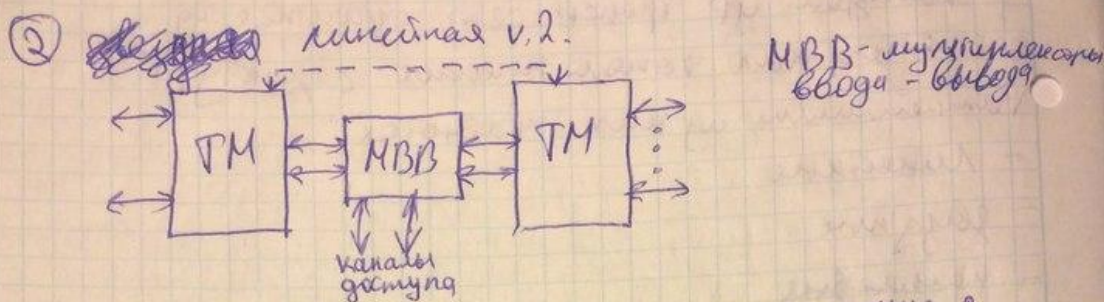
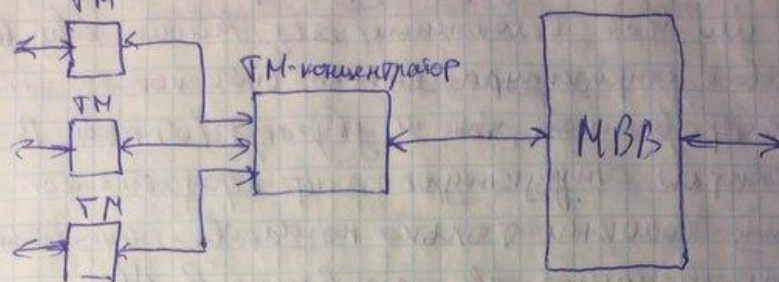


рис. 3.1.5. лин. структура точка-точка с вводом - выводом.

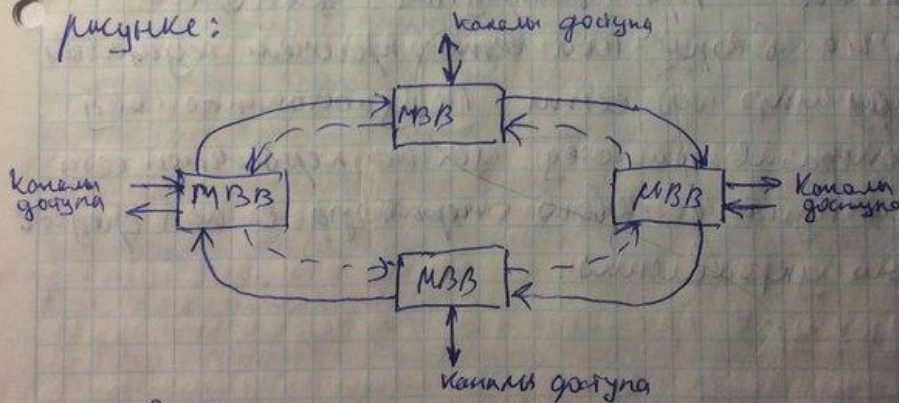
Наиболее часто встречаются лин. структура. Два мультиплексора являются оконечными, все остальные промежуточными (MBV). Каждый из MBV вводит - выводит или передает трафиком любой из потоков нагрузки. В данной структуре возможна реализация передачи "главный узел и транзитный". В первом случае определенный поток поступает в структуру от одного оконечного М к конкретному MBV. Во втором случае каждый М ввода выводит копирует поток поступающей инф и передает дальше, при этом сохраняя копию (для повышения надежности). Такая структура или двух-вложенные соедин. линии и не имеет линейной защиты. Используются короткая линия и невысокой нагрузки. Иногда для повышения защиты вводят резервную линию, которая соединяет оконечные ТМ. В итоге такая структура: точка-точка плюс кольцо.

14. Архитектура транспортной сети. Структура "Звезда".

3 Звездная



При этой топологии несколько отдельных М (ТМ) формируют потоки на М-концентратор. Концентратор может объединять потоки в один поток той же ур-ни, а так же осуществлять М потоков, т.е. это структура позволяет уменьшать число точек доступа в структуре более высокой ур-ни. Концентратор называемый удаленным сам между ним и структурой более высокой ур-ни расстояние соизмеримое с расст. Мультиплексной секцией. Каб. расст. эти кольцевые структуры представл. на след. рисунке:



Структура кольца

Данная структура исп. М ввода - вывода. Характерной особенностью структуры - самовосстановление при отказе на соединительных линиях.

В коаксиальной структуре применяется обычно
двух или трех волоконные след. линии. Двухволоконная
коаксиальная структура может быть как
однонаправленной, так и двунаправленной. В
однонаправл. структуре инф. передается по
одному волокну только по часовой стрелке.
Второе волокно это резервное. В двунаправл.
кольце инф. передается по обоим волокнам по
напротивополож. напр. Для резерва обычно отводится
половина рабочей емкости линейного тракта системы
передат.

15. Назначение и структура заголовков и указателей в СЦТС

Лекция 7.

Назначение и структура заголовков
и указателей в СЦТС.

В общем случае заголовки имеют следующую структуру:

- 1) формируют кадр(ы) транспортной структуры
- 2) обеспечивают контроль соблюдения графика (мониторинг)
- 3) обеспечивают обнаружение ошибок и локализацию их источника.

4) обеспечивают функционирование транспорта и управление

Заголовки различают:

- секционные (ответают за секции) SON
- трактовые (ответают за тракт) PON

Структура транспортных структур такова, что заголовки всегда отделены от пользовательской информации, чтоб можно скачивать, менять и добавлять инф в байтах заголовков отдельных трактов в любое время без разборки всего потока.

В секционном заголовке всегда первые три строки. Первые три строки это подзаголовок регенерационной функции RSON - 3 байта, последние 5 строк являются подзаголовком мультиплексной секции MSON. 4 строка не является составляющей секционного заголовка, но в ней кодируется указатель PTR (когда идет смена, формирует порт, для этого нужен). Байты RSON и MSON используются для контроля и управления регенерационными секциями, они создаются в каждом регенераторе и при необходимости транспортируются в след секцию. Байты MSON действуют от M до M (мультиплексора) и недоступны в регенераторах. Свободные байты зарезервированы для будущего международного использования, и для использования в национальных сетях. Как правило для национальных сетей есть обозначение NP. Следует помнить, что первая строка SON (секцион. указат) никогда не

скремблируется, но при разн. инф в байтах
НР первой строки всегда стоит 0. Ряд байт
используется для передачи инф определенной
средой распр (по радиометриям, откалиброван)

Каналы передачи данных образуются по
средствам 12 байтов, они предназначены для
передачи управляющей инф и называются
DDS. Размещаются каналы со скоростью 192 мбит/с
и со скоростью 576 мбит/с.

Для синхронизации в автоматах передается на
резерв при возникновении он состоит из 2
байтов. Индикация тревоги обозначается 1/6
случае если происходит нарушение канала связи).
Вторая 1 - ошибки приема на дальнем конце
сезона. Для обнаружения ошибок в модуле
ГТМ-N состоит из 1 байта (1-есть ошибка, 0-нет ее).
Для контроля ошибок на логотипической
сезонной предусмотрено 3 байта.

Остальные байты могут быть задействованы
для идентификации модулей, для специальных
жестко заданных случаев, для спец контроля и т.д.
Могут меняться местами, приобретать выделен.
и т.д. в зависимости от потребностей сети и
программного обеспечения уст в нем.

16. Функции и структуры указателей СЦТС

17. Структура кадров с СЦТС

Структура кадров СЦТС.

Потоки цифровой иерархии представляют собой последовательности элементов передачи (кадры). Эти кадры кодируются синхронными транспортными модулями STM. В зависимости от иерархической ступени (уровня) кадр имеет номер (1, 4, 16, 64, 256). Длительность передачи одного кадра вне зависимости от его уровня равна 125 мкс, частота следования кадров 8000. STM удобно представлять в виде 9х26 матрицы, каждая ячейка которой содержит 1 байт инф. Поскольку STM передается с частотой 8000, скорость передачи инф. приходится 700 или иной ячейки составляет 64 кбайт/с ($8 \cdot 10^3$), где скорость соответствует скорости передачи ОЦК. Структура транспортного модуля первичного кадра синхронного транспортного модуля STM приведена на рис. 1.

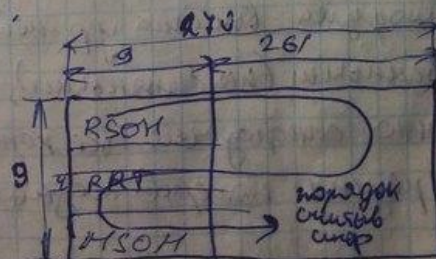


рис. 5-1. Структура STM-1.

Количество столбцов матрицы отобразит STM-1 равно скорости передачи потока / 8 (число бит в Байте), на 8 кГц частоту передачи модулей и на 9 - число строк. Поскольку скорость передачи первичного потока составляет 155520 кбит/с, то число столбцов равно: $\frac{155520}{8 \cdot 9} = 2160$, Байты STM1 передаются с ^{верх} левой угла построчно с лево на право, сверху вниз.

Первые 9 столбцов STM1 несут служебную инф. За исключением 4 строки они образуют поле селекционной заголовка (SDH), содержащего СС, Байты для обозначивания, мониторинга и управления. Заголовок подразделяется на подзаголовки регенерационной секции ^(ASON) и подзаголовки мультимедийной секции MSOH. Столбцы с 10 по 2160 образуют поле нагрузки в которые по определенным правилам вводятся сигналы нагрузки. Фазовые соотношения между сигналами нагрузки и кадром STM фиксируется в указателе PRT (в 4 строке).

Посредством указателей достигается возможность доступа к отдельным составляющим нагрузки без необходимости деинтермультиплексирования потока. Поток уровня выше первого имеет сложную структуру. Матрицы модулей высшего уровня удобно представлять обратными (косыми), поскольку мультиплексирование синхронно-асинхронные все характерные для матрицы STM1 разных направлений совмещены.

Поэтому для определения местоположение той или иной байта в модуле STM-N (N-ое ур-ня) достаточно указать расположение аналогичной байта в модуле STM-1 (номер строки, номер столбца и номер модуля STM-1)

Совокупность оборудования регенерационного РСО и мультиплексного РСО образуют совм. регенер. и мультиплексные секции (эв. и т.п. с техникой обслуживания)

Аналоговые сигналы с цифровой системой, как правило, передаются по оптическим волокнам в соответствии с требованиями.

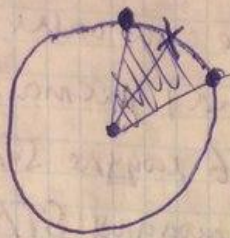
годах при которых единицам сдвиг в высшей ур-нь,
(в течение тактового инт), а 0 - нуль.

С целью улучшения статистич. свойств сигнала
вероят. появления больших пакетов (0 и 1) сигнала
сравдвдурются (сложение по модулю 2 исходного
потока с псевдослучайной последовательностью).

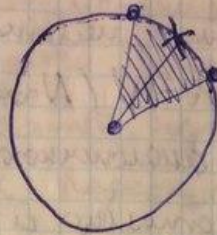
$$F(x) = x^4 + x^6 + 1$$

$$\underbrace{2^4 + 2^6 + 1}_{128 + 64 + 1 = 193}$$

Скремблер устанавливает в исходное состояние все 2-е после прохождения первой строки заголовка, который не скремблируется (тк содержит цикловой СС). Все послед бита модуля кодовой с первого бита наружу скремблируются, на приемном конце осуществляют дескремблирование, т.е. правый столбец - выходной послед скремблера, который периодически повторяется через $2^8 - 1 = 127$



пер



пр

В наш время коррекция ухода осуществляется только программно. На более старых системах, где для скремблирования и дескремблирования использовались триггеры, проводились доработки заключающиеся в введении в структуру согласующего устройства, при подаче на которое скремблер (дескремблер) устанавливается в исходное состояние.

18 Ввод потоков сети доступа



Ввод потоков сети доступа.

Поток мультимедийной информации со скоростью передачи 140 Мбит/с размещается в контейнере СЧ по средствам грубого и точного поточечного выравнивания (фактическая сеть РДН 139,264 Мбит/с; а контейнерный 149,76 Мбит/с).

Грубое выравнивание осуществляется введением фиксированной вставки, а точное - периодическим введением вставки в один из установленных для потоков битов.

Команды согласования передаются битами, команда вставки передается единицами. Например: если имелся 5 единиц, то вводится вставка максимальной длины. При другом

Ввод в
вектор
выравни
команд
Наиб
можно в
модули
и биты
использ
ввода к
надежн
При
гребу е
фрагмент
кранить
для чис
ввод п
(тк бит
При
телепорт

Ввод вводится в систему в соответствии
с данными команды. Окончание
выравнивания или отсутствие в
команде единицы.

Наибольшая скорость потока 2 Мбайт/с
может вводиться в синхронные
модули 2-мя способами, асинхронным
и байт синхронным. Также других
используется асинхронный способ
ввода как наиболее простой и
надежный. ~~Рис.~~

При байт синхронном вводе
требуется дополнительная линия
сигнала в руче чего необходимо
кранить байты в КМ этого потока
для цифр потока со скоростью 34 Мбайт/с
ввод производится потоком асинхронно
(т.к. большая скорость)

Первоначально предполагалось что
телекоммуникация сигнала асинхронно

интернет-порталы со спортивной
обликом от stanu потоков будут
использоваться в качестве «посредника»
высококороткой потоки имеют
асинхронно перекода инер (включая
ATF). Поток имеет в качестве и в
конце контейнера могут расширяться
и на приеме будет осуществляться
операция восстановления утерянных
данных, эта операция производится по
контрольной сумме заголовка, которая
определяется при формировании
данных. Поиск утерянных данных
основан на поиске контрольного СС. Те
при совпадении сумм несколько раз
попробуют считать что утеряны
данные определяют правильно,
если контрольные суммы не
совпадают производится повторное

на
Вер
сум
данных
Б, с
раут
п
данных
сво
обрат
бы
в
на с
друз
на
вне
ао

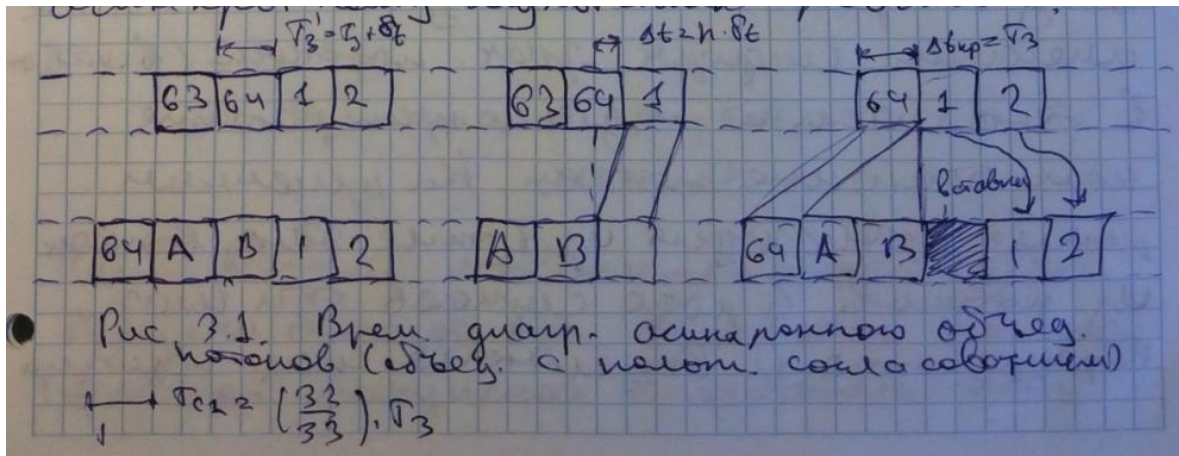
на 1 байт и опер повторяется вновь.
Вер-ть того что контрольная
сумма подсчитанная по 4 произвольным
байтам ячеек совпадает с содерж
Б, бмума KO (та адреса все
разные).

При использовании этого метода
функции быть приняты меры обеспечивающие
сбоя в работе системы при
обработке ячеек. Кодирование осуществляется
обычным двоичным кодом.

В наст время развитие АТМ технологий
на сетях доступа подталкивает к созданию
другие сети с КП, под сейчас
на первичных сетях доступа всемерно
внедряется технология универсальной
адаптации пакетов.

19. повторяется (см 3)

20. Асинхронное мультиплексирование



При синхронном объединении потоков отношение t считывания к разности t записи и t считывания является целым числом. Если КП (компонентный поток) синхронизируется автономными генераторами, то периоды их записи несколько различаются, следовательно указанное соотношение в общем случае изменяется во времени и целым числом не является. Этот случай соотв. Асинхронному мультиплексированию.

Поскольку объем нормированных тактовых частот относительно невелико, асинхронное мультиплексирование часто называется плезиохронным.

Отклонение отношения от целого числа говорит о том, что врем сдвиги должны смещаться со своих позиций. Величина предполагаемого смещения называется временной неоднородностью, которая может быть как положительной (временной сдвиг наступает раньше), так и отрицательной (позже), однако смещение временных сдвигов недопустимо, так как при этом невозможно осуществлять передачу циклового СС (синхросигнала). Позиции СС во времени должны быть строго постоянны, от этого зависит распределение компонентных потоков на приеме. Чтобы временные сдвиги в АП (агрегатный поток) не меняли своих позиций, временные неоднородности следует компенсировать, это достигается периодичным вводом дополнительных (незначительных) и не имеющих информационного значения позиций (вставок) в относительно медленно поступающие компонентные потоки. На приемном конце происходит изъятие этих вставок из потоков в ряде случаев эти импульсы передаются и выделяются специальные позиции информирующих о их наличии. То есть на передаче осуществляется побитовая синхронизация КП с АП, а на приеме восстановление исходных скоростей КП.

21. X3

22. Повтор (см 7)

23. X3

24. Архитектура транспортной сети СЦТС

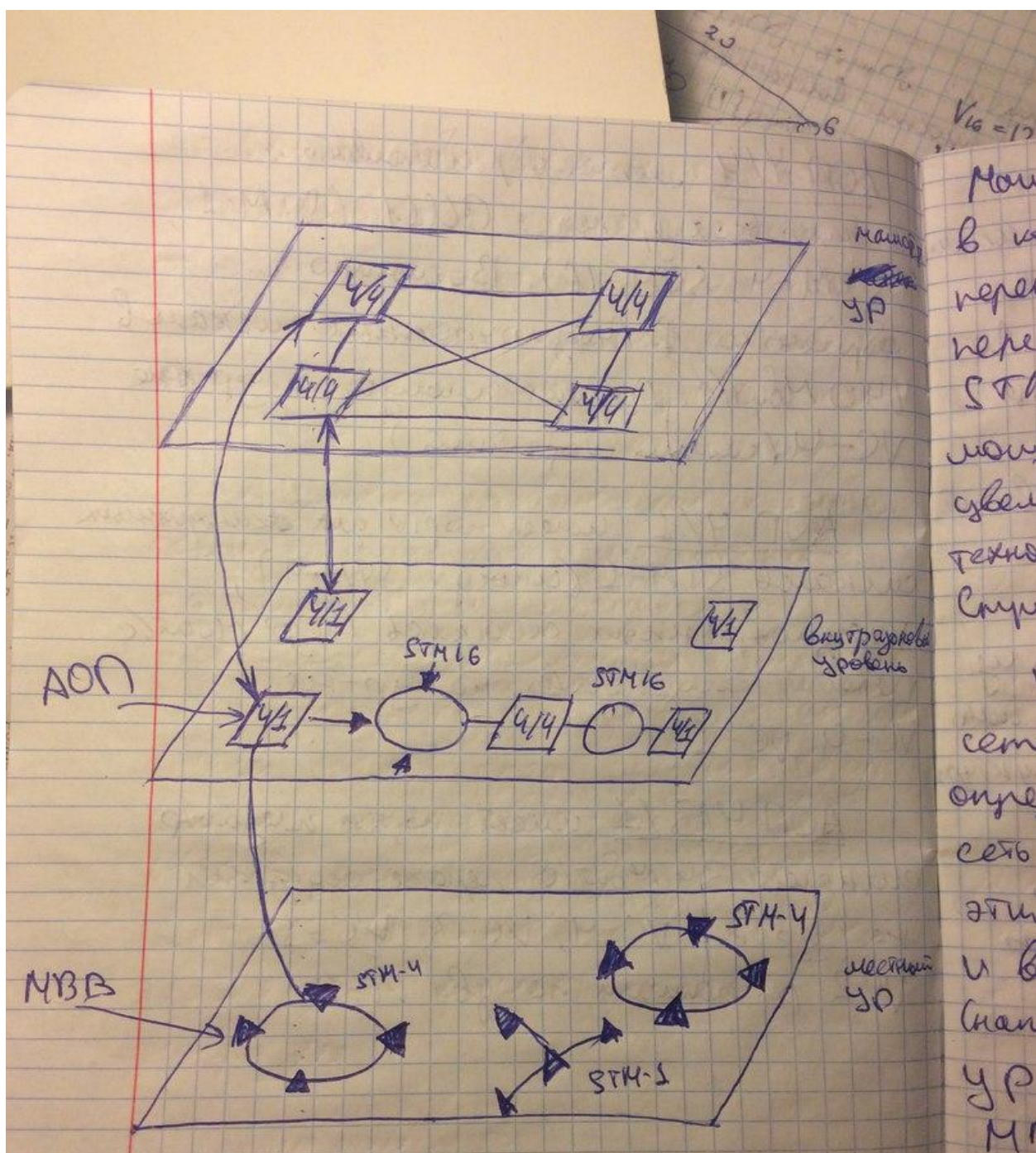


Рис 9.4 Архитектура трансп. сессии ССМ

на константах сетевой

Магистр. ур. образуется главными узлами
в которых уст. апп. оперативного
переключения Ч/Ч. По каждой линии
передается по нему потоков STM-4,
STM-16 или STM-64. В наст. время
мощность магистр. соедин. линий
увеличивается по средствам применения
технологии волнового уплотнения (WDM).
Структура сети на этом ур-не решетчатая.

Визуризованные состоят из неск. соедин.
сетей, каждая из которых охватывает
опред. территорию (региональная / визуризованная
сеть). Узлы этих сетей объединяются
этими потоками на ур-не VC-4, но
и возможен обмен более мелкими
(напр. VC-12), поэт. в узлах среднего
ур-ня исп. апп. AOP Ч/Ч или
MBB.

Сети, функционирующие на ур-не
соед. уст. по первичной сети
с оператором с исп. аппаратуры
(соединен
качеством
линии)

В
двух кольцевых

Важнейшие узлы этой ур-ны
соединяются с одним или несколькими
узлами верхнего слоя. Структура
сети - кольцевая / решетчатая. По
линиям обычно ограничены траекты
СТМ-4.

Нижний ур (местный) составляет
сети доступа (локальные, местные и
т.д.). Он является источником и
потребителем нагрузки. Каждая из
сетей доступа выходит на один или
несколько узлов сред. ур-ны. Структура
сети - кольцевая, на основе
МВВ, используются траекты СТМ-1,
СТМ-4. Часто на этих сетях исп
удаленные концентраторы
нагрузки.

Каждый ур:

$V_{16} = 12$
 $V_{24} = 18$
 $V_{35} = 12$

- верт
VC-4
- ср.
траект
VC-4.
- нил

сети
Сет
ноба
шато
сетей
разн
п
архи
- в
рек
- к

пож
вска

ед
траект
с исп сред

соединения...

$$V_{24} = 18$$
$$V_{35} = 12$$

- верхний ур создает сеть трактов

VC-4

- ср. ур. осуществляет перераспредел.
трактов VC-12 и VC-3 между трактами
VC-4.

- нижний ур обеспечивает доступ к
сети пользователей.

Сети нижнего ур-ня могут быть в
любом исполнении и на любой
матрице. Существенным отличием
от сетей нижнего ур-ня является наличие
разнородных линий связи.

Преимуществами подобной иерархической
архитектуры являются:

- возможность независимого развития
различных компонентов ур-ней

- концентрация потоков на узлах
позволяющая использовать линейные тракты
высокой пропускной способности, что

является преимуществом с использованием средств

соединения
каждого
звенья

В колышевой структуре принимается
двух или трех волнами.

дает экономии при построении
сети.

— возможность осуществления контроля,
упр и резервирования ^{отдельно} ~~отдельно~~ на
каждом ур-не, что упрощает и
упрощает процесс ликвидации
последствий отказов на сети.

В каждом конкретном случае
можно было изменить кол-во ур-ней,
структура сети, ур-ни ур-ней
могут частично изменяться,
переприводятся и т.д. Те данные
модель дает общую схему от
которой возможны отступления.

Самые
схемы
не на
у че
ст. не
высоко
процес
происх
МСОП
учи
может
систем
сложн
Самые
модели
решени
обрезу
аниде

средств

25. Защита транспортных сетей

Лекция 10.

Защита транспортных сетей

Реализация сетей СЦБ предусматривает обеспечение надежности, живучести, безопасности. Сама по себе сеть очень важна, она является основой для работы всей системы. Средства контроля и управления обнаружением неисправностей и резервированием на случай.

Следует учитывать, что соседние линии транспортной сети обладают взаимной связностью и поэтому даже одного участка может привести к прерыванию связи не только пользователей.

Поэтому при проектировании сети необходимо учитывать взаимную связность, запасные резервные емкости и предусматривать аварийные реконструкции. Целью ряда факторов является принятие указанных мер применения ВОПС.

Схема защиты транспортных сетей предусматривает защиту оборудования, защиту линии тракта (сезонный мультимедиа), защиту соединений подсети (соединение трактов вост или извне ур-не). В качестве оптимальных транспортных сетей предусматривается защита оптических каналов. При этом ^{лучше} новых поколениях возможна защита виртуальных соединений при качественной передаче.

При защите оборудования восстановления работоспособности сети осуществляется за счет резервирования трактов (мультимедиа). При резервировании по схеме N:M используются и резервные тракты.

на N рабочих. Так например в случае резервирования интерфейсных карт каналов доступа по схеме №1, ко N сетевых карт нет 1 резервная. Она автоматически входит в случае отказа основной. Может быть использовано использование, при котором в N работающих блоках выбирается число блоков по некоторому правилу, принимаемое верное решение, в тех факт. $N(S):1$.

$$N = f(S)$$

где f — функция, принимающая решение.

Эти же методы используются не только для резервирования интерфейсных карт, но и для резервирования сетевых блоков. Комбинаторная матрица управляет и питанием.

Введем некие определения:

- 1) Тракт называется маршрутом прохождения сигнала, если он завершается точками окончания тракта или точками терминирования (как ~~схем~~ ^{схем} ).
- Точки окончания тракта сети являются фронт генерации на передаче, и удаленная точка тракта является зоной приема и распределения виртуального контейнера. Тракт может проходить через другие сетевые узлы в составе других транспортных структур и при этом контролироваться через встроенные фронтные тангенциальные соединения ТСМ.

Сегменты подсети (SNC)

- SNC является частью тракта завершающего двумя точками окончания соединения в которых существует только контроль соединений. Внутри соединения подсети SNC могут находиться сетевые эл-ты — регенераторы, мультиплексоры и др.

Секция мультиплексирования (MS). Это участок соединения (линий) между двумя смежными

- мультиплексорами с р-цией окончания секции мультиплексирования (MTS). Начало и окончание MTS соответствует генерации и удалению подканала транспортного модуля MTS. На секцию мультиплексирования могут быть установлены регенераторы и оптические усилители, т.е. в ее состав входят регенерационные и оптические секции.

- При использовании защиты мин. тракта двумя сетями соединенными по двум разнесенным трассам, следует обеспечивать резервирование мультиплексной секции. При симметричной схеме 1+1 сигнал из STM одновременно подается на две мультиплексные секции, одна из них — рабочая, другая — резервная (обозначается как резервный резерв). На приемном конце контролируется состояние

- сигнала поступающего из обеих секций и выбирается (подил.) наиболее подходящий.

Задача 6.
Вариант 4.

Деревья
БСС120



$$\begin{aligned} V_{16} &= 12 \\ V_{24} &= 18 \\ V_{35} &= 12 \end{aligned}$$

В этом случае подключение ген нагрузки
невозможно.

26. Управление транспортной сетью СЦТС

Лекция 11.

Управление транспортной сетью.

Сеть упр. ^{общей} следствием центр. упр. и децентрали-
зации ^{общей} жесткой сети управления. ~~Сеть упр. сетями~~

Предполагает, что сеть упр. не накладывает
ограничений на топологию, а каналы могут ^{создавать}
образовывать любую структуру (шина, звезда, кольцо).

Как подсеть транспортная сеть должна иметь
каждый 1 элемент подключаемый к операционной
системе упр. или устр-ву (устройства взаимодействия)
и они поддерживают между собой согласующие
протоколы.

1 элемент называется интерфейсом-сетевым
дл-там. Выполняет ф-цию маршрутизации
промежуточной системы сетевой упр-ке.

Система упр. транспортной сетью предназначена для
контроля и упр. всеми операциями необход. для
функционир. ант.

На ант. упр-ке в нее входят сетевая рабочая
станция (спец. комп), местные терминалы (ПК),
станции обслуживания и контролеры ант.

Антенны обслу-разв-ии для проверки канала,
необх. для передачи ант.

На программном упр-ке сеть упр ант и сети
включает операц. систему и спец. упр.
обеспечение. В спец. progr. обеспечение может

Вм и мая обеспечение. Основой мая обеспечение
явл сист массового обслуживания.

Системы упр сетей функционируют на двух
ур-нях:

- сетевом
- на ур-не эл-тов (на ур-не упр сетевыми эл-тами)

На первом ур-не (сетевом) создаются
объекты упр (сетевые эл-ты), линии между сетевыми
эл-тами, графы вирт контейнеров (VC),
оперечные сетевые эл-ты. Сетевые графы могут
создаваться вручную или авт- выбором на
каждой звене маршрута.
Этот ур-нь отражается на экране монитора с
панелью меню сетевого ур-ня.

На втором создаются и обслуживаются сетевые
эл-ты. Информация о сетевых эл-тах может
вводиться вручную: указание типа, наименования
апп, данные конфигурации; либо считываем.

На этих уровнях в сист упр должны выполнят
след осн операции:

- доступ в систему упр
- конфигурирование
- сигнализация и регистрация аварийной инф
- контроль качества
- администрирование

Для получения доступа в сист упр оператор
сист упр должен знать идентификатор
пользователя и пароль. Для каждого

сетевого ядра решаются огранич.
группа пользователей. Пользователи
разделены на кат.

- админ
- тех. руководител.
- оператор

Админ сист. может создавать новых пользо-
в. или парол., обеспечивать членство в зашифтов.
Тех. руководител. имеет право на все операц. в
сист. за исключением ф-ций связных с упр-
секретностью (ушла ЗГТ-защита гос тайны).
Оператор сети имеет разные ур-ни доступа в
системы являющиеся по выполняемым операциям
и по ур-ням конфигурации.

Конфигурирование предполагает образование
трактов, изменение и запись их пар-ров,
резервирование, уничтожение трактов, проверку
трассы, проверка ур-ня срабатывания авар.
сигнализации и т.д.

Для конфигурирования на ур-не ад-тов
нужен набор след. операций:

- выбор ушла
- запись адреса
- комплектация пар-ров
- уничтожение ушла
- конфигурирование сигнализации, к-рое

заключается в выборе режима синхрониз.
для каждого ушла в системе, конфигурирование
оперативных предпочтений, резервирование

блоков, управлений графитования и др

Контроль кач в сист управ движущ в
поддержании фронт контроля качества на
интерфейсных, сетевых трактах. Для контроля
за рабочими картами ит текущий контроль
контроль, предвущий контроль, несколько
приведших контроль, текущий контроль,
предвущий контроль.

Администрирование данных в создании
поддержки и управлении пользователями.

Для операции позволяют создавать пользователей
с унм именем и паролями, изменять
привилегии и управлять пользователями из сист
упр. Администрир. позволяет осуществлять запуск
и установку сист упр, уст пар-ры передеривного
устройств, создавать архивы и восстанавливать
данные данных, получать полный список аварийных
событий, вводить и уничтожать блоки ипр.

Сигнализация и режир. авар. сист недов
для технического персонала с целью принятия
соответствующих мер для их устранения.

27-34 мне лень. В лекциях все есть.