

Обслуживание синхронного трафика в сетях пакетной связи

Групповые каналы передачи данных, соединяющие соответствующие пары узлов сети пакетной связи, могут в общем случае содержать информацию источников, функционирующих в различных режимах, в частности, синхронном и асинхронном режимах (в реальном и виртуальном времени). Естественно во всех режимах названная информация в групповые каналы поступает в пакетной форме. Данные источников, функционирующих в синхронном режиме, упаковываются при этом в пакеты с расчетом на их передачу по групповому каналу сети. Схема образования группового канала показана на рис. 1. Количества активных, синхронных и асинхронных, стыков абонентского доступа, являющиеся функциями времени, обозначены, как $n_S(t)$ и $n_A(t)$, а общее число стыков – как $n(t) = n_S(t) + n_A(t)$.

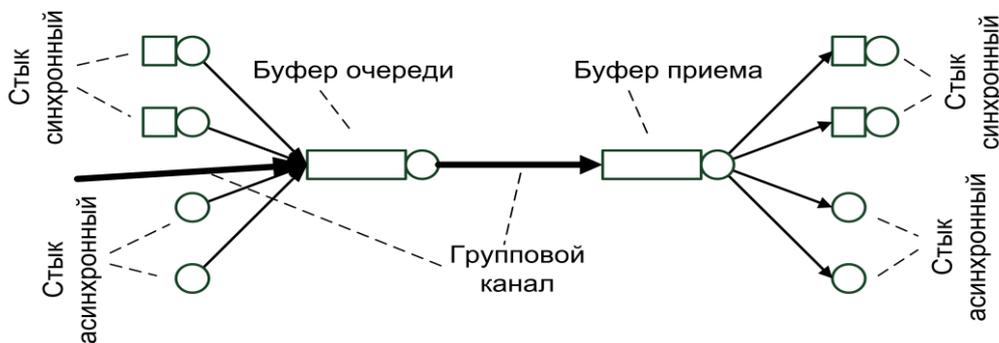


Рис. 1. Групповой канал в сети пакетной связи

Без ограничения общности длину пакета в групповом канале в битах можно принять равной фиксированной величине d_P , а количество содержащейся в нем информации – d_I . При этом если скорость передачи в групповом канале равняется V_P , то время обслуживания одного пакета определяется выражением $t_P = d_P / V_P$, а эффективная скорость передачи информации, содержащейся в пакете – выражением $v_I = d_I / t_P$.

Аналогично, время передачи данных одного пакета в синхронном k -ом канале абонентского доступа $t_{S,k} = d_I / v_{S,k}$, где $v_{S,k}$ – скорость передачи в канале. Можно показать, что если время $t_{S,k}$ не кратно времени обслуживания t_P , то поток пакетов в сети является (при иррациональной величине отношения $t_{S,k} / t_P$) почти периодическим, а в общем случае – случайным. Параметры потока также зависят от состава абонентских стыков и величины трафика сети в целом, а также от правил их обслуживания.

Так, в то время как поток пакетов с данными синхронных каналов может иметь достаточно регулярный характер, поток пакетов, поступающих по асинхронным стыкам, естественно считать случайным. Формирование пакетов синхронных каналов осуществляется, как это показано на рис. 1, в буферах абонентских стыков. После каждого заполнения буфера стыка пакет поступает в буфер очереди соответствующего узла сети.

Моменты поступления пакетов в буфер очереди τ_I образуют точечный или случайный поток (процесс) [1]. Параметры этого потока оказывают существенное влияние на важнейший параметр состояния сети – объем заполнения буферов очередей ее узлов. Динамику изменения этого параметра принято изображать временными диаграммами, подобными приведенной на рис. 2 диаграмме, описывающей функционирование одного узла сети – см. рис. 1, (или

обслуживающего прибора). Это типичный способ, применяемый в теории массового обслуживания [2].

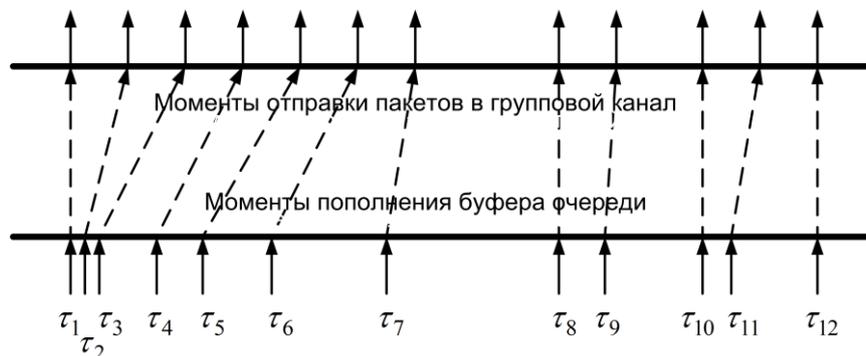


Рис.2. Временная диаграмма обслуживания заявок

На рис. 2 показан почти периодический порядок поступления заявок по синхронному и асинхронному стыкам, суммарный поток заявок и порядок обслуживания «первым вошел – первым вышел» (FIFO). Указанный порядок обслуживания, как это видно из рисунка, характеризуется нерегулярной доставкой пакетов данных не только абонентам асинхронного, но и синхронного стыка, что, соответственно, приводит в последнем случае к усложнению проблемы синхронизации. Проблема эта отчасти снимается посредством закрепления за пакетами данных синхронных каналов заранее определенных позиций, что, однако, усложняет процедуру управления обслуживанием.

Литература

1. Большаков И. А., Ракошиц В. С. Прикладная теория случайных потоков. – М.: Советское радио, 1978. – 248 с.
2. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. – М.: Машиностроение, 1979. – 432 с.