

УДК 004.7

А.Н. Бегаев (6 курс, каф. АиВТ), Л.К. Птицына, д.т.н., проф.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЛОКАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ FRAME RELAY

Локальный интерфейс управления (LMI) представляет собой управляющий протокол, который формирует информацию о статусе постоянных виртуальных соединений (permanent virtual circuit – PVC) для конечного оборудования данных сетей Frame Relay. Информация о статусе предоставляется путем пересылки специальных фреймов с уникальным адресом DLCI между сетью Frame Relay и конечным оборудованием. Локальным интерфейсом управления выполняются следующие функции:

- уведомление абонента о включении, наличии и отключении PVC;
- уведомление абонента о готовности заранее сконфигурированного PVC;
- последовательный опрос абонентов для подтверждения целостности соединения.

При разработке новых стандартов Frame Relay интерфейс LMI является их неотъемлемой частью, поэтому международные организации, занимающиеся стандартизацией Frame Relay, и фирмы-производители проводят активную работу по скорейшему принятию единого стандарта LMI.

Алгоритм функционирования LMI регламентируется технологией Frame Relay. При управлении осуществляется посылка фреймов (с уникальным DLCI) через установленные стандартом промежутки времени (T391) в течение фиксированного интервала (T392). На посланные фреймы приходят ответы, которые сравниваются с эталоном. За интервал времени контроля ошибочных событий (N393) происходит подсчет результатов и сравнение с порогом, который является максимально допустимым числом ошибочных событий (N392). После этого принимается решение о состоянии сети. Указанные выше параметры описываются стандартами LMI (ITU-T Q.933 Annex A, ANSI T1.617 Annex D) следующим образом:

T391 – таймер для определения начала передачи сообщения о целостности связи;

T392 – временной интервал тайм-аута;

N391 – счетчик кадров для определения момента передачи сообщения о полном статусе;

N392 – порог, максимально допустимое число ошибочных событий;

N393 – интервал для контроля ошибочных событий.

Приведенные параметры N391, N392, N393 устанавливаются согласно данным, зафиксированным в описании стандарта. Анализ алгоритма функционирования LMI показывает, что решение принимается по 2-х уровневой схеме принятия решений “m из n”. Последнее означает, что при контроле формируется такое решение, которое повторяется не менее m раз среди n проверок. Первый уровень обеспечивает заполнение выборки, а на втором уровне на основании этой выборки принимается решение о состоянии сети. Поставив в соответствие параметры, определенные стандартом Frame Relay, и классические параметры, используемые при принятии решений, видно, что  $m = N392$ , а  $n = N393$ .

Построение современных систем принятия решений предполагает планирование эффективности работы. В описании функционирования LMI не рассматривается планирование эффективности работы при принятии решений. В локальном интерфейсе управления реализована самая простая схема принятия решений – выборочное накопление результатов сравнения решающей функции первого уровня с порогами при детерминированном периоде обнуления. Это один из вариантов реализации 2-х уровневых схем принятия решений. Для повышения эффективности работы LMI можно предложить два более сложных варианта реализации 2-х уровневых схем принятия решений: 1 - выборочное накопление результатов срав-

нения решающей функции первого уровня с порогами при случайном периоде обнуления; 2 - скользящее накопление результатов сравнения решающей функции первого уровня с порогами.

В существующей реализации LMI и первом из двух предложенных случаев при накоплении используются последовательно расположенные непересекающиеся выборки. Во втором из двух предложенных случаев используются последовательно расположенные пересекающиеся выборки (каждое новое значение выборки “выталкивает” самое старое). Представленные схемы работают непрерывно, поэтому следует рассматривать функционирование сети в классе появляющихся событий.

Прежде чем анализировать эффективность новых схем принятия решений, необходимо рассчитать эффективность существующей схемы. Для этого необходимо построить модель и рассчитать характеристики. В качестве характеристик используются среднее время до принятия решения о появлении дефекта (при наличии дефекта в сети) и среднее время до объявления ложной тревоги (при отсутствии дефекта в сети). Усовершенствования можно предлагать только в том случае, если удалось построить модель для новых схем, рассчитать указанные выше характеристики, и они оказались лучше уже существующих. Таким образом, работа сводится к построению моделей приведенных схем принятия решений интерфейса локального управления.

При анализе построенных моделей необходимо также учитывать время и ресурсы, затрачиваемые системой оконечного оборудования данных сети Frame Relay для принятия соответствующего решения. Это является немаловажным обстоятельством и влияет на решение об эффективности предложенных усовершенствованных схем.