Учреждение образования

Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники

Кафедра электронных вычислительных машин

Лабораторная работа №4

**СЛУЧАЙНЫЕ МЕТОДЫ ДОСТУПА К МОНОКАНАЛУ**

**CSMA/CD**

Выполнил: Проверил:

ст. гр. №850503 Глоба А. А.

Говор Р. А.

Минск, 2020

**1**. **Коллизии.**

Различные алгоритмы доступа к моноканалу разрабатывают по причине необходимости разрешения конфликтов между станциями при взаимодействии посредством разделяемой СрПД.

В первую очередь затрагиваются передатчики, то есть активные компоненты системы. Проблема заключается в «столкновениях» конкурирующих передатчиков. Пассивные по своей природе приемники априори конфликтовать не могут. Хотя количество приемников всегда ограничивается, так как передатчики имеют конечную нагрузочную способность.Если находящиеся в равных условиях два либо более передатчиков одновременно выдают сигналы в СрПД (например, устанавливают соответствующие уровни напряжения), то возникает противоречие.

Таковое единовременно неразрешимое противоречие принято называть

*коллизией* (collision).

Коллизия может быть как логической (информационный конфликт) так и физической (несовместимые физические процессы). Обычно коллизия возникает при попытках установить противоположные логические уровни.

Ситуация с коллизией может затрагивать только станции, подключенные к одной СрПД, то есть сегмент компьютерной сети. Сегмент, в котором возможно возникновение коллизий называется *доменом коллизий* (collision domain).

Понятие коллизии относится не только к сигналу, а и к пакету.

**2**. **Способы борьбы с коллизиями.**

Существуют два основных подхода к проблеме коллизий:

1. Не допускать коллизии вообще, то есть использовать детерминированные методы доступа к моноканалу.

2. Допускать коллизии и каким-то образом выходить из них, что достижимо только использованием случайных методов доступа к моноканалу.

Во втором случае так же можно выделить два подхода:

1. Не обращать внимание на причины возникновения коллизий, а упор делать на способ выхода из них.

2. Пытаться предотвращать коллизии тем самым максимально снижая их количество, ну а если коллизии все-таки возникают, то «тяжело» выходить из них.

Таким образом, все методы доступа к моноканалу делят на:

1. Случайные (contention-based).

2. Детерминированные (controlled).

Все случайные методы основаны на использовании генератора случайных чисел (поэтому их так и называют), который позволяет делать случайные задержки при доступе к моноканалу, а значит и с определенной степенью вероятности избегать коллизии.

На эффективность случайных методов наиболее существенное влияние оказывают следующие факторы:

-- количество взаимодействующих станций;

-- инертность среды передачи данных;

-- длина кадра;

-- частота синхронизации.

**3. CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection).**

В данном алгоритме при обнаружении коллизии станциям передаётся jam-сигнал, который свидетельствует о том, что данное сообщение необходимо передать повторно. При этом каждая станция ожидает различное случайное время. Это сделано для того, чтобы в следующий раз при передаче вероятность их одновременной доступа к каналу уменьшилось. И если коллизия происходит повторно, то границы случайных чисел для времени ожидания увеличиваются.

Задержка перед началом очередной попытки передачи после коллизии (backoff) измеряется в такназываемых слот-таймах, количество которых является случайным целым числом r:

0 ≤ r ≤ 2k , где k = min (n, 10), где n -- номер попытки.

После превышения счетчиком попыток некоторого порогового значения дальнейшие попытки считаются бесперспективными. Значение k не может быть больше 10.

Качество диспетчеризации при обработке коллизий по большому счету зависит от одного базового параметра. Cлот-тайм (slot time) является минимальной неделимой единицей времени при диспетчеризации и подбирается с учетом многих других параметров. По крайней мере, он должен быть больше суммы удвоенного времени прохождения сигнала по сегменту и времени передачи jam-сигнала.

В стандарт заложен механизм ускорения распределенного обнаружения коллизий, заключающийся в их «усилении». Каждая обнаружившая коллизию станция передает специальный jam-сигнал некоторой длительности (значение стандартом не регламентируется). Jam-сигнал выполняет две важные функции. Во-первых, является признаком возникновения коллизии, что позволяет другим станциям сразу «увидеть» коллизию (столкнувшиеся передатчики, выставившие jam-сигнал, и так знают о коллизии). Во-вторых, позволяет синхронизировать время начала отсчетов случайных задержек.

****

Рисунок 1 – Алгоритм CSMA/CD

**4. Функция реализации алгоритма CSMA/CD**

void sending(station\* instance)

{

while (instance->running)

{

Sleep(instance->station\_delay);

string msg;

msg = generateMessage();

int try\_counter = 0;

while (true)

{

if (!try\_counter && !station::msg\_channel.compare(JAM\_SIGNAL))

break;

station::msg\_channel = msg;

Sleep(COLISION\_WINDOW);

if (station::msg\_channel == msg)

{

cout << "Transmit message " << instance->name << ": " << setw(8) << msg\_channel << endl;

station::msg\_channel = "";

break;

}

else

{

station::msg\_channel = JAM\_SIGNAL;

try\_counter++;

cout << "Collision on " << instance->name << ", try: " << try\_counter << endl;

if (try\_counter == MAX\_TRIES)

{

cout << "Unable to resolve, skipping" << endl;

break;

}

int time\_slot = rand() % ((int)pow(2, try\_counter) + 1);

Sleep(time\_slot \* 100);

station::msg\_channel = "";

}

}

}

}

