Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Кафедра ЭВМ

Отчет по лабораторной работе № 4

Случайные методы доступа к моноканалу

Проверил:

Глоба А. А.

Выполнила:

Студент группы 850504

Минкина В.Д.

Минск, 2020

1. **Цель работы**

Разработать программу, демонстрирующую работу алгоритма CSMA/CD - множественный доступ с прослушиванием несущей и обнаружением коллизий, описанный в стандарте Ethernet.

1. **Краткие теоретические сведения**

Единовременно неразрешимое противоречие при передачи данных 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. Кроме всего прочего, физическая коллизия чревата выходом из строя передатчиков.

Физические свойства СрПД не позволяют мгновенно передавать сигналы. Следовательно и возникшая коллизия распространяется по сегменту с конечной скоростью. Под окном коллизий (collision window) понимается временной интервал, в течение которого любая из станций гарантировано обнаруживает коллизию.

Существуют два основных подхода к проблеме коллизий:

1. Не допускать коллизии вообще, то есть пользоваться детерминированными методами 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.

Наиболее наглядным примером случайного доступа к моноканалу является классический алгоритм CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) -- множественный доступ с прослушиванием несущей и обнаружением коллизий, описанный в стандарте Ethernet (IEEE 802.3).

Еще одним примером случайных методов доступа к моноканалу является гораздо более сложный алгоритм CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) -- множественный доступ с прослушиванием несущей и избеганием коллизий, описанный в стандарте Wi-Fi (IEEE 802.11).

Термины из стандарта:

Применительно к Wi-Fi, MAC (media access control)-подуровень канального уровня (управление доступа к среде) поделен еще на два слоя. На нижнем слое расположен только один блок под названием DCF (Distributed Coordination Function) -- функционал распределенного координируемого взаимодействия.

DCF и составляет ядро алгоритма CSMA/CA. Все станции сегмента должны поддерживать DCF. Над DCF расположены:

1. PCF (Point Coordination Function) -- функционал координируемого взаимодействия с использованием станции-координатора.

2. HCF (Hybrid Coordination Function) -- функционал гибридного координируемого взаимодействия.

3. MCF (Mesh Coordination Function) -- функционал сеточного координируемого взаимодействия.

Из них формируются следующие опциональные блоки:

1. PCF.

2. HCCA (HCF Controlled Access).

3. EDCA (HCF/MCF Contention Access).

4. MCCA (MCF Controlled Access).

Стандартом предусмотрены целых шесть вариантов отслеживаемых межкадровых интервалов -- IFSes (InterFrame Spaces):

1. RIFS (Reduced IFS) -- сокращенный.

2. SIFS (Short IFS) -- короткий.

3. PIFS (PCF IFS) -- для PCF.

4. DIFS (DCF IFS) -- для DCF.

5. AIFS (Arbitration IFS) -- для QoS-арбитража.

6. EIFS (Extended IFS) -- расширенный.

Отслеживание различных IFSes в различных ситуациях влияет на способность станции «видеть щели» между кадрами, а значит и на способность «вклиниваться» в пересылку.

Случайная задержка измеряется в слот-таймах, как и в Ethernet, но алгоритм другой. Количество слот-таймов является случайным целым числом Random:

0 ≤ Random ≤ CW , где CW (contention window) -- так называемое окно состязаний:

CWmin ≤ CW ≤ CWmax ,

и берется из ряда: 7, 15, 31 ... (два в некоторой степени минус один).

Крайние значения зависят от способа модуляции (типичное

значение CWmin -- 15, типичное значение CWmax -- 1023).

Предусмотрены два счетчика попыток: SRC (Short Retry Count) и LRC (Long Retry Count). Количество попыток ограничивается.

Для беспроводных каналов свойственны две проблемы, которые получили следующие названия:

1. Hidden node problem -- проблема скрытой станции.

2. Exposed node problem -- проблема доступной станции.

Предполагается, что все станции взаимодействуют в рамках одного канала.

В рамках CSMA/CA существуют две группы алгоритмов:

1. Без наличия станции-координатора и с упреждающим jam-сигналом.

2. С наличием станции-координатора.

**Выполнение работы.**

1. Функция, выполняющаяся потоками (передатчиками):

Ожидание свободного канала, формирование задержки при jam-сигнале, передача данных в канал.

void Thread(void\* pParams) {

char\* info = (char\*)pParams;

int delay = 0;

while (isBusy);

if (jam) {

srand(GetCurrentThreadId());

delay = (1 + rand() % (3 - 1)) \* 50;

Sleep(delay);

cout << "Delay: " << delay << endl;

jam = false;

while (isBusy);

}

cout << "thread start" << endl;

isBusy = true;

sendInfo(info);

isBusy = false;

1. Определение действий после получения данных:

Увеличение счетчика при наличии коллизии и установка jam-сигнала.

if (isCollision()) {

jam = true;

counter++;

cout << "trial number " << counter << endl << endl;

if (counter < MAX\_TRIES) {

answer = 2;

}

else {

cout << "Too much errors. End (Error)" << endl;

}

}

else {

cout << "Good send. End." << endl;

}