



**ВОЕННАЯ КАФЕДРА  
при НАО «КазНИТУ имени К.И. САТПАЕВА»**

**ЦИКЛ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ**



**Дисциплина**

**«Структура компьютерных средств»**

**Тема №5**

**«Организация шин»**

**Занятие №2/2**

**«Протоколы шин»**



## **Учебные вопросы:**

- 1. Синхронный протокол.**
- 2. Асинхронный протокол.**
- 3. Методы повышения эффективности шин.**
- 4. Уязвимости шин.**

## **Цели занятия:**

- ✓ Знать протоколы шин;**
- ✓ Уметь повышать эффективность шин.**

# Учебный вопрос №1. «Синхронный протокол»

Метод, выбираемый проектировщиками шин для информирования о достоверности адреса, данных, управляющей информации и информации состояния, называется протоколом шины. Используется два основных класса протоколов - синхронный и асинхронный.

## Вопрос №1. «Синхронный протокол»

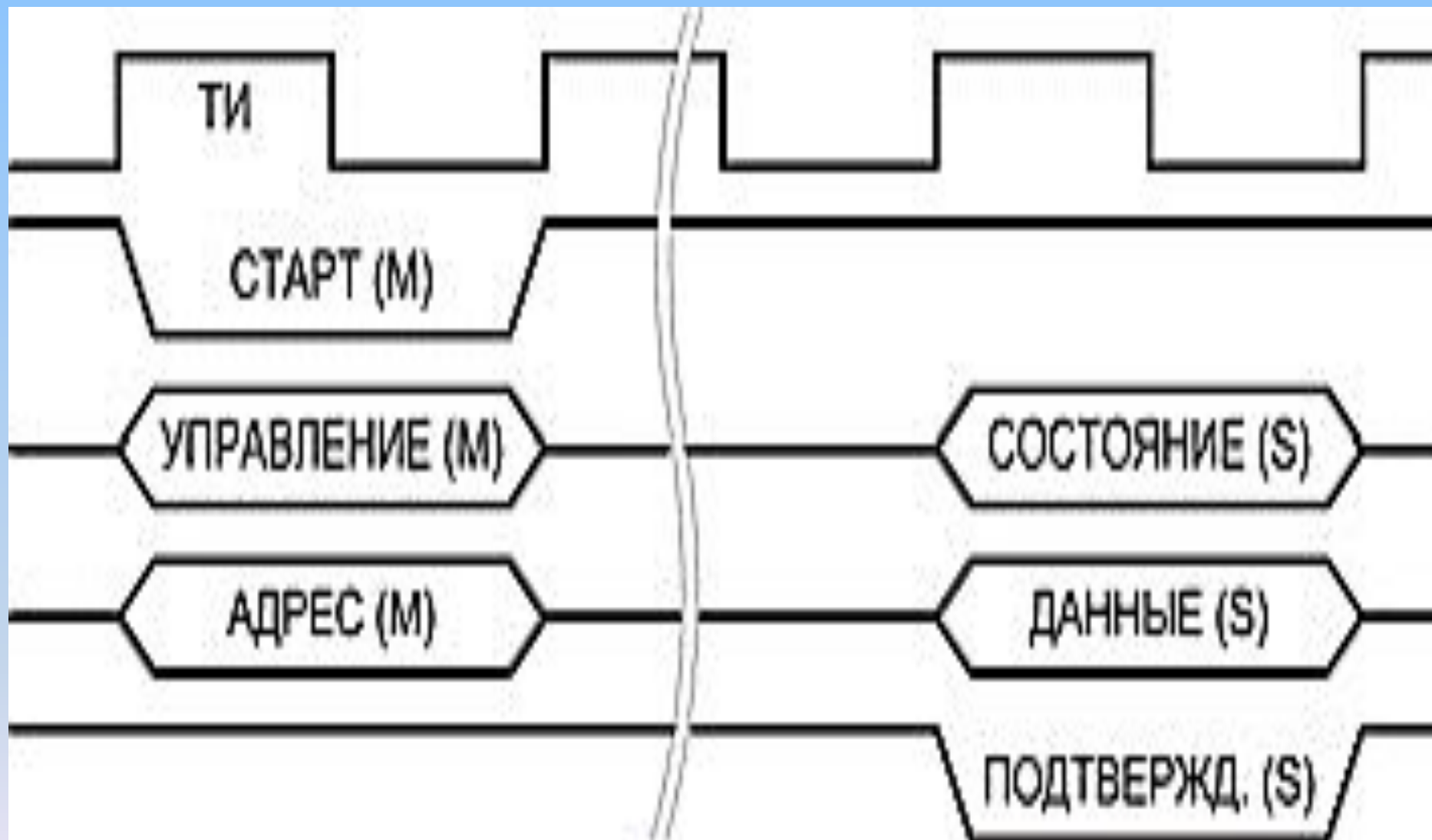
**В *синхронном* протоколе все сигналы «привязаны» к импульсам единого генератора тактовых импульсов (ГТИ).**

**В *асинхронном* протоколе для каждой группы линий шины формируется свой сигнал подтверждения достоверности.**

## Вопрос №1. «Синхронный протокол»

В синхронных шинах имеется центральный *генератор тактовых импульсов (ГТИ)*, к импульсам которого «привязаны» все события на шине. *Тактовые импульсы (ТИ)* распространяются по специальной сигнальной линии и представляют собой регулярную последовательность чередующихся единиц и нулей. Один период такой последовательности называется тактовым периодом шины. Именно он определяет минимальный квант времени на шине (*временной слот*).

## Вопрос №1. «Синхронный протокол»



**Рис. 5.14. Чтение на синхронной шине**

## **Вопрос №1. «Синхронный протокол»**

### **Контрольные вопросы:**

- 1. Что определяет временной слот?**
- 2. Чем определяется момент смены состояния на синхронной шине?**
- 3. Транзакция чтения с использованием простого синхронного протокола шины.**



## Учебный вопрос №2. «Асинхронный протокол»

**Синхронная передача быстра, но в ряде ситуаций не подходит для использования.**

**В частности, в синхронном протоколе ведущий не знает, корректно ли ответил ведомый, - возможно, ведомое устройство было *не в состоянии удовлетворить запрос на нужные данные*. Более того, ведущий должен работать со скоростью *самого медленного из участвующих* в пересылке данных ведомых. Обе проблемы успешно решаются в *асинхронном* протоколе шины.**

## Вопрос №2. «Асинхронный протокол»

В асинхронном протоколе начало очередного события на шине определяется не тактовым импульсом, а предшествующим событием и следует непосредственно за этим событием. Помещение ведущим устройством на шину любой информации сопровождается соответствующим синхронизирующим сигналом - стробом. В свою очередь, ведомое устройство для поддержания асинхронного протокола может вырабатывать свои синхронизирующие сигналы, называемые *квитирующими сигналами (handshakes)* или *подтверждениями сообщения (acknowledges)*.

## Вопрос №2. «Асинхронный протокол»



Рис. 5.15. Чтение на асинхронной шине

## Вопрос №2. «Асинхронный протокол»

В цикле *асинхронной* шины для подтверждения успешности транзакции используется двунаправленный обмен сигналами управления. Такая процедура носит название квитирования (подтверждения) установления связи или рукопожатия (*handshake*). В рассмотренном варианте процедуры ни один шаг в передаче данных не может начаться, пока не завершён предыдущий шаг. Такое квитирование известно как квитирование с полной взаимоблокировкой (*fullyinterlocked handshake*).

## Вопрос №2. «Асинхронный протокол»

Скорость асинхронной пересылки данных диктуется ведомым, поскольку ведущему для продолжения транзакции приходится ждать отклика. Асинхронные протоколы по своей сути являются *самосинхронизирующимися*, поэтому шину могут совместно использовать устройства с различным быстродействием, построенные на базе как старых, так и новых технологий.

## Вопрос №2. «Асинхронный протокол»

Иногда транзакция на шине не может быть завершена стандартным образом, например, если ведущий из-за программных ошибок обращается к несуществующей ячейке памяти. В этом случае ведомое устройство не отвечает соответствующим подтверждающим сигналом. Чтобы предотвратить бесконечное ожидание в шинах, используется тайм-аут, то есть задается время, спустя которое при отсутствии отклика транзакция принудительно прекращается.

## Вопрос №2. «Асинхронный протокол»

### Контрольные вопросы:

- 1. Принцип работы асинхронного протокола.**
- 2. Назначение и сущность квитирования с полной взаимоблокировкой.**
- 3. Для чего используется тайм-аут?**

## Учебный вопрос №3.

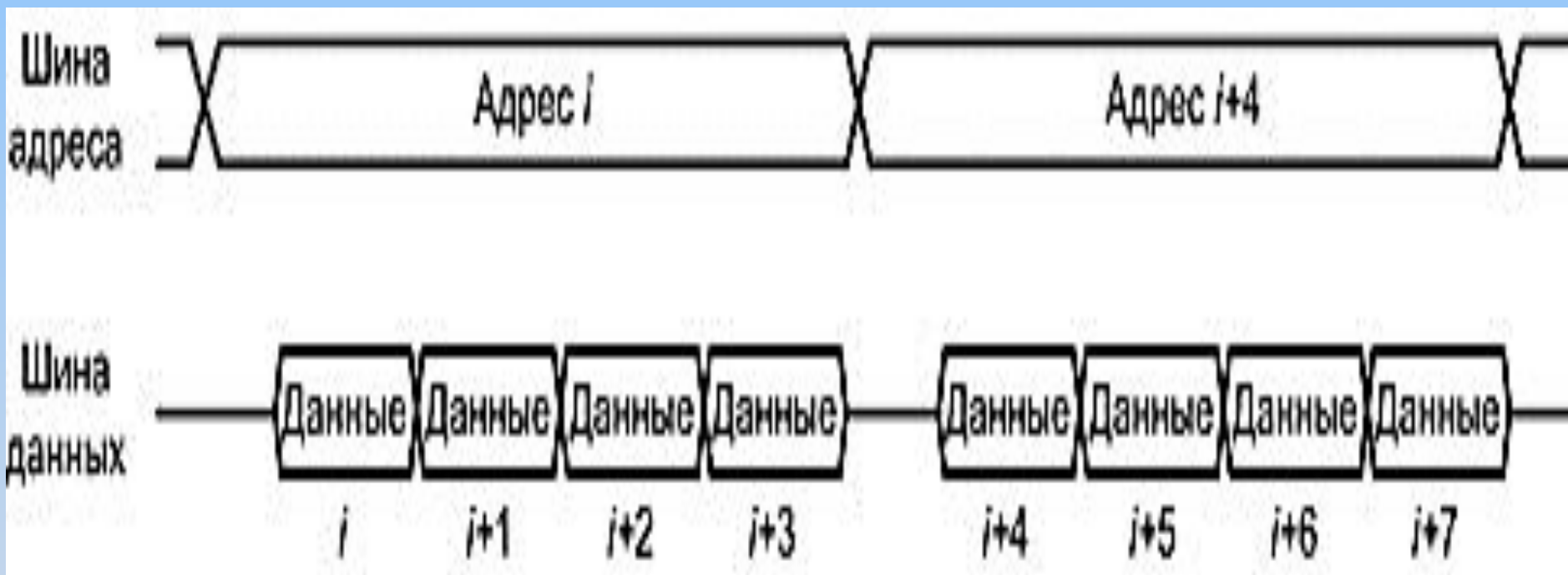
### «Методы повышения эффективности шин»

**Существует несколько приемов, позволяющих повысить производительность шин. К ним, прежде всего, следует отнести:**

- **пакетный режим;**
- **конвейеризацию;**
- **расщепление транзакций.**



## Вопрос №2. «Методы повышения эффективности шин»



**Рис. 5.16. Пакетный режим передачи данных**

## Вопрос №2. «Методы повышения эффективности шин»



**Рис. 5.17. Конвейеризация транзакций чтения**

## Вопрос №2. «Методы повышения эффективности шин»

$t_{зд}$  - задержка между моментом выставления данных устройством А и моментом их появления на шине;

$t_{рс}$  - задержка распространения сигнала от устройства А до устройства В;

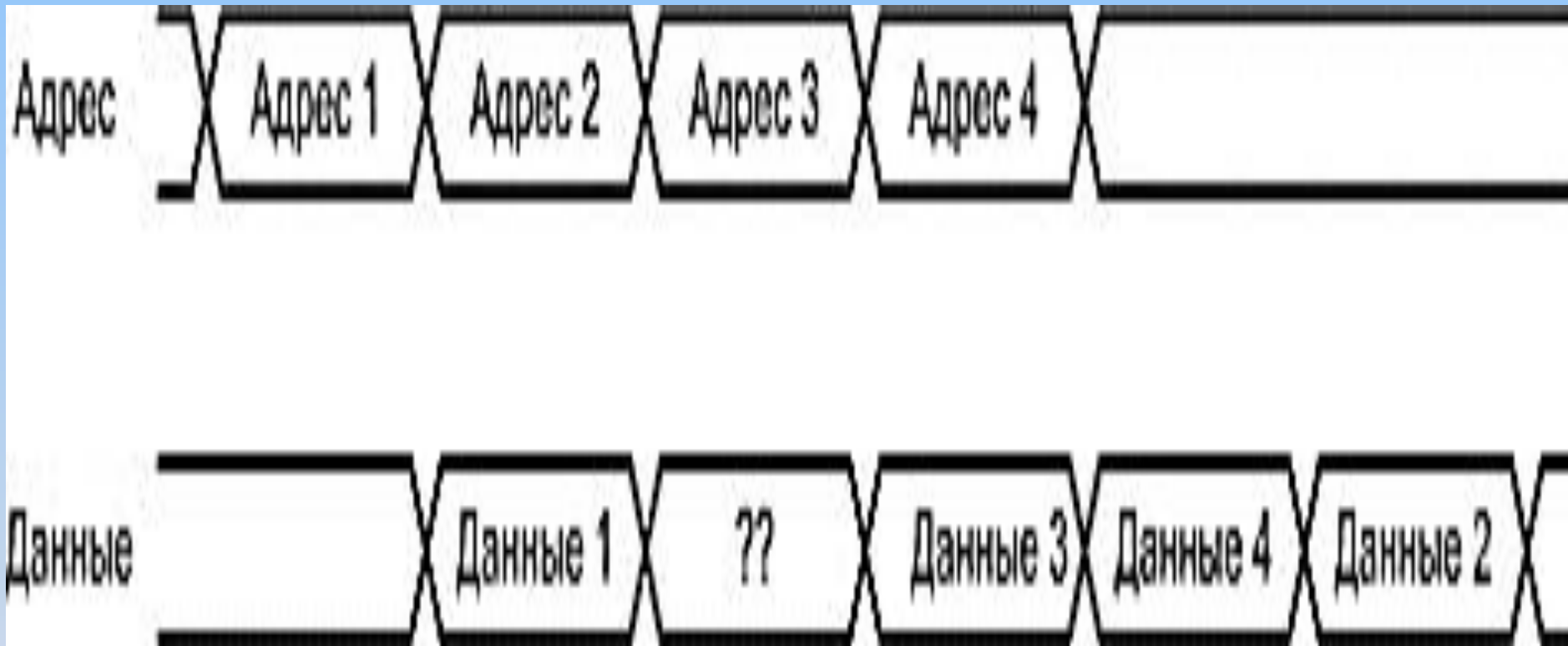
$t_{ст}$  - время, в течение которого данные на входе устройства В должны стабилизироваться, с тем чтобы их можно было однозначно распознать;

$t_{уд}$  - интервал, в течение которого информация должна оставаться на шине данных после того, как они были зафиксированы устройством В.

## Протокол с расщеплением транзакций

Для увеличения эффективной полосы пропускания шины во многих современных шинах используется протокол с расщеплением транзакций (*split transaction*), известный также как протокол соединения/разъединения (*connect/disconnect*) или протокол с коммутацией пакетов (*packet-switched*). Этот протокол обычно обеспечивает преимущество на транзакциях чтения.

## Вопрос №2. «Методы повышения эффективности шин»



**Рис. 5.18. Расщепление транзакций**

## Ускорение транзакций

Для сокращения времени транзакций, помимо расщепления транзакций, проектировщики обычно прибегают к следующим приемам, связанным с арбитражем шины:

- арбитражу с перекрытием;
- арбитражу с удержанием шины.

## Вопрос №2. «Методы повышения эффективности шин»

Арбитраж с перекрытием (*overlapped arbitration*) заключается в том, что одновременно с выполнением текущей транзакции производится арбитраж следующей транзакции.

При арбитраже с удержанием шины (*bus parking*) ведущий может удерживать шину и выполнять множество транзакций, пока отсутствуют запросы от других потенциальных ведущих.

## **Увеличение полосы пропускания шины**

**Совершенствование транзакций - не единственный способ расширения полосы пропускания шины. Среди других вариантов основными, пожалуй, можно считать:**

- отказ от мультиплексирования шин адреса и данных;**
- увеличение ширины шины данных;**
- повышение тактовой частоты шины.**



## **Контрольные вопросы:**

- 1. Увеличение полосы пропускания шины.**
- 2. Ускорение транзакций.**
- 3. Протокол с расщеплением транзакций.**
- 4. Конвейеризация транзакций.**
- 5. Пакетный режим пересылки информации.**