The background of the slide features a view of the Earth from space, showing the curvature of the planet and the blue oceans. Overlaid on this is a complex network of glowing blue lines and dots, resembling a global communication or data network. The lines connect various points across the globe, creating a web-like structure. The overall color scheme is dark blue and black, with the glowing network elements providing a contrast.

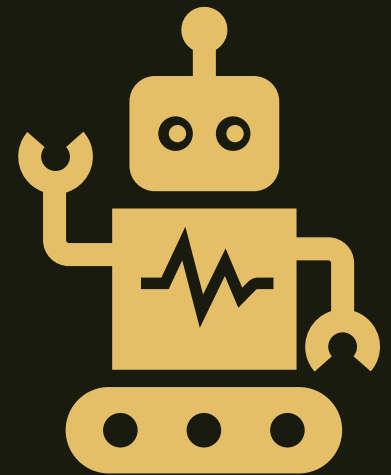
# Множественный доступ и правило двойного оборота

Урок №10

# Memory lane



# Физическое кодирование





# Единицы измерения информации



# Байт в килобайте

Сколько килобайт в мегабайте?



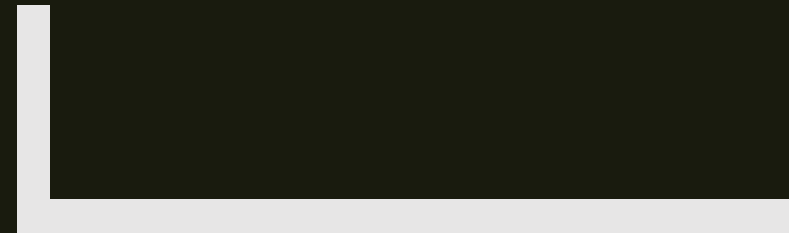
# Байт в килобайте

Сколько килобайт в мегабайте?

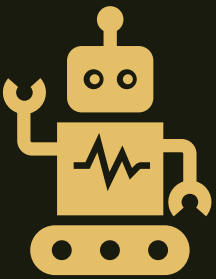
Правильно - 1000. Кило – десятичная приставка.

1024 байт составляют 1 кибибайт.

Международная электротехническая комиссия приняла изменения еще в 1999 году, а ГОСТ 8.417 закрепил данное в 2002.



# Кибибиты



Измерения в байтах								
ГОСТ 8.417—2002			Приставки СИ		Приставки МЭК			
Название	Обозначение	Степень	Название	Степень	Название	Символ		Степень
<u>байт</u>	Б	$10^0$	—	$10^0$	<u>байт</u>	В	Б	$2^0$
<u>килобайт</u>	Кбайт	$10^3$	<u>кило-</u>	$10^3$	<u>кибибайт</u>	KiB	КиБ	$2^{10}$
<u>мегабайт</u>	Мбайт	$10^6$	<u>мега-</u>	$10^6$	<u>мебибайт</u>	MiB	МиБ	$2^{20}$
<u>гигабайт</u>	Гбайт	$10^9$	<u>гига-</u>	$10^9$	<u>гибибайт</u>	GiB	ГиБ	$2^{30}$
<u>терабайт</u>	Тбайт	$10^{12}$	<u>тера-</u>	$10^{12}$	<u>тебибайт</u>	TiB	ТиБ	$2^{40}$
<u>петабайт</u>	Пбайт	$10^{15}$	<u>пета-</u>	$10^{15}$	<u>пебибайт</u>	PiB	ПиБ	$2^{50}$
<u>эксабайт</u>	Эбайт	$10^{18}$	<u>экса-</u>	$10^{18}$	<u>эксбибайт</u>	EiB	ЭиБ	$2^{60}$
<u>зеттабайт</u>	Збайт	$10^{21}$	<u>зетта-</u>	$10^{21}$	<u>зебибайт</u>	ZiB	ЗиБ	$2^{70}$
<u>йоттабайт</u>	Ибайт	$10^{24}$	<u>йотта-</u>	$10^{24}$	<u>йобибайт</u>	YiB	ЙиБ	$2^{80}$



New Lane





Вопрос:

Как несколько компьютеров могут общаться одновременно?

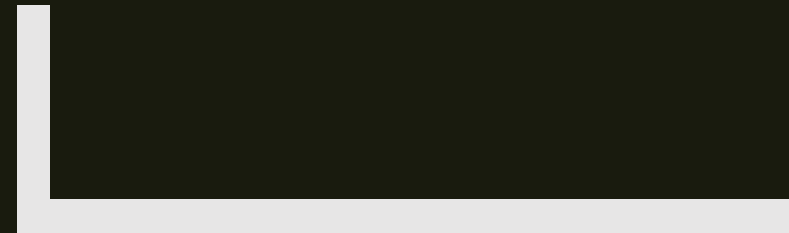
И не мешать друг другу.



# Технологии множественного доступа

Единая среда распространения информации

CSMA/CD



# Способы подключения нескольких пользователей

---

- Частотным способом (FDMA)
- Временным способом (TDMA)
- Кодовым разделением (CDMA)



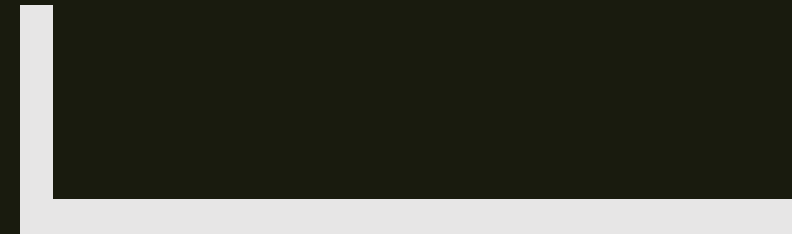
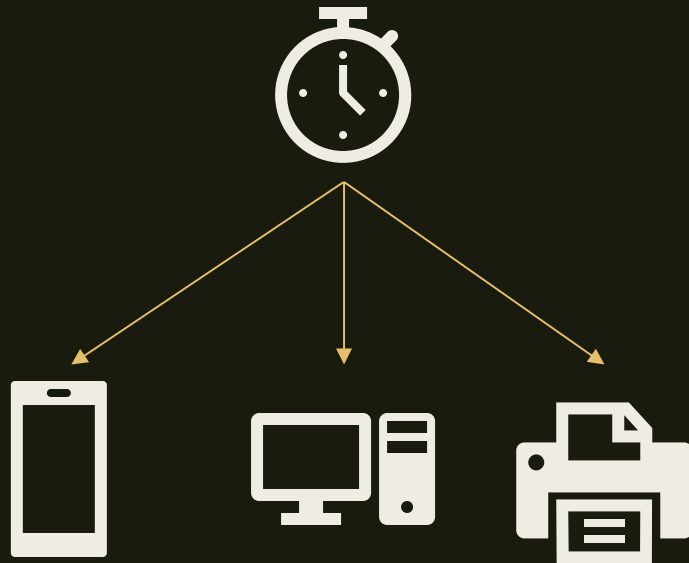
# Частотный способ (FDMA)

На время передачи данных каждому пользователю выделяется своя частота



# Временной способ (TDMA)

Каждому пользователю для передачи предоставляется определённое время.



# Кодовое разделение (CDMA)

Каждому пользователю присваивается свой код. Передача происходит постоянно, отличить данные помогает код пользователя, который добавляется к каждому сообщению. Используется в Wi-Fi и проводных сетях.

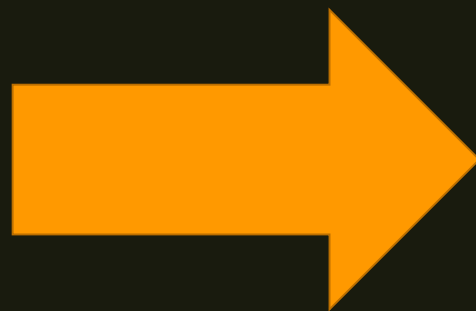
100011



100100



100101



Пример:

**100100** + 010000010100001101001011

Передается в итоге:

**100100**010000010100001101001011

# Вопрос



В общей среде 10 компьютеров

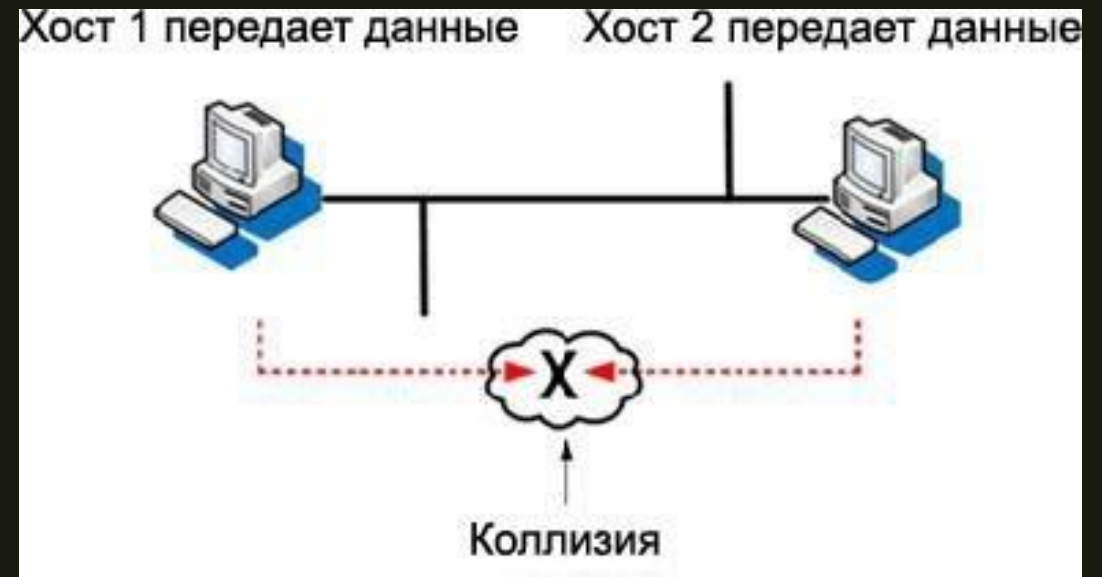
Два компьютера начали одновременно передавать сообщение

Что будет происходить с этими сообщениями?



# Коллизии

Столкновение и искажение сообщений в сети





# Решение – контроль несущей

Пользователь слушает среду передачи. Если уровень частоты сигналов вне «несущего» диапазона – среда свободна



# Опять вопрос?



Что делать, если несколько пользователей сочли среду передачи «чистой» и начали передачу?



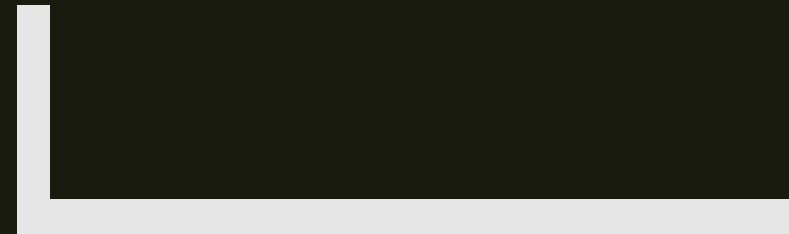
# JAM

- **Jam** — последовательность "усиливает" коллизию.
- "Ускоряет" и увеличивает вероятность обнаружения другими пользователями коллизий.

# Вопрос

Пользователей уже больше – 1024512

Как часто в таком случае будут случаться коллизии? Как решить проблему?



# Протокол CSMA/CD

Основан на контроле несущей. Используется при передаче данных в проводных сетях.

Если два пользователя одновременно начали передачу, то пользователи отказываются от передачи.

Пользователи выкидывают случайные числа и откладывают передачу на более поздний момент времени.

# Новая проблема

В сети 1024512 компьютеров. Два компьютера начали передавать данные. Произошла коллизия и усиливается jam-последовательностью.

В это время компьютер 1 договорил сообщение до конца.

Дойдет ли его сообщение? Нужно ли ему снова передать сообщение? Как ему понять, что его сообщение пропало?

# Правило двойного оборота

- минимальная длина сообщения,
  - длина кабеля,
  - скорость транспортировки сигнала,
  - скорость отправки сообщения,
- должны быть взаимосвязаны, гарантируя возврат помехи после коллизии его первого бита к источнику **ДО** завершения отправки всего сообщения источником

# Решение – физическое ограничение на длину кабеля

Длина кабеля:  $L = V * (T/2) = (V * N) / (2 * M)$ , [м]

Что есть что:

Величина	Обозначение, размерность
Сообщение	N, байт
Скорость отправки сообщения (скорость интернета)	M, байт/с
Время отправки сообщения	$T = N/M$ , с
Скорость носителя сигнала	V, м/с



# NPV



Скорость передачи информации в проводнике относительно скорости света.

$$c * 2/3$$

$c$  — скорость света

Скорость света — 299 792 458 м/с

Скорость света — 300 000 000 м/с

# Простой расчет

- Длина сообщения – 5 байт
- Скорость соединения – 1 килобит/с
- Скорость электронов в проводе -  $2/3 * c$
- Чему равна длина кабеля?

# Практика

---

