The background features a perspective view of multiple rows of green binary code (0s and 1s) receding into the distance. A single row in the lower right quadrant is highlighted in red, showing the sequence '001000'.

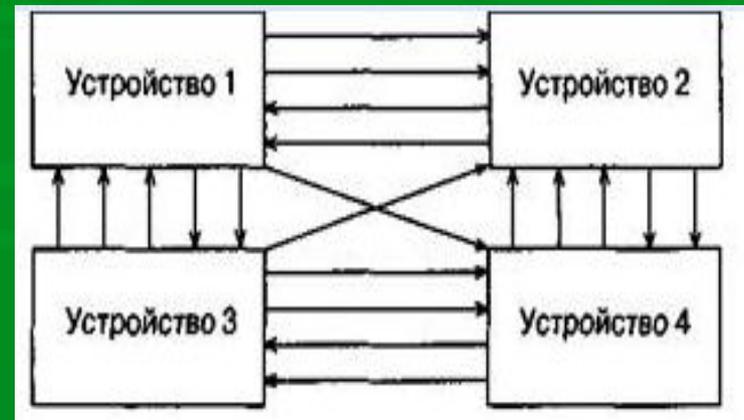
Организация обмена информацией в микропроцессорных системах

Шинная структура связей

- Для достижения максимальной универсальности и упрощения протоколов обмена информацией в микропроцессорных системах применяется так называемая шинная структура связей между отдельными устройствами, входящими в систему.

Классическая структура связей

- При классической структуре связей все сигналы и коды между устройствами передаются по отдельным линиям связи.



Шинная структура связей



Шинная структура связей

- все сигналы между устройствами передаются по одним и тем же линиям связи, но в разное время (это называется мультиплексированной передачей). Причем передача по всем линиям связи может осуществляться в обоих направлениях (так называемая двунаправленная передача). В результате количество линий связи существенно сокращается, а правила обмена (протоколы) упрощаются. Группа линий связи, по которым передаются сигналы или коды как раз и называется шиной (англ. bus).

Достоинства и недостатки

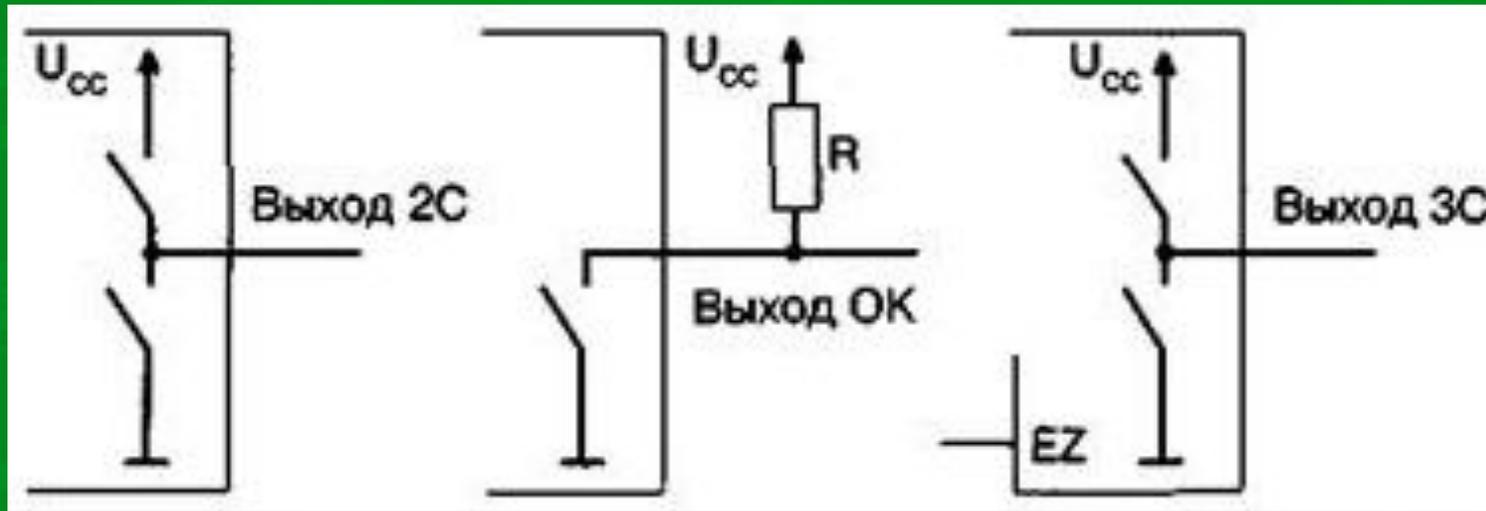
- Большое достоинство шинной структуры связей состоит в том, что все устройства, подключенные к шине, должны принимать и передавать информацию по одним и тем же правилам (протоколам обмена информацией по шине). Соответственно, все узлы, отвечающие за обмен с шиной в этих устройствах, должны быть единообразны, унифицированы.
- Существенный недостаток шинной структуры связан с тем, что все устройства подключаются к каждой линии связи параллельно. Поэтому любая неисправность любого устройства может вывести из строя всю систему, если она портит линию связи. По этой же причине отладка системы с шинной структурой связей довольно сложна и обычно требует специального оборудования.

Выходные каскады цифровых микросхем

В системах с шинной структурой связей применяют все три существующие разновидности выходных каскадов цифровых микросхем:

- стандартный выход или выход с двумя состояниями;
- выход с открытым коллектором
- выход с тремя состояниями *или (что тоже самое) с возможностью отключения.*

Типы выходных каскадов



Типы выходных каскадов

- У выхода 2С два ключа замыкаются по очереди, что соответствует уровням логической единицы (верхний ключ замкнут) и логического нуля (нижний ключ замкнут). У выхода ОК замкнутый ключ формирует уровень логического нуля, разомкнутый — логической единицы. У выхода 3С ключи могут замыкаться по очереди (как в случае 2С), а могут размыкаться одновременно, образуя третье, высокоимпедансное, состояние. Переход в третье состояние (Z-состояние) управляется сигналом на специальном входе EZ.

Структура микропроцессорной системы



Системная магистраль

Системная магистраль включает в себя четыре основные шины нижнего уровня:

- • шина адреса (Address Bus);
- • шина данных (Data Bus);
- • шина управления (Control Bus);
- • шина питания (Power Bus).

Шина адреса

Служит для определения адреса (номера) устройства, с которым процессор обменивается информацией в данный момент. Каждому устройству (кроме процессора), каждой ячейке памяти в микропроцессорной системе присваивается собственный адрес. Когда код какого-то адреса выставляется процессором на шине адреса, устройство, которому этот адрес приписан, понимает, что ему предстоит обмен информацией. Шина адреса может быть однонаправленной или двунаправленной.

Шина данных

- **Шина данных** — это основная шина, которая используется для передачи информационных кодов между всеми устройствами микропроцессорной системы. Обычно в пересылке информации участвует процессор, который передает код данных в какое-то устройство или в ячейку памяти или же принимает код данных из какого-то устройства или из ячейки памяти. Но возможна также и передача информации между устройствами без участия процессора. Шина данных всегда двунаправленная.

Шина управления

В отличие от шины адреса и шины данных состоит из отдельных управляющих сигналов. Каждый из этих сигналов во время обмена информацией имеет свою функцию. Некоторые сигналы служат для стробирования передаваемых или принимаемых данных (то есть определяют моменты времени, когда информационный код выставлен на шину данных). Другие управляющие сигналы могут использоваться для подтверждения приема данных, для сброса всех устройств в исходное состояние, для тактирования всех устройств и т.д. Линии шины управления могут быть однонаправленными или двунаправленными.

Шина питания

Она состоит из линий питания и общего провода. В микропроцессорной системе может быть один источник питания (чаще +5 В) или несколько источников питания (обычно еще -5 В, +12 В и -12 В). Каждому напряжению питания соответствует своя линия связи. Все устройства подключены к этим линиям параллельно.

Способ взаимодействия

- Если в микропроцессорную систему надо ввести входной код (или входной сигнал), то процессор по шине адреса обращается к нужному устройству ввода/вывода и принимает по шине данных входную информацию. Если из микропроцессорной системы надо вывести выходной код (или выходной сигнал), то процессор обращается по шине адреса к нужному устройству ввода/вывода и передает ему по шине данных выходную информацию.

Резюме

- *Таким образом, в микропроцессорной системе все информационные коды и коды команд передаются по шинам последовательно, по очереди. Это определяет сравнительно невысокое быстродействие микропроцессорной системы. Оно ограничено обычно даже не быстродействием процессора (которое тоже очень важно) и не скоростью обмена по системной шине (магистральной), а именно последовательным характером передачи информации по системной шине (магистральной).*