

Architectures matérielles – Cours 5

Communication

IUT informatique des Cézeaux – 2014/2015

Communication externes

- ▶ Sur ordinateur, les bus de communication sont
 - ▶ USB
 - ▶ Ethernet
 - ▶ Firewire
 - ▶ ...
- ▶ Sur microcontrôleur, ce sont des bus spécifiques
 - ▶ SPI
 - ▶ i²C
 - ▶ UART
 - ▶ One Wire
 - ▶ ...

Communications externes

- ▶ Les microcontrôleurs ont besoin de bus spécifiques
 - ▶ Faible complexité
 - ▶ Economie de fils
 - ▶ Economie de puissance
 - ▶ Pas forcément besoin de grandes performances
- ▶ Un protocole, de multiples usages
- ▶ Protocoles de deux types
 - ▶ Asynchrones (pas de partage d'horloge)
 - ▶ Synchrones (partage d'horloge)

Bus série / Bus parallèle

- ▶ Bus parallèle
 - ▶ Tous les bits sont transmis en même temps sur plusieurs fils
 - ▶ 8 fils = 1 octet transmis en même temps (bus 8 bit)
 - ▶ Problème de vitesse à cause des perturbations électromagnétiques
- ▶ Bus série
 - ▶ Tous les bits sont transmis successivement sur le même fil
 - ▶ Vitesse de transmission élevée
 - ▶ Tous les bus récents sont série (SATA, USB, PCI Express, ...)

Plan

UART

SPI

i²C

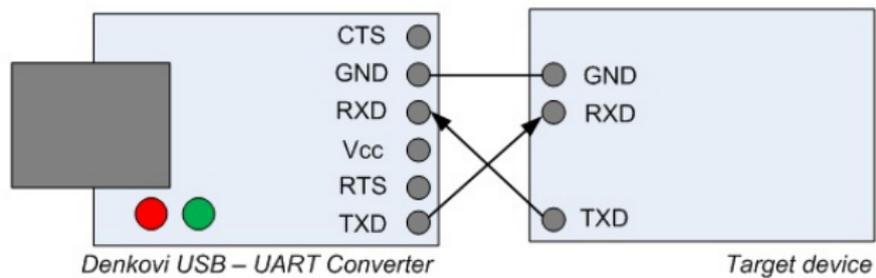
UART

- ▶ UART : Universal Asynchronous Receiver Transmitter
- ▶ Le port série
- ▶ Bus de données asynchrone full duplex
- ▶ Connexion directe entre deux périphériques
- ▶ Connexion à 3 fils
 - ▶ Tx transmit
 - ▶ Rx receive
 - ▶ GND masse commune

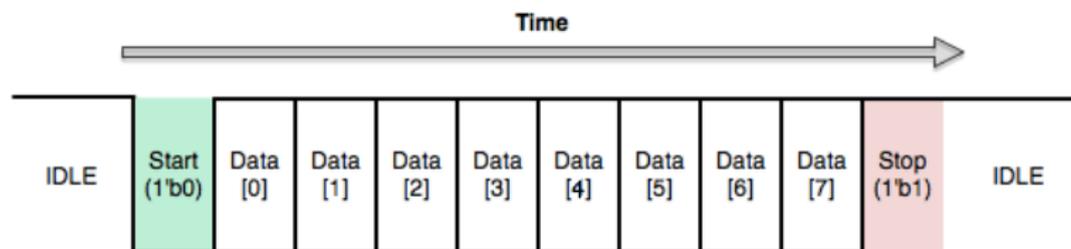
UART – Utilisations

- ▶ Connexion ordinateur
- ▶ Puce USB / Série (sur Arduino)
- ▶ Module Wi-Fi
- ▶ ...

UART – Montage



UART – Chronogram



Plan

UART

SPI

i²C

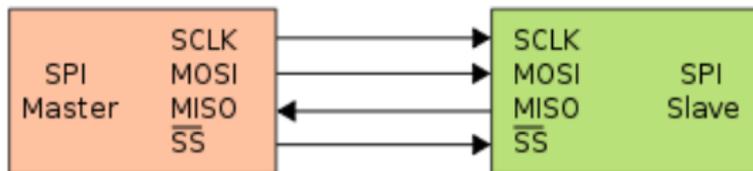
SPI

- ▶ SPI : Serial Peripheral Interface
- ▶ Conçu par Motorola
- ▶ Bus de données synchrones
- ▶ Communication bidirectionnelle full duplex
- ▶ Un maître, un ou plusieurs esclaves
- ▶ Connexion à 4 fils
 - ▶ SCLK horloge pour la communication
 - ▶ MOSI Master Output Slave Input
 - ▶ MISO Master Input Slave Output
 - ▶ SS Slave Select

SPI – Utilisations

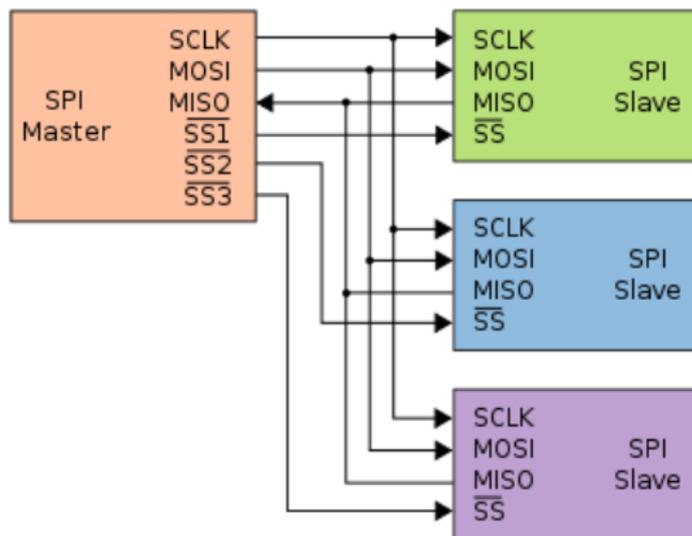
- ▶ CAN / CNA
- ▶ Contrôleur de jeux
- ▶ Dalles tactiles
- ▶ Objectifs Canon EF
- ▶ SDCard

SPI – Montage



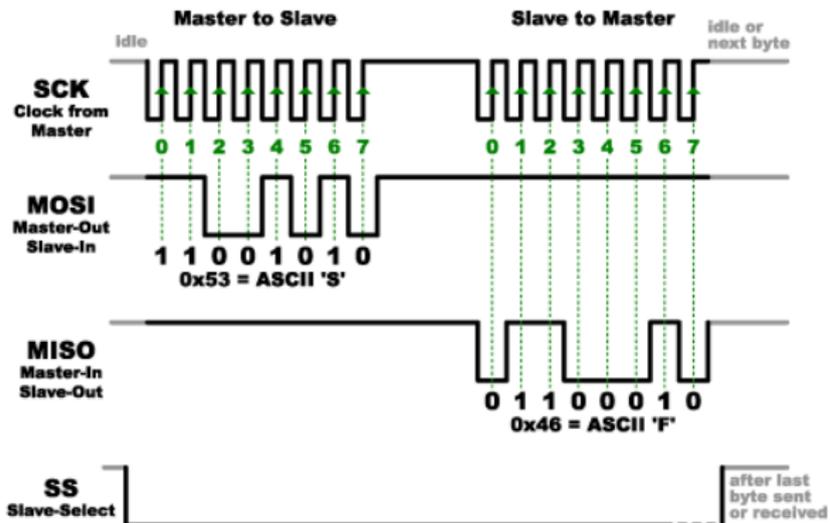
par Cburnett — Travail personnel. Sous licence CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons

SPI – Montage multi esclave



par Cburnett — Travail personnel. Sous licence CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons

Concept – Chronogram



Concept – Chronogram d'une datasheet

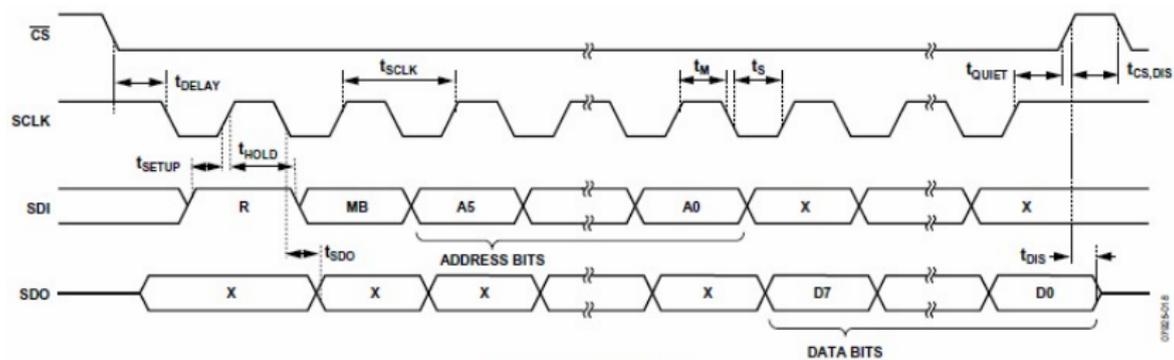


Figure 38. SPI 4-Wire Read

Plan

UART

SPI

i²C

- ▶ Conçu par Philips
- ▶ Bus de données synchrones
- ▶ Communication bidirectionnelle half duplex
- ▶ Plusieurs maîtres, plusieurs esclaves
- ▶ Connexion à 2 fils
 - ▶ SDA (Serial Data Line)
 - ▶ SCL (Serial Clock Line)
- ▶ Vitesse de 100kbit/s à 5Mbit/s

i²C– Utilisations

- ▶ Récepteur de télécommande sur les TV
- ▶ Contrôle des dalles LCD des feature phones
- ▶ Connexion avec des RCT

i²C– Fonctionnement

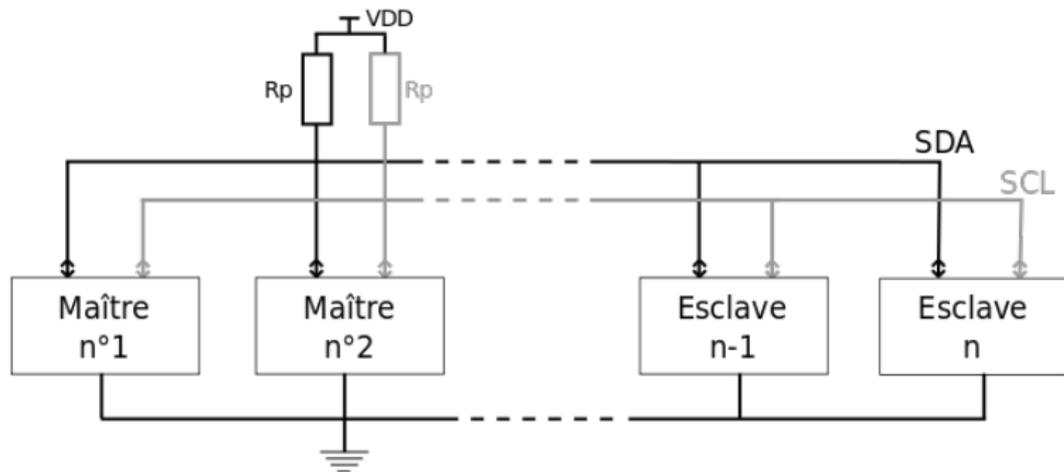
- ▶ Tout le monde parle sur le même bus
- ▶ Comment ça peut marcher ?
 - ▶ Les connexions sont toujours initiées par le maître
 - ▶ Mécanisme d'adressage pour déterminer le destinataire du message (128 maximum)
 - ▶ Si plusieurs maîtres, le premier qui parle fait taire les autres jusqu'à ce qu'il ait terminé. Pas de problèmes de collision

i²C– Echanges

- ▶ Etape 1 : du maître à l'esclave -> demande
 1. Envoi d'une commande START
 2. Envoi de l'adresse
 3. Envoi de la commande
 4. ACK de l'esclave

- ▶ Etape 2 : de l'esclave au maître -> réponse
 1. Autant que nécessaire
 - 1.1 Envoi d'un octet de donnée
 - 1.2 ACK du maître
 2. Au dernier octet attendu par le maître, envoi de NACK
 3. Envoi d'une commande STOP par le maître

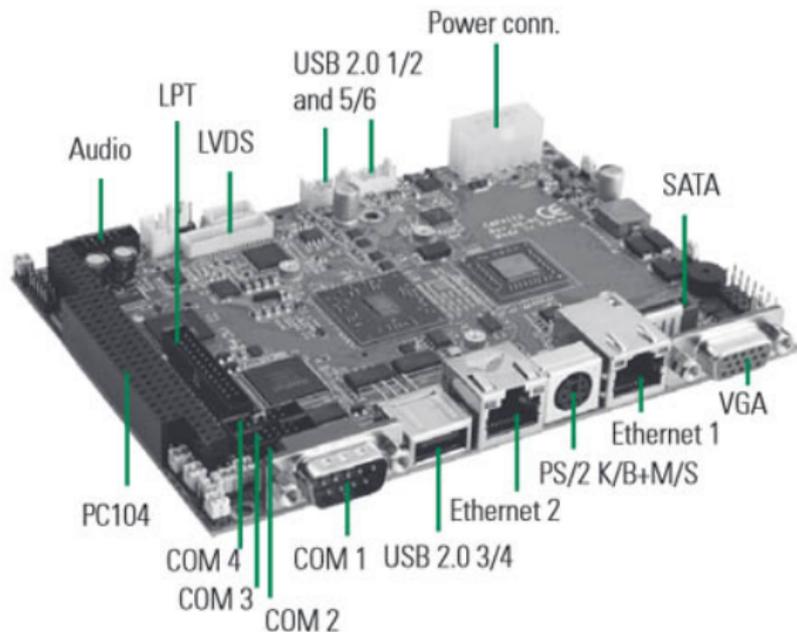
i²C– Montage



I2C Architecture par Mayayu — Travail personnel. Sous licence CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons

En pratique

- ▶ Une carte électronique possède plusieurs bus



Conclusion

- ▶ Les bus permettent d'interconnecter des appareils
- ▶ Chacun possède des avantages et des inconvénients
 - ▶ Vitesse
 - ▶ Interconnexion
 - ▶ Nombre de périphériques
- ▶ Le choix du bus est souvent dirigé par le module que l'on intègre