**TD Capacités d’extension de la carte LoRa End Device**

**CORRECTION**

**Objectif**: lister l’ensemble des signaux mis à disposition par la carte End Device lors de l’ajout d’une carte fille.

1. **Localisation de la fonction objet de l’étude**



1. **Schéma structurel associé**

|  |
| --- |
|  |

1. **Les capacités d’extension de la carte End Device**
   1. Indiquer, en considérant les labels des fils associés aux connecteurs d’extension J6 à J9, à quels types de périphériques intégrés au µC une carte fille peut avoir accès.

* **ADC0 à ADC5 : 6 dispositifs de conversion analogique numérique ;**
* **SCL, SDA : interface série synchrone I2C ;**
* **SCK, MOSI, MISO, /SS : interface série synchrone SPI ;**
* **RXD, TXD : interface série asynchrone UART ;**
* **GPIO2, GPIO4, GPIO16, GPIO17, GPIO27, BP, IO3 : 7 broches de port d’entrée/sortie ;**
* **IRQ\_I2C : 1 broche de requête d’interruption externe ;**
* **/RST : 1 broche de Reset.**
  1. Justifier, sur le synoptique proposé page précédente, le sens des flèches (ou l’absence de flèche) des signaux associés aux différentes broches des connecteurs J6 à J9.

**Pour la carte fille qui vient se positionner sur les connecteurs d’extension J6 à J9 :**

* **ADC0 à ADC5 sont des sorties connectées sur les entrées de CAN du µC ;**
* **SCL est une entrée connectée à la broche de sortie SCL de l’interface I2C du µC ;**
* **SDA est une sortie/entrée connectée à la broche d’E/S SDA de l’interface I2C du µC ;**
* **SCK est une entrée connectée à la broche de sortie SCK de l’interface SPI du µC ;**
* **MOSI est une entrée connectée à la broche de sortie MOSI de l’interface SPI du µC ;**
* **MISO est une sortie connectée à la broche d’entrée MISO de l’interface SPI du µC ;**
* **/SS est une entrée connectée à la broche de sortie /SS de l’interface SPI du µC ;**
* **RXD est une sortie connectée à la broche d’entrée RXD de l’interface UART du µC ;**
* **TXD est une entrée connectée à la broche de sortie TXD de l’interface UART du µC ;**
* **GPIO2, GPIO4 et BP sont des entrées connectées aux broches de port de sortie du µC de même appellation ;**
* **GPIO16, GPIO17, GPIO27 et IO3 sont des sorties ou des entrées connectées aux broches de port d’E/S du µC de même appellation ;**
* **IRQ\_I2C est une entrée permettant de transmettre à la carte fille une requête d’interruption ;**
* **/RST est une entrée permettant, à partir du signal de reset /RST de la carte End Device, de commander l’initialisation de la carte fille ;**
* **3.3V, 5V et VCC\_EXT sont des entrées permettant d’alimenter la carte fille à partir de la carte End Device ;**
* **0V constitue le potentiel de référence commun à la carte End Device et à la carte fille (il ne s’agit donc ni d’une entrée ni d’une sortie).**

**Dans cette description, nous avons supposé que le composant I2C ou SPI intégré à la carte fille était configuré en tant qu’esclave alors que l’interface SPI ou I2C du µC de la carte End Device était configurée en maître (cas le plus usuel). Mais on pourrait envisager le cas complémentaire. Dans ce cas, le sens de transit des signaux serait évidemment inversé.**

* 1. Indiquer les restrictions sur la mise en œuvre d’une carte fille.

**Afin d’éviter tout conflit :**

* **la conversion analogique numérique de la tension ADC1 issue de la carte fille n’est possible qu’à la condition que la fonction « Elaboration d’une tension continue d’amplitude ajustable » soit désactivée, c’est à dire que le cavalier J14 soit ouvert ;**
* **l’implantation, sur la carte fille, d’un composant numérique doté d’une interface SPI suppose que la fonction « Capteur de température, d’humidité et de pression » de la carte End Device soit désactivée, c’est-à-dire que le cavalier J15 soit ouvert ;**
* **les broches GPIO16 et GPIO27 des connecteurs J6 et J9 ne sont utilisables en broches de port d’E/S qu’à condition que les cavaliers J22 et J47 soient ouverts.**