

TD : 02 : Bus CAN (avec corrigé)

Question 01 :

Déterminer pour les formats standard et étendu, les longueurs min et max en bits, d'une trame de donnée circulant sur le bus CAN (on ne tient pas compte des bits de stuffing).

Réponse :

CAN 2.0A Standard trame mini = 1 + 11 + 1 + 6 + 0 + 16 + 2 + 7 = 44 bits

CAN 2.0A Standard trame maxi = 1 + 11 + 1 + 6 + 64 + 16 + 2 + 7 = 108 bits

CAN 2.0B Etendu trame mini = 1 + 29 + 1 + 6 + 0 + 16 + 2 + 7 = 62 bits

CAN 2.0B Etendu trame maxi = 1 + 29 + 1 + 6 + 64 + 16 + 2 + 7 = 126 bits

Exercice 01 :

Considérons la trame suivante de bus CAN :

| SOF | Arbitrage | RTR | Ctrl | DATA | CRC | ACK | EOF |
|-----|-----------|-----|------|--------|-----|-----|-----|
| 1 | 11 ou 29 | 1 | 6 | 0 - 64 | 16 | 2 | 7 |

1 : Déterminer le nombre de capteurs/actionneurs TOR (Tout Ou Rien) différents qu'un nœud peut gérer dans une seule trame de données.

Réponse :

TOR c'est tout ou rien (exemple : marche/arrêt), une commande qui peut être faite sur '1' seul bit. Le champ de données d'une trame CAN qui contient cette commande peut contenir 64 bits au max, soit l'état de 64 capteurs/actionneurs.

2 : Calculer alors le rendement du protocole CAN lorsqu'il émet une trame standard de données complète.

Réponse :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{longueur données utiles}}{\text{longueur de trame}} = \frac{64}{108} = 59.25\%$$

Soit un dispositif d'acquisition du signal qui véhicule les informations de deux capteurs sur un bus CAN dont un est un capteur de vitesse et l'autre est de direction (angle). Supposons qu'on a reçu les 2 trames suivantes :

| Trame | SOF | Arbitration F | Ctrl F | DATA Field | CRC | ACK | EOF |
|-------|-----|---------------|--------|-------------|---------|-----|---------|
| 01 | 0 | 000000001110 | 010100 | BE 00 5F F5 | 16 bits | 01 | 1111111 |
| 02 | 0 | 000000001110 | 010100 | 00 30 E8 00 | 16 bits | 01 | 1111111 |

Dans le champ DATA les deux premiers octets reçus représentent l'information de vitesse, et les deux suivants représentent l'information de direction.

3 : Laquelle des 2 trames est prioritaire par rapport à l'autre ?

Réponse :

La première trame (1) est plus prioritaire puisqu'elle a le champ d'arbitrage de plus faible valeur.

4 : Identifiez et relevez les valeurs des champs données qui contiennent la vitesse et l'angle de direction sur les 2 trames.

Réponse :

Trame 01 → la vitesse = BE 00 et l'angle de direction = 5F F5.

Trame 02 → la vitesse = 00 30 et l'angle de direction = E8 00.

5 : Sachant que l'unité dans laquelle est codée l'information de vitesse est de (m/min). A quelle valeur décimale cela correspond t-il en (m/min) ? puis en (m/s) ?

Réponse :

Trame 01 → Vitesse en valeur décimale = 48640 m/min = 810.67 m/s.

Trame 02 → Vitesse en valeur décimale = 48 m/min = 0.8 m/s.

6 : Calculer le champ CRC de la première trame.

Réponse :

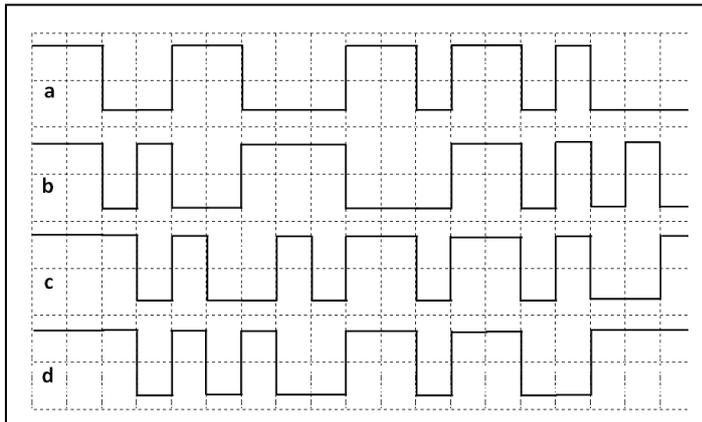
7 : Appliquer le bit-stuffing sur la première trame. Quelle est la longueur de la trame 1 après bit-stuffing.

Réponse :

Exercice 02:

Sur un bus CAN d'un réseau industriel, 4 stations commencent à transmettre leurs trames simultanément vers une 5^{ème} station. Finalement, le signal reçu par cette dernière est :

0 00101101001 0 01 0110. Le chronographe suivant présente le début des 4 trames (juste les champs : SOF, Arbitrage et commande)



Traduire les signaux en bits

Station « a » :

Station « b » :

Station « c » :

Station « d » :

1. A quoi sert le 1^{er} bit de chaque trame ?
2. A quoi servent les bits 2,3,.....12 ?
3. Est-ce qu'il s'agit d'une trame de données ou d'une trame requête ? Pourquoi ?
4. Est-ce qu'il s'agit de trame CAN 2.0A (standard) ou CAN 2.0B (étendue)? Pourquoi ?
5. Quel est le nombre d'octets dans chaque trame ?
6. Quelle station était la source de ce message reçu ? Pourquoi ?
7. Si on prend les trames « a » et « b », laquelle est prioritaire par rapport à l'autre ?