



Deux codeurs rotatifs sur une seule entrée analogique

Tirer le meilleur parti des ressources limitées

Clemens Valens (Elektor)

Voici une astuce qui permet de connecter un ou plusieurs codeurs rotatifs à un microcontrôleur en utilisant une seule entrée analogique.



En général, pour lire un encodeur rotatif avec un microcontrôleur, vous avez besoin de deux entrées, ou de trois si l'encodeur a un bouton-poussoir intégré. La connexion de deux encodeurs nécessiterait six entrées, trois en nécessiteraient neuf, et ainsi de suite. Cependant, si le microcontrôleur est équipé d'un convertisseur analogique numérique (CAN) et qu'il dispose d'une broche d'entrée analogique, c'est tout ce dont vous avez besoin. Voici comment cela fonctionne.

Faites le en analogique

Faire tourner un codeur rotatif correctement connecté produit une série d'impulsions sur ses broches A et B. Si vous les considérez comme un bus parallèle de 2 bits, elles peuvent prendre quatre valeurs : 0, 1, 2 et 3. En faisant tourner le codeur dans un sens, on obtient la séquence 0-1-3-2..., en le faisant tourner dans le sens inverse, la séquence devient 0-2-3-1... Le sens de rotation peut donc être déterminé à partir de la séquence.

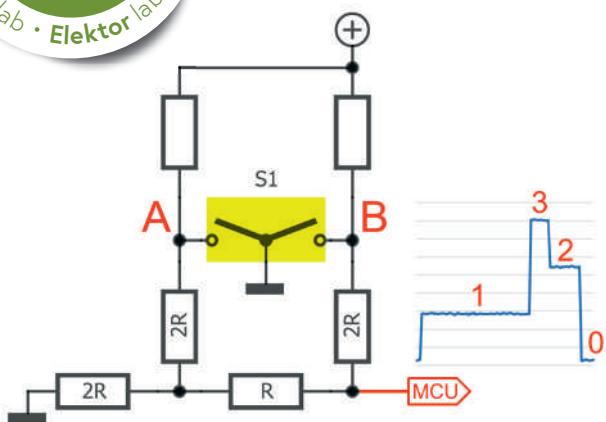


Figure 1. Quatre résistances forment un convertisseur numérique analogique R-2R de 2 bits ou CNA. Des résistances de tirage vers le haut sont également nécessaires, sinon il n'y aura pas de tension à convertir.

Un convertisseur numérique analogique (CNA) transforme les valeurs numériques en tensions. Un CNA simple peut être construit avec un réseau de résistances R-2R. Un tel réseau est constitué de résistances de deux valeurs seulement : R et 2R. Deux résistances sont nécessaires pour chaque bit et chaque bit supplémentaire nécessite deux résistances. Un codeur rotatif à 2 broches exige donc quatre résistances et produira une tension qui peut prendre quatre valeurs (**figure 1**). Il est possible de récupérer les signaux originaux A et B en effectuant l'échantillonnage et le décodage du signal analogique à l'aide du CAN du microcontrôleur. Ceux-ci peuvent ensuite être traités de la même manière que pour un codeur rotatif à connexion numérique.

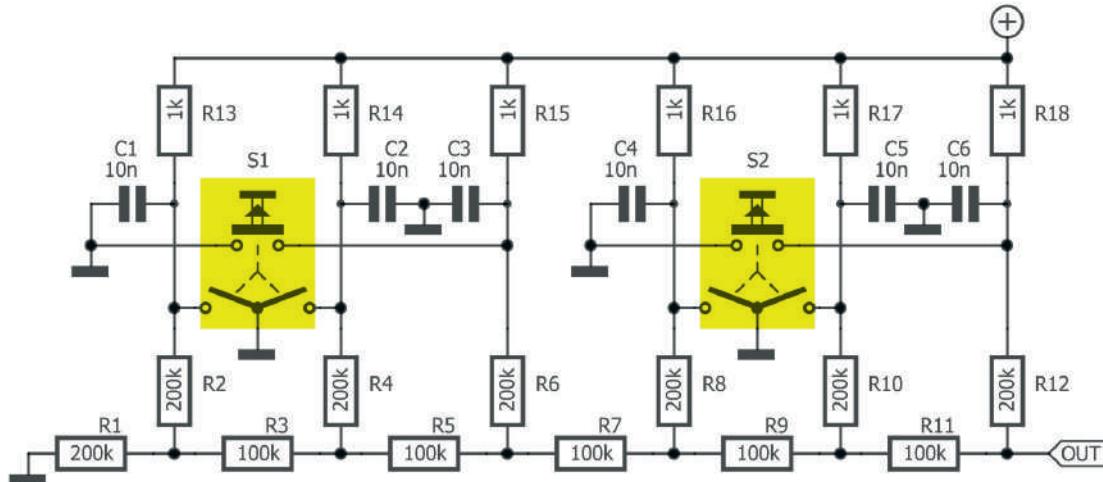


Figure 2. Une conception pratique pour connecter deux codeurs rotatifs avec boutons-poussoirs intégrés à une entrée analogique d'un microcontrôleur. Les résistances 2R peuvent simplement être deux résistances R en série.

Implémentation pratique

Deux codeurs rotatifs avec boutons-poussoirs intégrés nécessitent un convertisseur numérique analogique (CNA) de 6 bits pour devenir « analogiques » et produire 64 niveaux de tension. Un microcontrôleur doté d'un CAN de 10 bits peut facilement décoder le signal composite du codeur, car il dispose d'une capacité de 4 bits par niveau. Cela permet d'utiliser des résistances de 5 %, même si des valeurs de 1 % seraient bien sûr préférables. Les microcontrôleurs appropriés sont nombreux, par exemple, l'ATmega328 présent sur l'Arduino Uno.

Dans une réalisation pratique (**figure 2**), la valeur de R dans le réseau R-2R doit être beaucoup plus grande que les résistances de tirage vers le haut (R13...R18) pour éviter que ces dernières n'influencent trop le rapport R-2R. En même temps, les résistances de tirage vers le haut ne doivent pas être trop faibles, sinon le courant traversant les contacts du commutateur serait trop élevé. Les condensateurs C1 à C6 sont nécessaires pour désamorcer les contacts mécaniques qui pourraient sinon provoquer des interférences entre les deux codeurs. ↗

190097-04



Produits

➤ **Clemens Valens, Maîtrisez les microcontrôleurs à l'aide d'Arduino (SKU 17967)**
www.elektor.fr/17967

➤ **Elektor Ultimate Sensor Kit (SKU 19104)**
www.elektor.fr/19104



↓ Télécharger le projet

www.elektormagazine.fr/summer-circuits-22

LIENS

- [1] C. Valens, « Rotary encoder(s) on a single MCU pin », Elektor-Labs.fr:
<https://www.elektormagazine.fr/labs/rotary-encoder-on-a-single-mcu-pin>
- [2] C. Valens, « Single-Pin Rotary Encoder » Elektor TV, 2019: <https://youtu.be/7mc2vPFNVsQ>