Données numériques : bit, binaire et codage

Fiche méthode

(Technologie 4e · Structure, fonctionnement, comportement des objets · Énergie et information)

La démarche pour coder ou décoder une donnée

1. Je repère la nature de la donnée : booléen (vrai ou faux), nombre entier, caractère, ou table de mesures.

2. J'applique le code qui lui correspond : un bit par booléen ; les poids 1, 2, 4, 8… pour un entier ; le code ASCII, puis le binaire, pour un caractère ; une ligne par enregistrement pour une table.

3. Je vérifie à l'envers : je relis le résultat (j'additionne les poids, je décode le caractère) et je dois retrouver la donnée de départ.

Le réflexe — je place toujours les poids en partant de la droite, et je vérifie chaque conversion en refaisant le chemin inverse.

Cas 1 · Coder des booléens

Réflexe — une question fermée → vrai (1) ou faux (0), selon la convention ; n objets → n bits, dans l'ordre convenu.

Exemple 1. Un robot envoie l'état de ses 3 capteurs de contact, dans l'ordre avant, gauche, droite (1 = contact) : 101. Que touche-t-il ?

Bit 1 (avant) = 1, bit 2 (gauche) = 0, bit 3 (droite) = 1 : le robot touche un obstacle **devant et à droite**, rien à gauche.

Exemple 2. Combien de bits faut-il pour transmettre la position (ouvert ou fermé) de 14 volets roulants ?

Un bit par volet : **14 bits**. Ce n'est pas 2^{14} : 2^{14} est le nombre de combinaisons possibles de ces 14 bits.

Attention — nombre de bits (un par objet) ≠ nombre de combinaisons (2^n) ; lire la convention avant de traduire 1 en « ouvert » ou « allumé ».

Cas 2 · Lire un nombre binaire

Réflexe — j'écris les poids 1, 2, 4, 8… à partir de la droite, puis j'additionne ceux qui sont au-dessus d'un 1.

Exemple. Convertir $(10010110)_2$ en décimal.

Poids des 1 : 128, 16, 4 et 2. $128 + 16 + 4 + 2 = \mathbf{150}$.

Attention — commencer les poids à gauche ; lire $(10)_2$ « dix » au lieu de deux.

Cas 3 · Écrire un nombre en binaire

Réflexe — je retire le plus grand poids possible et je recommence ; ou je divise par 2 et je lis les restes du dernier au premier. Je vérifie en additionnant.

Exemple. Écrire 77 en binaire sur 8 bits.

$64 \leq 77$: 1, reste 13 ; 32 et 16 : 0 ; $8 \leq 13$: 1, reste 5 ; $4 \leq 5$: 1, reste 1 ; 2 : 0 ; 1 : 1. $77 = \mathbf{(01001101)_2}$.
Vérification : $64 + 8 + 4 + 1 = 77$.

Attention — oublier les 0 des poids non utilisés ; lire les restes dans l'ordre où on les écrit ; une puissance de 2 demande un bit de plus ($4 = (100)_2$ demande 3 bits).

Cas 4 · Coder et décoder un texte en ASCII

Réflexe — majuscule = 64 + rang, minuscule = 96 + rang, chiffre = 48 + chiffre, espace = 32 ; puis le code en binaire

sur 8 bits.

Exemple. Coder le mot « Vu » en ASCII.

V, 22e lettre : $64 + 22 = 86 = (01010110)_2$; u, 21e lettre : $96 + 21 = 117 = (01110101)_2$. « Vu » = **01010110 01110101**, 2 octets.

Attention — A = 65 (pas 1) ; le caractère « 5 » vaut 53, pas 5 ; l'espace compte ; « é » prend 1 octet en Latin-1 et 2 octets en UTF-8.

Cas 5 · Lire une table de données téléversées

Réflexe — une ligne = un enregistrement, une colonne = un descripteur (type, unité) ; pour une durée, je compte les intervalles.

Exemple. Un capteur relève l'humidité toutes les 15 min ; le fichier compte 9 lignes de mesures. Quelle durée couvrent-elles ?

9 relevés → 8 intervalles ; $8 \times 15 = 120$ min, soit **2 h**.

Attention — n relevés couvrent n − 1 intervalles ; un booléen 1 n'est pas une quantité ; en texte, un nombre prend un octet par chiffre.

Les pièges

- Poids lus à partir de la gauche, ou $(10)_2$ lu « dix ».
- Restes des divisions par 2 lus dans l'ordre où on les écrit.
- Oublier les 0 des poids non utilisés : $40 \neq (11)_2$.
- Confondre nombre de bits (un par objet) et nombre de combinaisons (2^n).
- Code ASCII : A = 65 et non 1 ; « 5 » vaut 53 ; l'espace compte ; majuscule ≠ minuscule.
- n relevés réguliers = n − 1 intervalles.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).