Devoir surveillé – Données numériques : bit, binaire et codage

Le bit et les booléens ; lire et écrire un nombre entier en binaire ; coder et décoder du texte avec le code ASCII (ASCII étendu, UTF-8) ; suivre et lire les données mesurées puis téléversées par un objet

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · Technologie 4e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Le parking souterrain : des booléens dans un octet ★★ *(4 pts)*

Chaque place d'un parking de 8 places possède un détecteur (1 = place occupée, 0 = place libre). Le boîtier range les 8 bits dans un octet, la place 1 à gauche et la place 8 à droite. Il vient d'envoyer **10110110**.

a) Combien de places sont libres ? Lesquelles ?

b) Écrire l'octet envoyé quand seules les places 1, 2 et 8 sont occupées.

c) Pour son journal, le boîtier enregistre l'octet sous forme d'un nombre décimal. Convertir 10110110 en décimal, en détaillant les poids.

d) Le parking s'agrandit à 20 places. Combien de bits faut-il pour leurs états, et combien d'octets complets ? Combien de combinaisons d'états différentes sont possibles (on donne $2^{10} = 1\,024$) ?

Exercice 2 – Conversions entre décimal et binaire ★★ *(4 pts)*

Toutes les réponses doivent être justifiées par les poids ou par les divisions.

a) Convertir en décimal : $(1011011)_2$ et $(11110001)_2$.

b) Écrire sur 8 bits : 140 et 29.

c) Combien de bits faut-il au minimum pour écrire 700 en binaire ? Justifier avec des puissances de 2.

d) Lucas écrit 42 en binaire par les divisions successives par 2 et trouve $(010101)_2$. Refaire les divisions, expliquer son erreur et donner l'écriture juste. Vérifier en additionnant les poids.

Exercice 3 – Un message codé en ASCII ★★★ *(4 pts)*

Rappels : une majuscule a pour code 64 + son rang dans l'alphabet, une minuscule 96 + son rang ; l'espace a le code 32. Chaque caractère est rangé dans un octet.

a) Décoder le message 01011001 01100101 01110011 en détaillant le calcul pour chaque octet.

b) Coder le mot « Fax » en binaire (trois octets).

c) Combien d'octets occupe le texte « Bonne fête » en ASCII étendu Latin-1 ? Et en UTF-8 ? Expliquer la différence.

d) Montrer, à l'aide des octets de « H » et de « h », qu'il suffit de changer un seul bit pour passer d'une majuscule à la minuscule correspondante. Quel est le poids de ce bit ?

Exercice 4 – L'aquarium connecté : lire une table téléversée ★★★ *(4 pts)*

Le boîtier d'un aquarium mesure toutes les 20 min la température de l'eau (°C) et l'état du chauffage (1 = en marche), puis téléverse ses relevés dans un fichier CSV.

heure	eau (°C)	chauffage
18:00	25	0
18:20	24	0
18:40	23	1
19:00	25	1
19:20	26	1
19:40	27	0
20:00	25	0

a) Donner le nombre d'enregistrements, le nombre de descripteurs et le type de chaque descripteur. Quelle durée couvrent ces relevés ?

b) Calculer la température moyenne de l'eau et l'écart entre la plus haute et la plus basse température.

c) On admet que chaque relevé vaut pour les 20 minutes qui le suivent. Pendant combien de minutes le chauffage a-t-il fonctionné ? Décrire, à partir de la table, quand le boîtier allume et quand il éteint le chauffage.

d) Chaque ligne de mesure s'écrit comme « 18:40;23;1 », plus 1 octet de fin de ligne. Calculer la taille des 7 lignes. Si le boîtier stockait seulement la température (1 octet) et le chauffage (1 bit), combien de bits faudrait-il pour les 7 relevés ?

Exercice 5 – Vrai ou faux argumenté ★★★ *(4 pts)*

Pour chaque affirmation, répondre vrai ou faux et justifier par un calcul ou un exemple.

a) « Avec 4 bits, on peut écrire tous les nombres entiers de 0 à 16. »

b) « Le texte "255" et le nombre 255 occupent la même place dans un fichier. »

c) « Pour surveiller 16 lampes, il faut 2^{16} bits. »

d) « $(1000000)_2$ est le double de $(100000)_2$. »

Bon courage !

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).