Devoir surveillé – Chaîne d'information : capteurs, microcontrôleur et actionneurs

Identifier les constituants de la chaîne d'information d'un objet réel et les associer à leur fonction (acquérir, traiter, communiquer) ; capteurs de température, de présence, de distance et autres, détecteurs ; choisir un capteur sur une fiche technique ; le microcontrôleur et son programme ; l'interface humain-machine (boutons, afficheurs) et les ordres vers les actionneurs ; automatiser un objet avec des règles et des seuils

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 – La consigne à colis automatique ★★ *(4 pts)*

Dans une gare, une consigne à colis comporte : un écran tactile ; un lecteur de code-barres ; une carte à microcontrôleur ; pour chaque casier, un contact qui signale la porte fermée et un électroaimant qui la verrouille ; une lampe qui éclaire l'intérieur du casier ; un voyant vert au-dessus de chaque casier ; un module qui envoie un SMS au client ; une alimentation sur le réseau 230 V.

a) Classer chaque constituant de la chaîne d'information selon sa fonction (acquérir, traiter, communiquer).

b) Citer les constituants qui sont dans la chaîne d'énergie, et préciser ceux qui sont des actionneurs.

c) Un élève range la lampe du casier et le voyant vert ensemble, car « les deux font de la lumière ». Corriger.

d) Le client scanne son code : décrire, dans l'ordre, ce qui se passe de l'acquisition jusqu'à l'ouverture du casier.

Exercice 2 – Les capteurs d'un robot livreur ★★ *(4 pts)*

Un petit robot livre des repas dans un hôpital. À l'avant, un capteur à ultrasons mesure de 2 cm à 4 m. Vitesse du son : 340 m/s. Règle : « si l'obstacle est à moins de 30,6 cm, s'arrêter ».

a) L'écho revient après 5,5 ms. Calculer la distance de l'obstacle, en cm.

b) Calculer la durée de l'écho, en ms, qui correspond à 30,6 cm. Le robot s'arrête-t-il pour un écho de 1,8 ms ? Justifier.

c) Un écho de 9 ms est mesuré. Un élève annonce 3,06 m. Trouver son erreur et donner la bonne distance.

d) On propose de remplacer le capteur à ultrasons par un détecteur infrarouge passif. Donner deux raisons de refuser.

Exercice 3 – L'éclairage de la cour d'un gîte ★★★ *(4 pts)*

Règle : « s'il fait nuit et qu'un passage est détecté, allumer pour 60 s ; chaque nouveau passage de nuit relance la temporisation de 60 s ». Passages détectés : à 0 s (nuit), à 35 s (nuit), à 130 s (nuit), puis à 140 s, au moment où le capteur de luminosité indique « jour ».

a) Nommer les deux capteurs de ce système et dire si chacun est un détecteur ou un capteur qui mesure, sachant que le capteur de luminosité donne une valeur.

b) Donner l'heure d'extinction après les passages de 0 s et de 35 s.

c) Que se passe-t-il au passage de 130 s ? Et à celui de 140 s ? Donner l'heure de la dernière extinction.

d) Calculer la durée totale pendant laquelle la lumière est allumée entre 0 s et 200 s.

Exercice 4 – Le réfrigérateur à vaccins ★★★ *(4 pts)*

Le réfrigérateur à vaccins d'une pharmacie suit deux seuils : « refroidir si la température dépasse 7 °C ; arrêter de refroidir si elle descend sous 3 °C ; sinon, ne rien changer ». Le groupe froid est arrêté au départ. La sonde ($\pm$ 0,5 °C) est lue toutes les 15 min. Températures lues : 5 ; 7,2 ; 7,5 ; 6 ; 2,8 ; 4,5 °C.

a) Recopier les températures et indiquer, sous chacune, l'état du groupe froid (marche ou arrêt).

b) Expliquer pourquoi le groupe froid est en marche à 6 °C alors qu'il était arrêté à 5 °C.

c) La sonde affiche 7,2 °C. Donner l'intervalle de la vraie température. Peut-on être sûr que le réfrigérateur dépasse 7 °C ?

d) Calculer le nombre de lectures par jour, puis expliquer l'intérêt des deux seuils par rapport à un seul seuil à 5 °C.

Exercice 5 – Vrai ou faux, en justifiant ★★★ *(4 pts)*

Dire si chaque affirmation est vraie ou fausse, et justifier par une phrase ou un calcul.

a) « Le haut-parleur de la borne d'accueil d'un musée, qui annonce les horaires, convertit de l'énergie électrique en son : il appartient donc à la chaîne d'énergie. »

b) « Pour surveiller un quai de 22 m avec des détecteurs de 7 m de portée, 3 détecteurs suffisent. »

c) « Avec la règle « si la fenêtre est ouverte ou si la température dépasse 24 °C, alors allumer le voyant », le voyant s'allume quand la fenêtre est fermée et qu'il fait 24 °C. »

d) « Un capteur de 0 à 50 °C convient pour surveiller une serre où la température varie de 5 à 45 °C, si on n'a besoin que de $\pm$ 2 °C. »

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).