NSI · SECONDE / COURS

Informatique embarquée et objets connectés

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Une voiture récente contient plus de 50 petits ordinateurs. Ta montre compte tes pas, l'éclairage s'allume quand tu passes. Ces objets n'ont ni clavier ni écran d'ordinateur. Comment fonctionnent-ils ?

01 L'idée : le corps humain

Quand tu touches une plaque chaude, ta peau **sent** la chaleur, ton cerveau **décide** et ta main **bouge**. Un système embarqué fait la même chose : des capteurs sentent, un microcontrôleur décide, des actionneurs agissent.

01 Un système embarqué

Un **système informatique embarqué** est un ordinateur intégré dans un objet pour une tâche précise. Il comprend :

- des **capteurs** qui mesurent une grandeur (température, lumière, mouvement) ;
- un **microcontrôleur** qui exécute un programme ;
- des **actionneurs** qui agissent (moteur, lampe, haut-parleur).

01 Le programme tourne en boucle

Le programme d'un objet embarqué ne s'arrête jamais. Il répète sans cesse : lire les capteurs, décider, commander les actionneurs.

```
while True:
    lumiere = capteur_lumiere()
    if lumiere < 30:
        allumer_lampe()
    else:
        eteindre_lampe()
```

L'interface homme-machine

L'**IHM** est ce qui permet à une personne de communiquer avec l'objet : boutons, écran tactile, voyants, commande vocale. Elle doit être simple et sans ambiguïté, surtout dans une voiture ou un avion.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/nsi/seconde/objets-connectes/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Les objets connectés

Un **objet connecté** est un système embarqué qui échange des données par un réseau (Wi-Fi, Bluetooth, réseau mobile). On peut le commander à distance et il envoie ses mesures.

Exemples : enceinte connectée, thermostat, montre, compteur électrique.

Les risques

Un objet connecté mal protégé peut être piraté : caméra observée à distance, objets utilisés pour attaquer des sites. Il collecte aussi des données sur nos habitudes. Il faut changer le mot de passe d'origine et faire les mises à jour.

Exemple guidé

Avec une carte micro:bit, allume une lampe reliée à la broche 0 quand il fait sombre.

```
from microbit import *

while True:
    lumiere = display.read_light_level()   # de 0 à 255
    if lumiere < 50:
        pin0.write_digital(1)   # allumer
    else:
        pin0.write_digital(0)   # éteindre
    sleep(100)
```

1. **Le capteur** mesure la lumière et donne un nombre entre 0 et 255.
2. **Le programme** compare cette mesure à un seuil (50) et prend une décision.
3. **L'actionneur**, la lampe, reçoit l'ordre par la broche 0.
4. **La boucle infinie** recommence toutes les 100 millisecondes : le système réagit en permanence.

Retour au problème

Un objet embarqué, c'est un capteur, un programme qui tourne en boucle et un actionneur. L'éclairage du couloir, la montre qui compte les pas et les calculateurs de la voiture suivent tous ce schéma.

Les pièges

- Capteur = mesurer, actionneur = agir.
- Un objet embarqué n'est pas forcément connecté.
- Le programme d'un objet embarqué tourne en boucle sans fin.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/nsi/seconde/objets-connectes/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits