



Conception et développement d'un système temps réel et multitâches pour la gestion automatisée de télévisions d'une maison intelligente

Membres du groupe :

AKERET EGBUKA SIKA Anthoneilla Julie

BOUYOU Jean Paul

DJOUMATO-DJANGUE Ama Mawuelom Bienvenue

Encadrant : M. BENELMOSTAFA

Année académique :2023-2

SOMMAIRE

Introduction	3
I. Présentation du système	4
II. Analyse fonctionnelle	5
1. Analyse du besoin.....	5
2. Analyse fonctionnelle du besoin.....	6
3. Analyse fonctionnelle technique	7
III. Modélisation du réseau de Pétri	7
IV. Liste des tâches et propriétés	9
V. Simulation sur wokwi et programmation concurrentielle	10
VI. Tests et optimisation	11

Introduction

L'internet des objets est un réseau d'appareils physiques interconnectés capables de collecter et échanger des données. Les maisons connectées étant de plus en plus courante, l'on comprend que l'apport de l'iot est nécessaire à la gestion des téléviseur en vue de fournir une expérience intuitive, intégrée et une optimisation de l'efficacité énergétique à ces dernières.

Le projet ci-après est une initiative qui vise d'une part à penser puis modéliser un système temps réel capable de gérer l'allumage automatique d'un ensemble de téléviseurs au sein d'une maison intelligente sous certaines conditions et d' autre part de consolider les acquis des étudiants en ce qui concerne le module sur les systèmes multitâches et temps réels dispensé par M. BENELMOSTAFA et même d'enrichir leur portfolio.

Pour être mené à bien, le dit projet comporte une série d'étapes de l'analyse fonctionnelle à l'optimisation du système en passant par la modélisation et la programmation via des logiciels adaptés.

I. Présentation du système

▪ Ressources

Nomination	Quantité
Téléviseurs (TV1_TV2_TV3	3
Capteur de lumière	1
Capteur de mouvement	1

▪ Statuts des ressources

Nomination	Statuts
Téléviseurs (TV1_TV2_TV3	Allumé_Éteint
Capteur de lumière	Actif (Jour) _ Inactif (Nuit)
Capteur de mouvement	Actif_Inactif

▪ Conditions d'allumage des télévisions

- Les téléviseurs peuvent s'allumer uniquement lorsqu'il fait jour. Ici , l'on considère qu'il fait jour pendant 12h (**6h-18h**) et nuit pendant 12h (**18h-6h**) ;
- Deux téléviseurs sur trois peuvent être allumés simultanément ;
- La TV1 peut aussi s'allumer lorsque le capteur de mouvement détecte une présence.

▪ Conditions d'extinction des télévisions

- Les téléviseurs s'éteignent automatiquement après une période de 2 heures ;
- La TV1 s'éteint automatiquement 1 minute après s'être allumée en raison de l'activation du capteur de mouvement ;
- les téléviseurs (TV2 et TV3) s'éteignent automatiquement s'il fait nuit.

▪ Condition exclusive-ISR

TV2 s'éteint automatiquement lorsque TV1 s'active à cause du capteur de mouvement (afin de respecter la condition d'allumage simultané des téléviseurs).

▪ Conditions fixées sur les capteurs

Le capteur de lumière reste actif pendant une période de **12 heures** avant de passer à un second état (inactif).

Le capteur de mouvements une fois activé change d'état après une période de **1 seconde**.

II. Analyse fonctionnelle

1. Analyse du besoin

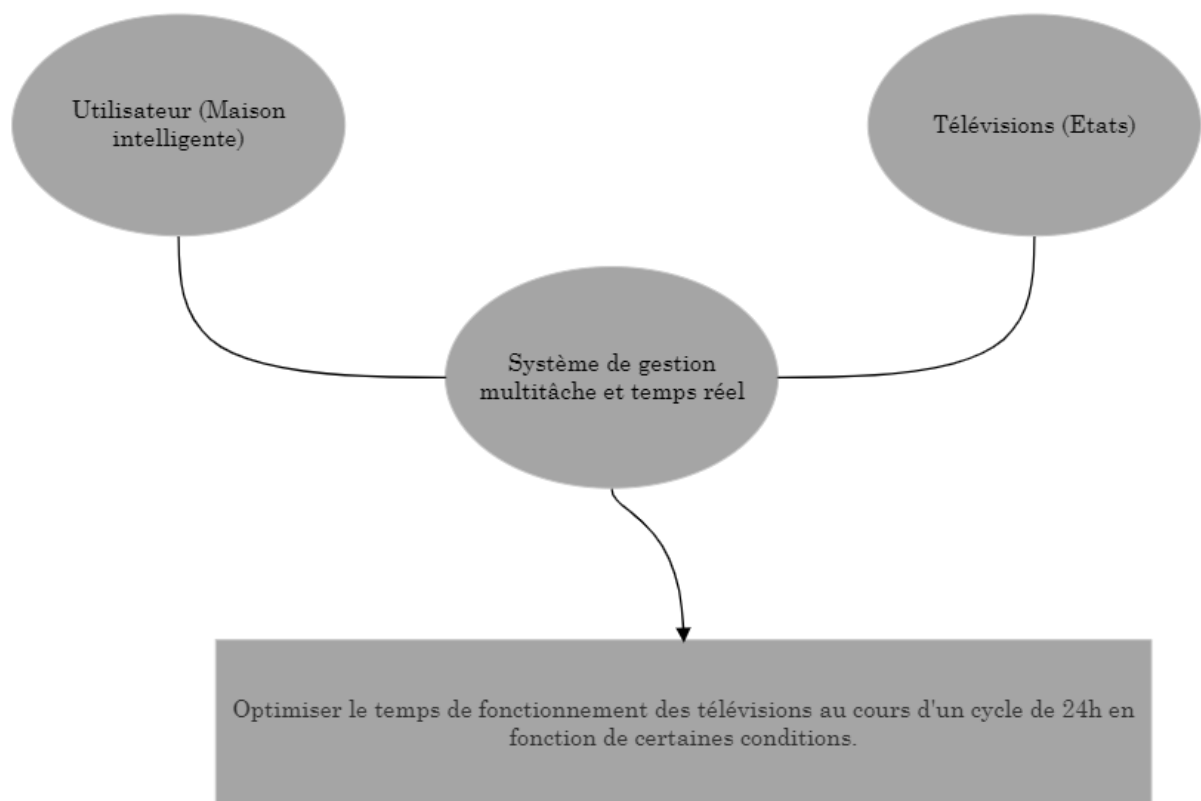


Figure 1 : diagramme bête à corne

Ce diagramme bête à cornes met en exergue les différents aspects du système de gestion automatisée de télévisions dans une maison intelligente, en se concentrant sur les parties prenantes et leurs relations avec le système.

2. Analyse fonctionnelle du besoin

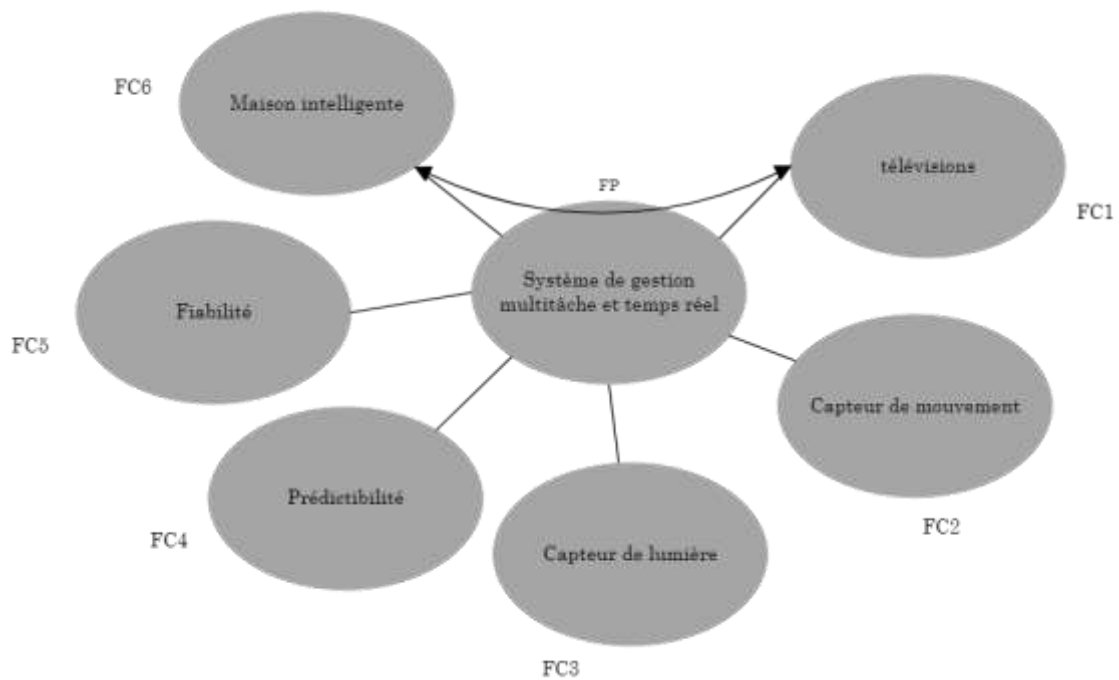


Figure 2 : diagramme pieuvre

Tableau d'appréciation des fonctions de service

Fonction principale (FP)	Optimiser le temps de fonctionnement des télévisions au cours d'un cycle de 24h en fonction de certaines conditions.
Fonction contrainte 1 (FC1)	Les télévisions doivent s'allumer tout en respectant les différentes conditions.
Fonction contrainte 2 (FC2)	Le capteur de mouvement doit être opérationnel afin que la télé 1 effectue sa tâche.
Fonction contrainte 3 (FC3)	Le capteur de lumière doit être opérationnel afin que les 3 télés fonctionnent de façon automatisée.
Fonction contrainte 4 (FC4)	Le système doit garantir un délai prévisible et cohérent en ce qui concerne l'exécution des tâches.
Fonction contrainte 5 (FC5)	Le système conçu se doit d'être fonctionnel même en cas d'erreur et avoir le moins de bugs possible.
Fonction contrainte 6 (FC6)	Permettre aux éléments du système de fonctionner en harmonie.

3. Analyse fonctionnelle technique

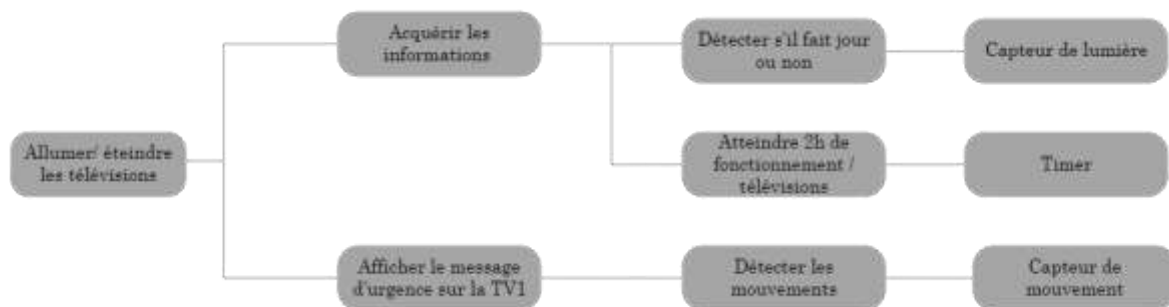


Figure 3: diagramme fast

Le diagramme ci-dessus présente les composants permettant de respecter les contraintes préalablement proposées afin que les téléviseurs passent d'un état à un autre (allumé-éteint).

III. Modélisation du réseau de Pétri

Cette modélisation permet de visualiser les différents états du système et les transitions entre ces états en fonction des événements détectés et des commandes reçues.

Description du fonctionnement :

La sémaphore a pour rôle ici de gérer la disponibilité des tokens . Lorsqu'une télévision est allumée cela signifie que cette dernière a un token en moins. Le système est conçu de telle sorte que les tokens retournent à la sémaphore après un cycle d'allumage et extinction des téléviseurs.

L'on considère que les 3 téléviseurs peuvent être dans deux états : allumés/éteints . Cela est symbolisé par deux cercles avec en indices les symboles **A**(allumées) et **E** (éteintes).

Aussi, pour que les 3 téléviseurs passent de l'état éteint à allumés, il faut vérifier qu'il fait jour ou nuit grâce aux capteur de lumière (réception d'un **token**). Ce

dernier a deux états :Actif (il fait jour) et Inactif (il fait nuit). Il faut aussi **un token** au niveau de l'état éteint et de la sémaphore. Le téléviseur s'allume avec **3 tokens. 3 entrées pour 1 sortie**

L'on a également le capteur de mouvement dont l'action s'applique au téléviseur 1. Comme le précédent , il possède deux états dans lesquels il pivote en fonction du fait qu'il y ait ou non présence de mouvement libérant ainsi **un token** .

Si la TV1 est déjà allumée lorsqu'il y a détection de mouvement, elle affichera le message puis s'éteindra (lorsqu'il fait jour) sinon, cette dernière s'allumera, affichera le message d'urgence puis s'éteindra .

L'allumage de la TV1 (1 min) en pleine journée à cause du capteur de mouvement entraîne l'extinction de la TV2 (1min). Si cette dernière n'a pas accompli son cycle de 2h , il est possible qu'elle se rallume (l'on est pas sûre de cette théorie).

TV1	TV2	TV3	
0	0	0	Non
0	0	1	Non
0	1	0	Non
0	1	1	Oui
1	0	0	Non
1	0	1	Oui
1	1	0	Oui
1	1	1	Non

1 : TVs allumés

0 : TVs éteints

Ce tableau présente les téléviseurs qui fonctionnent simultanément pendant 2 heures.

Figure 6 : Visualisation graphique du réseau de pétri

IV. Liste des tâches et propriétés

Nous avons comme tâches :

1. Allumer les téléviseurs

Allumer le téléviseur 1 : Période=Deadline=2h/ deadline :1 min ; coût :1 (jour et nuit)

Allumer le téléviseur 2 : Période =Deadline=2h pendant 12h

Allumer le téléviseur 3 : Période =Deadline=2h pendant 12h

2. Eteindre les téléviseurs

Eteindre le téléviseur 1: Période=Deadline=2h lorsqu'il fait jour

Eteindre le téléviseur 2 : Période=Deadline=2h / deadline :1min ; coût :1 s lorsqu'il fait jour et éteint 12h lorsqu'il fait nuit

Eteindre le téléviseur 3 : Période=Deadline=2h lorsqu'il fait jour et éteint 12h lorsqu'il fait nuit

3. Détecter un mouvement : tâche apériodique _ coût :1s

4. Détecter la présence de lumière : tâche périodique _ Coût :2h

5. Afficher message : tâche apériodique _ coût :1min

Priorités : Capteur de mouvement> capteur de lumière> afficher message .

V. Simulation sur wokwi et programmation concurrentielle

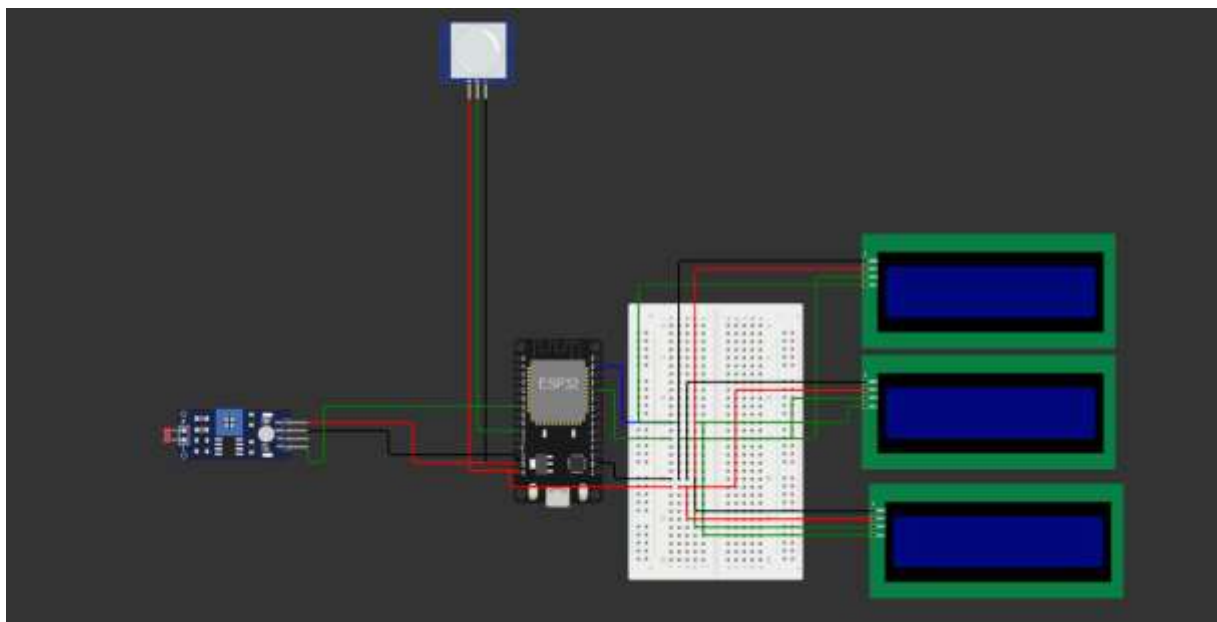


Figure 4 : Schéma de branchement des écrans LCDs éteints

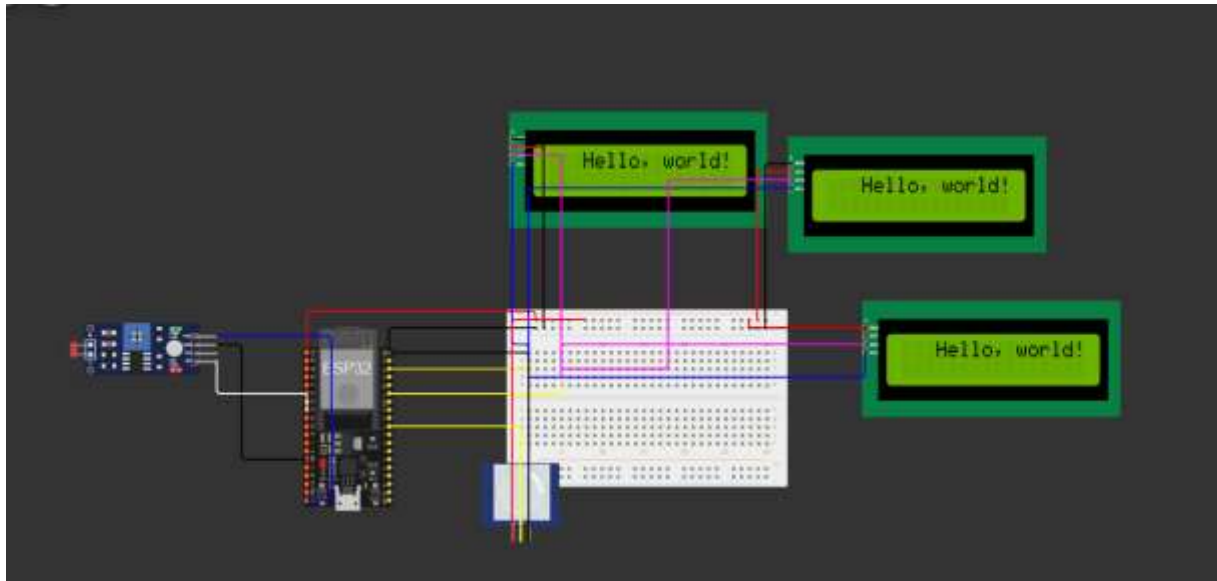


Figure 5 : Schéma de branchement des écrans LCDs allumés

Ci-joint le lien wokwi où vous trouverez la simulation complète :

VI. Tests et optimisation

Le professeur nous a proposé un code minimal qu'il nous a fallu modifier afin que les téléviseurs respectent les contraintes d'allumage et d'extinction.

Cela est visualisable avec le lien wokwi suivant :