



Projet 1 - Sous-projet 2

Gérer un panneau d'affichage sportif avec une liaison sans fil



Problématique :

Le tableau d'affichage sportif proposé est destiné à l'équipement de gymnases. Il doit afficher les scores durant les matchs, informer les utilisateurs du gymnase des dates et des horaires des rencontres des différentes associations sportives. De plus, il doit également permettre l'affichage d'informations concernant la commune.



Affichage à réaliser:

- Score ;
- Chronomètre ;
- Heure ou temps de jeu en comptage ou décomptage ;
- Nom des équipes ;
- Jour et heures des rencontres ;
- Informations municipales ;

La mise en service du panneau est obtenue à l'aide d'un tag RFID.

Pour des raisons de gestion d'énergie, il est nécessaire de contrôler la luminosité du panneau d'affichage en fonction de l'éclairage ambiant et de l'éteindre en dehors des horaires d'ouverture du gymnase.

Dans le cadre du projet, il vous est demandé de concevoir un système permettant d'afficher les informations de scores des équipes et les informations concernant la commune. Pour cela, vous devrez :

- Mettre en œuvre une communication sans fil entre le panneau d'affichage et le pupitre de gestion de scores ;
- Afficher le nom des équipes ;
- Afficher le score en cours, le temps de jeu ;
- Afficher l'heure courante ;
- Afficher des informations pratiques aux utilisateurs du gymnase à l'aide de pages de communication (nouvelle tarification, news rencontres, ...) ;
- Gérer par un serveur WEB l'affichage des informations communales ;
- Gérer la luminosité du panneau et l'extinction en dehors des heures d'ouverture ;

Travail à réaliser :

- Commander le panneau d'affichage à partir d'un pupitre de la salle. Pour cela, vous devrez :
 - Utiliser une dalle tactile gérée par Arduino pour transmettre le score à afficher ;
 - Utiliser une liaison sans fil pour transmettre les informations à afficher sur le panneau ;
 - Définir un protocole de communication entre le panneau et la dalle tactile ;
 - Réaliser un programme informatique pour piloter le panneau d'affichage par la liaison sans fil ;
 - Gérer la luminosité du panneau et l'extinction en dehors des heures d'ouverture de la salle ;
- Générer le message à afficher sur le panneau à partir d'une salle déportée via un serveur WEB. Pour cela, vous devrez :
 - Réaliser un serveur http permettant de générer le message à afficher (informations de la commune) ;
 - Utiliser un module serveur Raspberry PI ;

Taches élèves

Tache 1 : Identifier les différents éléments du système (durée : 15h) (E1, E2, E3, E4)

- **Décrire** l'ensemble à partir de photo ;
- **Lister** les éléments sur lesquels on doit intervenir afin de satisfaire le système d'affichage des scores ;
- **Élaborer** le diagramme de contexte et le diagramme des cas d'utilisation du panneau d'affichage ;
- **Répartir** les différentes tâches entre les membres de l'équipe et planifier les étapes du projet sous forme d'un diagramme de Gantt ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED ;
- PC équipé du logiciel MindWiew ;

Tache 2 : Mettre en œuvre le panneau couleur à LED (durée : 25h) (E1)

- **Analyser** le principe de gestion des LED ;
- **Établir** l'algorithme et **écrire** la fonction logicielle pour afficher des messages de scores ;
- **Valider** le fonctionnement de la structure ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED ;
- Carte de prototypage et carte arduino ;
- PC équipé du logiciel IDE Arduino ;

Tache 3 : Mesurer la consommation électrique du panneau en fonction du nombre de LED allumées (durée : 5h) (E1)

- **Mesurer** le courant consommé par le panneau d'affichage en faisant varier le nombre de LED allumées (1x32, 16x32, 32x32, 64x32) ;
- **Tracer** la caractéristique courant consommé en fonction du nombre de LED ;
- **Expliquer** la démarche permettant d'avoir une consommation minimale en choisissant un défilement des LED approprié ;
- **Estimer** le coût de la consommation électrique du panneau ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED ;
- Carte de prototypage et carte arduino ;
- PC équipé des logiciels IDE Arduino et d'un tableur-grapheur ;

Tache 4 : Mettre en œuvre l'horloge en temps réel (durée : 30h) (E2)

- **Rechercher** une solution permettant de gérer l'extinction du panneau en fonction des heures d'ouverture ;
- **Choisir** un module RTC et un relais ;
- **Établir** le schéma structurel du module RTC I²C et du relais avec la carte arduino et **réaliser** le câblage de l'ensemble ;
- **Établir** l'algorithme et **écrire** la fonction logicielle pour afficher l'heure du module RTC et éteindre le panneau en dehors des heures d'ouverture ;
- **Réaliser** un mode opératoire pour valider le fonctionnement de la structure en affichant l'heure sur le moniteur série du logiciel IDE arduino et sur un afficheur LCD. **Vérifier** la mise hors tension du panneau en dehors des heures d'ouverture ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED ;
- Module RTC I²C, relais et afficheur LCD 2 x 16 ;
- Carte de prototypage et carte arduino ;
- PC équipé du logiciel IDE Arduino ;

Tache 5 : Mettre en œuvre la détection d'un tag RFID pour activer le panneau d'affichage (durée : 30h) (E3)

- **Étudier** le principe de la RFID ;
- **Établir** le schéma structurel du module RFID et de l'afficheur LCD avec la carte arduino et **réaliser** le câblage ;
- **Écrire** un code RFID dans un tag et **lire** un code RFID dans un tag ;
- **Établir** l'algorithme et **écrire** la fonction logicielle pour détecter et afficher le numéro d'un tag RFID ;
- **Calculer** et **vérifier** le checksum ;
- **Réaliser** un mode opératoire pour valider le fonctionnement de la structure en affichant le numéro du tag RFID sur le moniteur série du logiciel IDE Arduino et sur un afficheur LCD. **Vérifier** que le panneau est activé en fonction du tag RFID ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED ;
- Lecteur RFID et afficheur LCD 2 x 16 ;
- Carte de prototypage et carte arduino ;
- PC équipé du logiciel IDE Arduino ;

Tache 6 : Mettre en œuvre le pupitre de gestion de scores **(durée : 25h) (E4)**

- **Choisir** un module LCD couleur tactile ;
- **Mettre** en œuvre la dalle tactile pour réaliser une IHM simple de gestion de scores ;
- **Étudier** le programme de test fourni ;
- **Établir** l'algorithme et **écrire** la fonction logicielle pour tracer un pavé numérique sur l'afficheur LCD de la dalle tactile et gérer les scores ;
- **Valider** par des essais le bon fonctionnement de la structure ;

Matériels :

- Dalle tactile avec carte arduino ;
- PC équipé des logiciels IDE Arduino et XCTU ;

Tache 7 : Modéliser et réaliser la variation de luminosité du panneau **(durée : 25h) (E1)**

- **Rechercher** une solution permettant de faire varier la luminosité du panneau en fonction de la lumière ambiante ;
- **Modéliser** le principe de variation de luminosité en fonction de la lumière ambiante ;
- **Établir** l'algorithme et **écrire** la fonction logicielle qui commande cette variation de luminosité ;
- **Vérifier** le modèle en effectuant une simulation sous Proteus ;
- **Mettre** en œuvre et **valider** le fonctionnement de la structure ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED et capteur de luminosité ;
- Source de lumière ajustable ;
- Carte de prototypage et carte arduino ;
- PC équipé avec les logiciels de simulation Proteus et IDE Arduino ;

Tache 8 : Réaliser la mesure de la consommation électrique journalière du panneau **(durée : 25h) (E2)**

- **Rechercher** une solution pour mesurer la puissance consommée par le panneau ;
- **Choisir** un capteur de technologie I²C pour mesurer le courant ;
- **Établir** le schéma structurel du module I²C avec la carte arduino et **réaliser** le câblage de l'ensemble ;
- **Établir** l'algorithme et **écrire** la fonction logicielle qui permet de calculer et d'afficher la consommation électrique du panneau d'affichage ;
- **Donner** la fonction de transfert du courant en fonction de la valeur numérique du CAN intégré dans le capteur ;
- **Vérifier** le fonctionnement en effectuant une simulation sous Proteus ;
- **Réaliser** un mode opératoire pour valider le fonctionnement de la structure en affichant la consommation électrique du panneau sur le moniteur série du logiciel IDE Arduino et sur un afficheur LCD ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED ;
- Capteur I²C pour mesure de courant et afficheur LCD 2 x 16 ;
- Carte de prototypage et carte arduino ;
- PC équipé avec le logiciel IDE Arduino ;

Tache 9 : Mettre en œuvre le module serveur page WEB et élaborer la page WEB pour afficher les messages de la commune (durée : 25h) (E3)

- **Connecter** le module Raspberry PI et le **configurer** (Serveur, Adresse IP,...) ;
- A l'aide de la guidance fourni, **apprendre** à utiliser le module Raspberry PI ;
- **Créer** une page Web en HTML pour gérer le panneau d'affichage ;
- **Tester** l'affichage de la page Web ;
- **Établir** l'algorithme et **écrire** la fonction logicielle pour délivrer sur la liaison série les données à afficher sur le panneau (scores). **Transmettre** les caractères avec un navigateur et analyser les caractères reçus sur le port COM1 du module Raspberry PI ;
- **Réaliser** un mode opératoire pour valider le fonctionnement du module Raspberry PI lorsqu'un message est transmis à partir de la page WEB ;

Matériels :

- Module Raspberry PI ;
- PC équipé des logiciels hyperterminal, navigateur Firefox et de XCTU ;

Tache 10 : Mettre en œuvre une communication sans fil (durée : 10h) (E4)

- **Rechercher** une solution et **choisir** la structure électronique de communication sans fil pour transmettre les scores du pupitre de gestion au panneau d'affichage ;
- **Mettre** en œuvre la communication sans fil avec la carte arduino ;
- **Établir** un algorithme et **écrire** la fonction logicielle pour transmettre des caractères du pupitre de gestion de scores vers le panneau d'affichage ;
- **Vérifier** par calcul que la vitesse de transmission des caractères est conforme ;
- **Valider** le fonctionnement de la structure en affichant les caractères reçus sur le moniteur série du logiciel IDE arduino ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED et dalle tactile avec carte arduino ;
- Modules de communication sans fil ;
- Carte de prototypage et carte arduino ;
- PC équipé des logiciels hyperterminal, IDE Arduino et XCTU ;

Tache 11 : Mettre en œuvre le pupitre de gestion de scores via la transmission sans fil et définir un protocole pour transmettre les paramètres à afficher (durée : 10h) (E4)

- **Définir** un protocole de transmission des paramètres à afficher sur le panneau ;
- **Établir** le schéma structurel du module de réception avec la carte arduino ;
- **Réaliser** le câblage du module de réception avec la carte de prototypage pour arduino ;
- **Établir** l'algorithme et **écrire** la fonction logicielle permettant de recevoir les paramètres à afficher ;
- **Valider** le fonctionnement de la structure en affichant les paramètres sur le panneau ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED ;
- Dalle tactile avec carte arduino ;
- Modules de communication sans fil ;
- PC équipé des logiciels hyperterminal, IDE Arduino et XCTU ;

Tache 12 : Réaliser l'IHM du PC superviseur afin d'afficher la consommation électrique journalière (durée : 10h) (E4)

- **Définir** un protocole de communication pour recevoir les données de la consommation électrique du panneau d'affichage sur le port série du PC ;
- **Établir** l'algorithme et **écrire** la fonction logicielle pour afficher la consommation du panneau à l'aide d'une IHM sur le PC superviseur avec Processing ;
- **Réaliser** un mode opératoire pour valider le fonctionnement de la structure en affichant la consommation électrique du panneau d'affichage ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED ;
- Capteur courant I²C et afficheur LCD 2 x 16 ;
- Carte de prototypage et carte arduino ;
- PC équipé avec le logiciel IDE Arduino et Processing ;

Tache 13 : Mettre en œuvre et tester l'ensemble (durée : 20h) (E1, E2, E3, E4)

- **Mettre** en service, **tester** et **mettre** en conformité l'ensemble panneau d'affichage et pupitre de commande ;
- **Établir** un mode opératoire pour valider le fonctionnement de l'ensemble ;
- **Établir** un mode d'emploi expliquant comment gérer le panneau d'affichage à partir de la page Web ;
- **Comparer** les différentes possibilités qui permettent de commander le panneau d'affichage ;

Matériels :

- Panneau d'affichage couleur à LED ;
- Source de lumière ajustable ;
- Dalle tactile avec carte arduino ;
- Carte de prototypage et carte arduino ;
- Capteur courant I²C et capteur de luminosité ;
- Lecteur RFID, module RTC I²C, relais et afficheur LCD 2 x 16 ;
- Module Raspberry PI ;
- Modules de communication sans fil ;
- PC équipé du logiciel IDE Arduino et du navigateur Firefox ;

RÉCAPITULATIF DES TACHES

Gérer un panneau d'affichage sportif avec une liaison sans fil

Projet 1 Sous-projet 2		Tache 1 Identifier les éléments du système	Tache 2 Mettre en œuvre le panneau couleur à LED	Tache 3 Mesurer la consommation électrique du panneau d'affichage en fonction du nombre de LED allumée	Tache 4 Mettre en œuvre l'horloge en temps réel	Tache 5 Mettre en œuvre la détection d'un tag RFID pour activer le panneau d'affichage	Tache 6 Mettre en œuvre le pupitre de gestion de scores	Tache 7 Modéliser la gestion de la luminosité	Tache 8 Réaliser la mesure de la consommation électrique journalière du panneau	Tache 9 Mettre en œuvre le module serveur page WEB et élaborer la page WEB pour afficher les messages de la commune	Tache 10 Mettre en œuvre une communication sans fil	Tache 11 Mettre en œuvre le pupitre de gestion de scores via la transmission sans et définir un protocole pour transmettre les paramètres à afficher	Tache 12 Réaliser l'IHM du PC superviseur afin d'afficher la consommation électrique journalière	Tache 13 Mettre en œuvre et tester l'ensemble	Durée totale
Élève 1	15h	25h	5h				25h							20h	90h
Élève 2	15h			30h				25h						20h	90h
Élève 3	15h				30h				25h					20h	90h
Élève 4	15h					25h				10h	10h	10h	20h		90h