

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES
APPLIQUÉES DE LYON
&
KOMPLEXKAPHARNAÛM

STAGE DE 4^{ÈME} ANNÉE DU DÉPARTEMENT GÉNIE ÉLECTRIQUE

PROJET DO NOT CLEAN

RÉALISATION D'UNE CARTE MULTIMÉDIA PROGRAMMABLE
ET CONTRÔLABLE VIA WIFI

PROPOSITION POUR
L'ORGANISATION DU RÉSEAU

Auteur :
Olivier RADISSON

Tuteur de stage :
Gilles GALLET

Chef de projet :
Pierre HOEZELLE

- 6 octobre 2014 -

Dernière édition le 7 octobre 2014

Résumé

Ce document présente une proposition pour l'organisation du réseau.

Il est prévu de pouvoir déployer un grand nombre de carte, d'une dizaine a plusieurs centaines si besoin, et de les faire communiquer ensemble dans un même réseau. Comme tout réseau, il y a besoin de prévoir des règles de communication et c'est de cela qu'il est question dans ce document.

Seront donc abordé les thèmes suivant :

- Hiérarchie et connaissance du réseau
- Protocols de communication
- Protocols de transport de l'information
- Groupes de cartes et multi-casting

Table des matières

1	Introduction	1
2	Présentation du réseau	1
2.1	Éléments du réseau	2
2.2	Protocoles envisagés	4
2.2.1	Protocoles de liaison (niveau 2)	4
2.2.2	Protocole de réseau (niveau 3)	4
2.2.3	Protocole de transport (niveau 4)	4
2.2.4	Protocole applicatif (niveau 7)	5
3	Organisation du réseau	5
3.1	Identification sur le réseau	5
3.2	Hiérarchie dans le réseau	6
3.3	Inscription sur le réseau WIFI	6
3.3.1	Attribution d'une adresse IP	6
3.3.2	Présentation sur le réseau	6

1 Introduction

Ce document à une visée majoritairement technique. En revanche il est question de l'organisation du réseau et la communication des cartes entre elles, il y a donc un certain nombre de points qui peuvent être intéressants pour les utilisateurs

Les cartes seront toutes membre d'un réseau, certaines même feront le pont entre un réseau wifi et un réseau radio. Pour le bon fonctionnement de celui-ci nous allons voir comment organiser celui-ci en définissant un certain nombre de règles.

Ce document présente une première proposition fruit d'une réflexion en amont et des contraintes qui ont été soulevé par la première proposition du système de scénario. Cette proposition naît également d'un retour sur connaissance du système qui avait été mit en place pour figures libres.

2 Présentation du réseau

Le réseau est composé d'un réseau principal en WIFI et de sous réseaux annexes en liaison radio. La jonction entre les deux se fera via des cartes possédant une interface WIFI et une interface radio. Ces cartes auront pour vocation de contrôler l'ensemble de leur sous réseau radio.

Au sein du réseau vivent un certains nombre de périphériques distincts dont voici la liste :

- Des cartes WIFI
- Des télécommandes WIFI
- Des régies WIFI
- Des cartes WIFI et Radio
- Des cartes Radio
- Des périphériques OSC
- Des routeurs WIFI

Chaque entité pourra appartenir à des groupes dont certains seront conseillé notamment :

- Groupe actionneur
- Groupe télécommande
- Groupe régie
- Groupe gateway

Cette liste n'est pas exhaustive mais présente des groupes qui seront assez présent. Il sera possible de rajouter autant de groupe que voulu, chaque périphérique devra seulement stipulé qu'il fait parti de tel et tel groupes.

Ce graphique résume l'organisation du réseau :

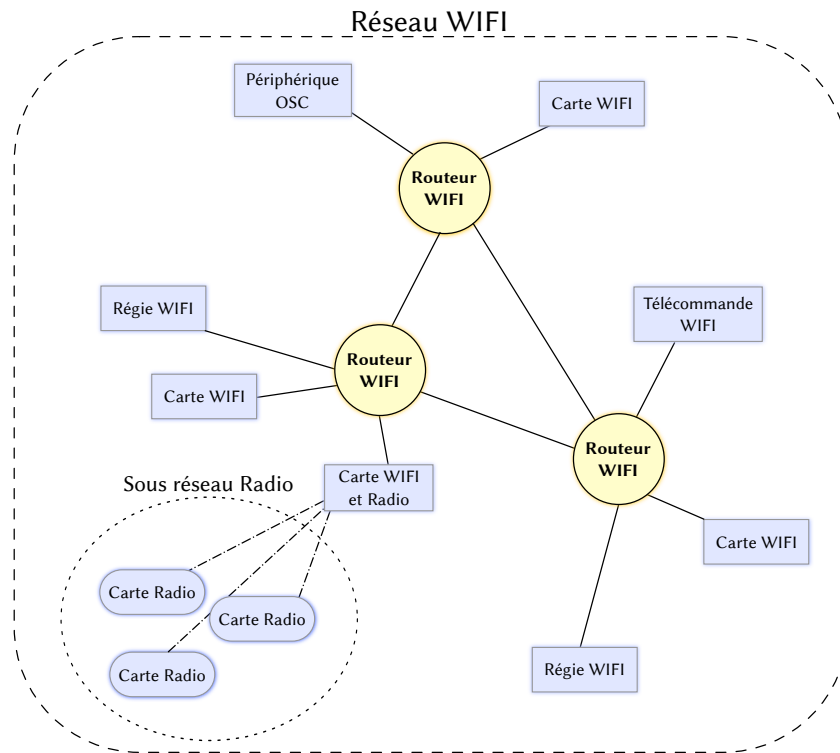


FIGURE 1 – Structure globale du réseau

2.1 Éléments du réseau

Les différents éléments du réseau sont détaillé ci-dessous.

Cartes WIFI

Les cartes WIFI sont tous les éléments qui sont basés sur la carte que nous allons créer et qui sont vouez à être des actionneurs.

Télécommandes WIFI

Les télécommandes WIFI sont des cartes WIFI qui n'ont pas vocation à avoir de sorties autre que WIFI et ont en revanche un ensemble de boutons d'entrées pour déclencher des signaux sur le réseau. Ce sont les IHM embarqués du réseau.

Régies WIFI

Les régies WIFI sont des périphériques qui font tourner le logiciel de régie. Ils n'ont pas vocation à être des actionneurs, mais possède le moyen d'envoyer des ordres sur le réseau mais aussi d'afficher des informations tel que l'état des cartes.

Cartes WIFI et Radio

Les cartes WIFI et Radio sont simplement des cartes similaire aux précédentes mais qui possèdent en plus une interface Radio pour pouvoir piloter un sous réseau radio. Ces cartes sont celles qui joueront le scénario pour l'ensemble du sous réseau.

Cartes Radio

Les cartes Radio sont des cartes qui ne possède pas le Yun Shield et donc pas d'interface réseau. Sans Yun Shield les cartes n'ont donc pas de processeur Dragino non plus, et ne peuvent donc pas jouer de scénario. Ils recevront donc juste des ordres de la part des cartes WIFI et Radio.

Périphériques OSC

Ces périphériques désignent tous les éléments qui n'ont pas été conçu par nous mais qui sont capable d'émettre des ordres WIFI tel par exemple un smartphone avec TouchOSC.

Routeurs WIFI

Les routeurs wifi sont les points de relais entre les différents autres éléments du réseau pour palier à la faible portée du WIFI.

2.2 Protocoles envisagés

Les protocoles de communication sont des éléments important et structurels du réseau, il est important de les choisir avec précaution. Nous allons dans un premier temps lister les protocoles qui seront surement utilisé dans le réseau.

2.2.1 Protocoles de liaison (niveau 2)

Deux protocoles seront utilisés conjointement pour la couche de liaison.

WIFI

Le protocole WIFI sera utilisé dans la majeure partie du temps. Il servira comme réseau de base entre les différents éléments de celui-ci.

Radio

Un protocole Radio sera utilisé par les interfaces Radio pour communiquer avec la carte WIFI qui servira de gateway à l'ensemble d'un sous-réseau.

2.2.2 Protocole de réseau (niveau 3)

IP

Le protocole IP est un protocole de base de la couche réseau, il sera massivement utilisé pour transmettre les messages entre les périphériques du réseau.

DHCP

Le protocole DHCP pourra être utilisé pour l'allocation dynamique des adresse IP.

ARP

Le protocole ARP sera présent pour la résolution entre l'adresse IP et l'adresse MAC des éléments du réseau. C'est un protocole qui sera géré par le système d'exploitation et non par notre système.

2.2.3 Protocole de transport (niveau 4)

Les deux protocoles majeurs de transport seront utilisés

TCP

Le protocole TCP sera utilisé pour les ordres important tels que le déclenchement de plusieurs sources simultanées, et pour l'organisation du réseau.

UDP

Le protocole UDP sera utilisé pour les ordres demandant une faible latence et n'étant pas critique. Il servira également pour la compatibilité avec la majeure partie des équipement OSC déjà existant.

2.2.4 Protocole applicatif (niveau 7)**OSC**

Le protocole OSC sera le protocole haut niveau de référence pour l'échange d'information sur le réseau.

SSH

Pour certaines actions critiques, notamment si le système plante, le protocole SSH permettra un accès direct aux cartes WIFI pour les faire redémarrer.

FTP

Le protocoles FTP sera surement celui choisit pour le transfert de média entre la régie et les cartes.

3 Organisation du réseau**3.1 Identification sur le réseau**

Chaque élément du réseau sera représenté par les informations suivantes :

Nom unique	IP	Port	Groupes	Prêt
Titreur_1	192.168.0.10	3028	actionneur : titreur	True
Titreur_2	192.168.0.11	3028	actionneur : titreur	True
Poubelle_angle	192.168.0.14	3028	actionneur	False

TABLE 1 – Exemple de représentation

Ces informations seront retenues par l'ensemble des éléments du réseau et serviront pour que ceux-ci puissent communiquer entre eux.

3.2 Hiérarchie dans le réseau

Il ne devrait y avoir aucune hiérarchie à l'intérieur du réseau et chaque périphérique pourra s'adresser à un autre qui lui répondra sans distinction. Ce choix est motivé principalement parce qu'il n'y a pas d'intérêt apparent à la mise en place d'une hiérarchie d'autant que nous contrôlerons tous les éléments du réseau, et que garder cette souplesse peut permettre des comportements intéressants.

Seul un élément sera distingué des autres, le plus vieux membre du réseau aura un statut un petit peu particulier.

3.3 Inscription sur le réseau WIFI

L'inscription sur le réseau se fera tout d'abord par la connexion à l'une des antennes WIFI. Je pense que l'attribution dynamique d'une adresse IP n'est pas une mauvaise chose et qu'au contraire, vu que les cartes en seront capable, cela permettra une plus grande souplesse dans le réseau.

Une fois connecté chaque élément va se présenter au réseau pour que le restes des membres puisse le rajouter dans une table permettant que chaque nœud ait une connaissance globale du réseau. Pour que le nouveau venu ait la même connaissance un élément du réseau va lui envoyer une copie de sa table pour qu'il n'y ait pas besoin que chaque nœud réinforme l'ensemble du réseau de sa présence.

3.3.1 Attribution d'une adresse IP

Pour se voir obtenir une adresse IP, l'élément du réseau va tout d'abord faire une demande DHCP à la passerelle du réseau pour qu'elle lui en octroie une.

3.3.2 Présentation sur le réseau

Pour se présenter sur le réseau le nouveau venu va émettre un message sur l'adresse de broadcast du réseau et sur un port fixé à l'avance. Ce port ne pourra pas être alloué dynamiquement et ce devra donc être une constante du réseau.

La première trame aura cette forme :

Trame OSC

IP	Port	Protocole	Adresse
X.X.X.255	3000	TCP	/protocol/newhere

Arguments

Champs	Type	Valeur
Nom	string	Titreur
Port	int	3028
Groupes	string	actionneur : titreur
Prêt	bool	False

TABLE 2 – Exemple de trame */protocol/newhere*

Elle sera reçus par tous les membres du réseau qui mettrons à jour leur carte du réseau en y ajoutant le dernier venu.

Que se passe t-il si un membre du réseau possède déjà le même nom que celui de dernier arrivant ? Il y a conflit et celui-ci doit être réglé pour éviter les comportements chaotiques. Pour cela le réseau va exclure le nouveau en lui stipulant ainsi :

Trame OSC

IP	Port	Protocole	Adresse
X.X.X.X ¹	PPPP ²	TCP	/protocol/conflict

TABLE 3 – Trame */protocol/conflict*

Dans le cas ou le nom du nouvel arrivant est bien unique sur le réseau, le parent du réseau va lui envoyer la liste des autres nœud du réseau un a un via une trame OSC puis il indiquera qu'il a finit de décrire le réseau en émettant une trame OSC finale.

1. IP du nouvel arrivant
2. Port du nouvel arrivant

Trame OSC

IP	Port	Protocole	Adresse
X.X.X.X	PPPP	TCP	/protocol/netmap/node

Arguments

Champs	Type	Valeur
IP	string	X.X.X.30
Nom	string	Poubelle_Son
Port	int	3028
Groupes	string	actionneur
Prêt	bool	True

TABLE 4 – Exemple de trame */protocol/netmap/node*

La trame de fin ressemblera à ceci :

Trame OSC

IP	Port	Protocole	Adresse
X.X.X.X ¹	PPPP ²	TCP	/protocol/netmap/end

TABLE 5 – Trame */protocol/netmap/end*