

Mini Projet Fondements Des Réseaux:

"De l'Idée à la Maison Intelligente:

Conception et Configuration d'un Réseau Informatique"

Date: 30/04/2024



Nom & Prénom: Med Yassine Khlif

INTRODUCTION GÉNÉRALE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Allant au-delà d'une simple collection d'appareils connectés, l'IoT tisse une toile complexe d'interactions entre objets physiques et monde numérique, ouvrant des perspectives infinies pour métamorphoser notre mode de vie et notre interaction avec l'environnement.

Au cœur de cette approche réside une combinaison pointue de plusieurs domaines technologiques : gestion de réseaux, stockage en cloud, développement Full Stack et utilisation de systèmes embarqués intelligents dotés de capteurs. Cette vision anime le projet, où j'ai eu le privilège de concevoir une architecture réseau novatrice, offrant à chacun le contrôle total de son domicile, où qu'il se trouve, partout dans le monde.

Pour explorer ce projet, nous allons simuler son architecture en utilisant "Cisco Packet Tracer", des outils de modélisation réseau. Cette simulation nous permettra de visualiser le fonctionnement de notre réseau, de tester diverses configurations et de résoudre les éventuels problèmes. En simulant les interactions entre les appareils connectés, les passerelles IoT et les serveurs cloud, nous affinerons notre conception pour garantir son efficacité et sa fiabilité.

Avec cette approche innovante, nous aspirons à redéfinir les limites de la connectivité domestique et à ouvrir la voie à une ère où la technologie transcende les frontières traditionnelles, où chaque objet devient une opportunité d'amélioration et d'enrichissement de notre quotidien.

CHAPITRE 1 : LES RÉSEAUX

CHAPITRE 1: LES RÉSEAUX

Introduction aux Réseaux Informatiques

Dans le paysage numérique actuel, les réseaux informatiques jouent un rôle essentiel en facilitant la communication et le partage d'informations entre les appareils et les utilisateurs. Cette exploration se propose d'examiner de près les différents types de réseaux ainsi que les composants fondamentaux qui les rendent opérationnels.

Types de Réseaux:

Réseau Local (LAN) :

Les réseaux locaux sont limités à des zones restreintes comme les bureaux, les maisons ou les campus. Ils offrent des vitesses rapides et une faible latence, parfaits pour les communications internes au sein d'une organisation.

Réseau Étendu (WAN) :

Les réseaux étendus couvrent de vastes zones géographiques, reliant souvent plusieurs réseaux locaux entre eux. Ils utilisent des technologies comme les lignes louées ou Internet pour fournir une connectivité sur de longues distances.

Réseau Métropolitain (MAN) :

Les réseaux métropolitains couvrent des zones urbaines étendues, connectant plusieurs sites dans une même ville. Ils facilitent la communication et le partage de ressources au niveau de la ville.

Réseau Privé Virtuel (VPN) :

Les VPN établissent des connexions sécurisées sur des réseaux publics, permettant aux utilisateurs distants d'accéder aux ressources privées de manière sécurisée.

Réseaux sans Fil :

Ces réseaux utilisent des technologies telles que le Wi-Fi pour permettre une connectivité sans fil entre les appareils, offrant une flexibilité de déploiement.

Réseaux P2P (Peer-to-Peer) :

Les réseaux P2P permettent aux appareils individuels de se connecter directement les uns aux autres pour partager des ressources sans passer par un serveur central.

Composants de Réseaux

Médias de Transmission :

Les médias de transmission sont les moyens physiques ou sans fil par lesquels les données sont envoyées d'un nœud à un autre. Cela peut inclure des câbles Ethernet, des fibres optiques, des ondes radio, des satellites, etc.

Nœuds :

Les nœuds sont les appareils connectés au réseau, tels que les ordinateurs, les serveurs, les imprimantes, les commutateurs, les routeurs, les téléphones, etc. Chaque nœud possède une adresse unique qui lui permet d'être identifié sur le réseau.

Équipements Réseau :

Les équipements réseau comprennent les dispositifs matériels qui permettent le fonctionnement du réseau. Parmi eux, on trouve les routeurs, les commutateurs, les concentrateurs (hubs), les passerelles, les points d'accès Wi-Fi, les répéteurs, etc.

Protocoles Réseau :

Les protocoles réseau sont des ensembles de règles et de conventions qui déterminent la manière dont les données sont transmises et reçues entre les nœuds du réseau. Les protocoles les plus courants sont TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet

Protocol), UDP (User Datagram Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol), HTTP (Hypertext Transfer Protocol), etc.

Adresses IP :

Les adresses IP (Internet Protocol) sont des identifiants numériques uniques attribués à chaque nœud sur un réseau IP. Elles permettent d'acheminer les données vers la bonne destination.

Adresses MAC :

Les adresses MAC (Media Access Control) sont des identifiants uniques attribués à chaque carte réseau. Elles sont utilisées au niveau de la couche de liaison de données pour identifier les périphériques connectés au réseau local.

Câblage Structuré :

Le câblage structuré comprend les câbles et les connecteurs utilisés pour relier les différents équipements réseau. Il fournit une infrastructure physique pour le transfert de données.

Services Réseau :

Les services réseau sont des logiciels qui fournissent des fonctionnalités spécifiques aux utilisateurs et aux applications, tels que le partage de fichiers, le partage d'imprimantes, l'accès à Internet, la messagerie électronique, etc.

Dans ce projet d'infrastructure réseau pour une maison intelligente, une variété de réseaux et de composants sont utilisés pour faciliter la communication entre les différents appareils. Les réseaux locaux (LAN) permettent les échanges internes, tandis que les réseaux étendus (WAN) assurent la connexion à Internet. Les composants physiques incluent des câbles coaxiaux, des câbles en cuivre, des routeurs, des commutateurs, des serveurs, des modems et des passerelles domestiques par défaut. Les appareils intelligents se connectent sans fil à la passerelle domestique pour accéder à Internet. Cette combinaison de réseaux et de composants assure une communication fluide et efficace au sein de la maison intelligente et avec les services externes.

CHAPITRE 2 :
ARCHITECTURE
PROPOSÉE

CHAPITRE 2:

ARCHITECTURE PROPOSÉE

Pour créer une infrastructure réseau permettant la communication entre les différents composants du modèle de maison intelligente, à la fois dans le réseau local et avec les réseaux et services externes, il est impératif de choisir le bon type de câblage pour chaque connexion. Pour ce faire, il faut établir une répartition des relations entre chaque composant dans le modèle :

Tour de Cellules et Serveur CO : La tour de cellules se connecte au serveur central (CO) via un câble coaxial pour sa large bande passante, sa fiabilité, sa capacité à couvrir de longues distances et sa compatibilité avec les infrastructures existantes, établissant ainsi le lien entre le réseau sans fil et l'infrastructure réseau centrale.

Serveur CO et Routeur : La connexion entre le serveur CO et le routeur se réalise par un câble croisé en cuivre afin d'établir une liaison directe, éliminant ainsi le besoin d'un commutateur intermédiaire. Le routeur assume alors le rôle de fournisseur d'accès Internet. En se reliant au routeur, le serveur CO opère comme une passerelle reliant le réseau local à l'Internet plus vaste. Cette configuration permet au routeur de router efficacement les données entre le réseau local et Internet, facilitant ainsi l'accès des utilisateurs du réseau local aux ressources en ligne, et vice versa.

Routeur et Commutateur/Nuage : la connexion entre le routeur et le commutateur/nuage se fait généralement via un câble droit en cuivre par la nécessité de maintenir une configuration standard de câblage. Le routeur est connecté à la fois au commutateur et au composant nuage. Le commutateur facilite la communication entre les serveurs locaux et les appareils du réseau local, tandis que le composant nuage représente la connexion à l'Internet. Cette configuration permet au routeur de diriger efficacement le trafic entre le réseau local et Internet, tout en assurant une communication fluide entre les différents appareils du réseau local.

Commutateur et Serveurs (DNS et IoE) : Le commutateur se connecte au serveur de système de noms de domaine (DNS) et au serveur Internet des Objets (IoE). Le serveur DNS résout les noms de domaine en adresses IP, permettant aux appareils d'accéder aux sites web et services par nom. Le serveur IoE gère la communication entre les appareils intelligents et facilite leur intégration dans le réseau.

Nuage et Modem : Le composant nuage se connecte au modem via un câble coaxial, qui relie le réseau local à l'infrastructure internet plus large, permettant la communication avec les réseaux et services externes.

Modem et Passerelle Domestique par Défaut : Le modem se connecte généralement à la passerelle domestique par défaut à l'aide d'un câble droit en cuivre, faisant ainsi office de hub central pour tous les appareils intelligents du réseau domestique. Cette passerelle assure la gestion des communications entre les appareils du réseau domestique et le réseau externe.

Appareils Intelligents et Passerelle Domestique : Tous les appareils intelligents se connectent sans fil à la passerelle domestique, leur permettant de communiquer entre eux et d'accéder à l'internet via la passerelle.

CHAPITRE 3 : SIMULATION

CHAPITRE 3:

SIMULATION DU RÉSEAU

Dans cette partie vous allez donner toute la configuration faite et les tests de connectivité à l'aide de la commande « ping ».

Dans notre réseau, tous les composants partagent la même adresse de serveur, permettant aux utilisateurs de contrôler leurs appareils depuis un moniteur IoT. Nous avons mis en place une configuration avec un serveur central où tous les appareils IoT dialoguent.



Lorsque nous effectuons un ping vers l'adresse du serveur (10.0.0.253), nous évaluons la connectivité entre notre appareil connecté à Internet et ce serveur central. La réception d'une réponse confirme sa disponibilité.

```
C:\>ping 10.0.0.253

Pinging 10.0.0.253 with 32 bytes of data:

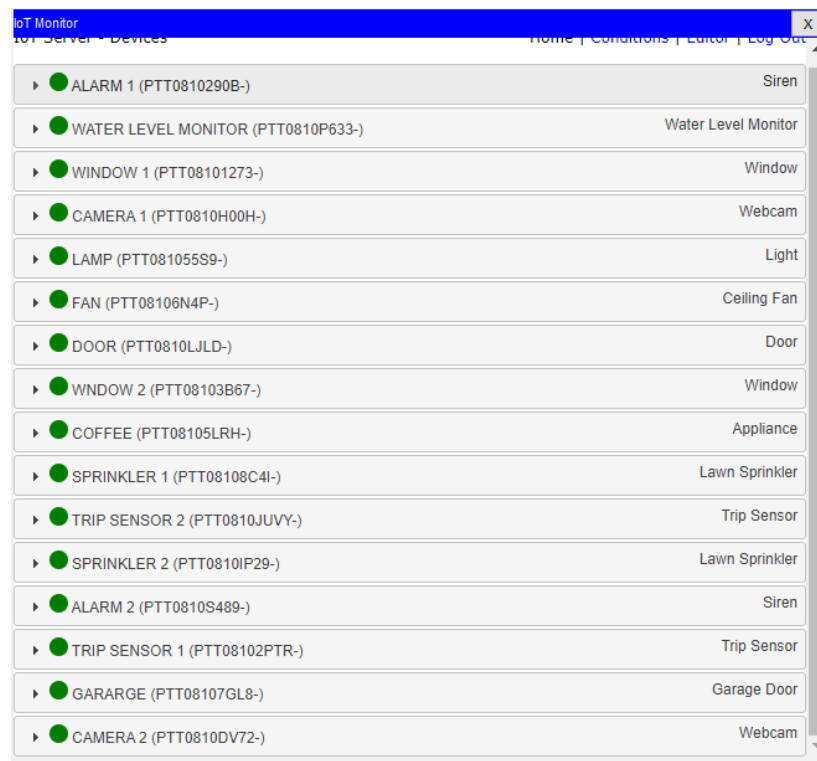
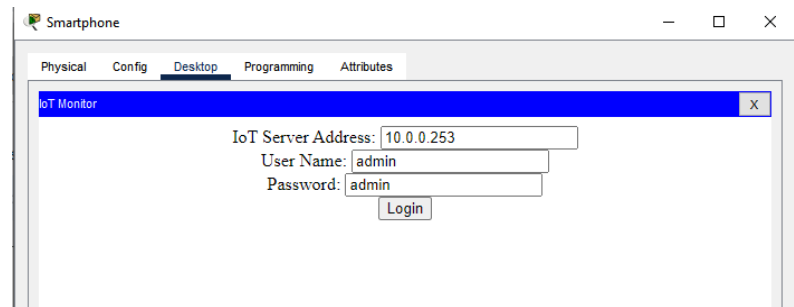
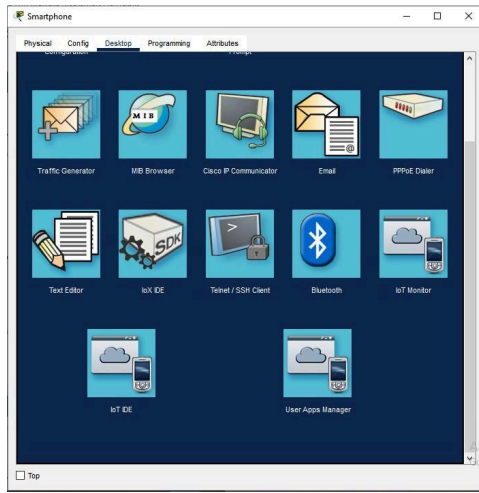
Reply from 10.0.0.253: bytes=32 time=78ms TTL=126
Reply from 10.0.0.253: bytes=32 time=27ms TTL=126
Reply from 10.0.0.253: bytes=32 time=16ms TTL=126
Reply from 10.0.0.253: bytes=32 time=13ms TTL=126

Ping statistics for 10.0.0.253:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 13ms, Maximum = 78ms, Average = 33ms
```

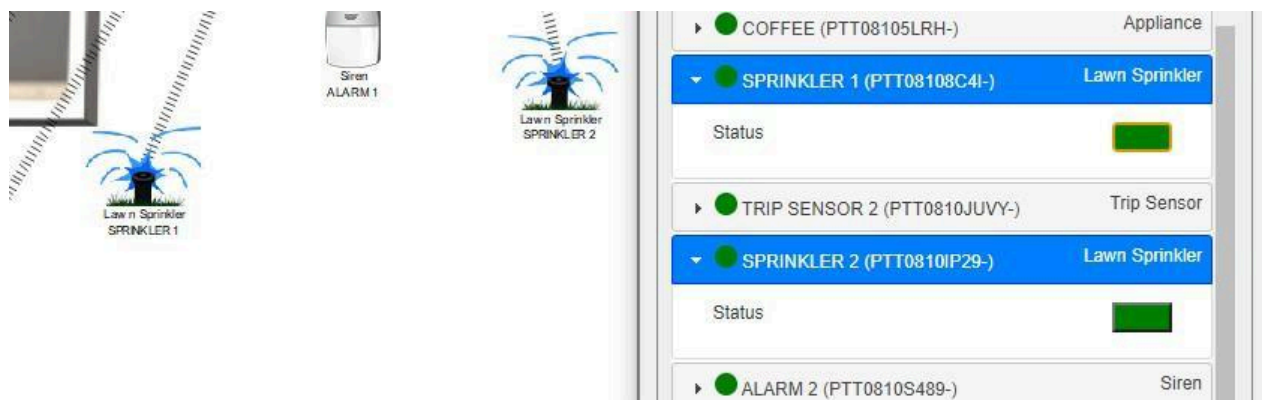
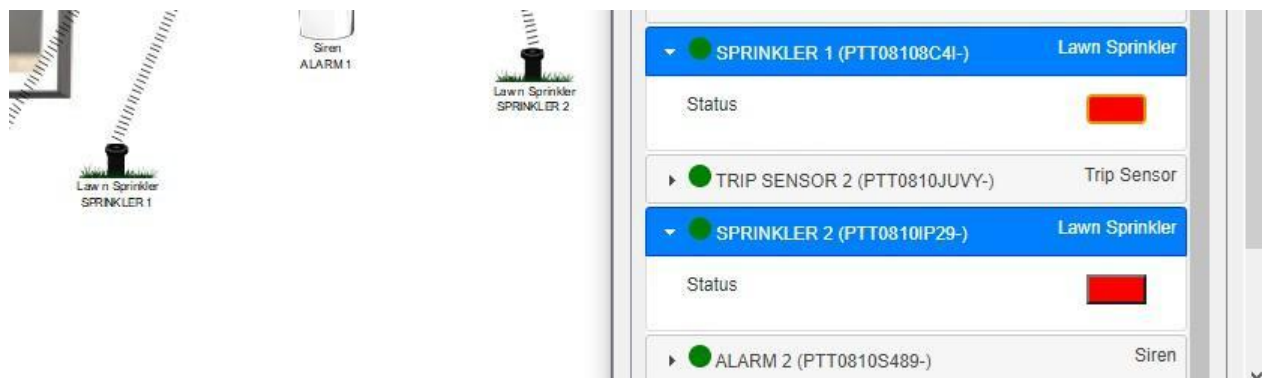
Tous les appareils IoT sont connectés à la passerelle, facilitant ainsi l'échange de données et le contrôle par l'utilisateur via l'interface du moniteur IoT.

À présent, nous allons vérifier si l'utilisateur peut contrôler ces appareils depuis son domicile à l'aide de son propre appareil. Pour ce faire, il doit accéder à l'onglet "IoT Monitor", entrer l'adresse IP du serveur IoE, puis fournir les identifiants requis (nom d'utilisateur et mot de passe). Enfin, il suffit de cliquer sur "Connexion" pour établir la connexion au serveur.

Desktop > IoT Monitor > Fournir l'adresse IP du serveur IoE > Entrer les identifiants > Login.



On peut clairement voir qu'il a accès à tous les périphériques connectés et peut modifier leur fonctionnement. Par exemple, on peut arroser le gazon à l'extérieur de la maison.



Pour configurer le routeur, on doit suivre ces étapes essentielles :

Attribuer une adresse IP à chaque connexion. Assurer que chaque appareil connecté au réseau a une adresse IP pour permettre une communication fluide.

Configurer les serveurs DNS et IoT en fournissant les adresses IP appropriées, les passerelles et assurer d'activer les services DNS et IoT pour faciliter la résolution des noms de domaine et la connectivité des objets de l'Internet des objets.

Mettre en œuvre le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) pour attribuer automatiquement des adresses IP aux appareils connectés au réseau, simplifiant ainsi la gestion des adresses IP et assurant une connectivité continue.

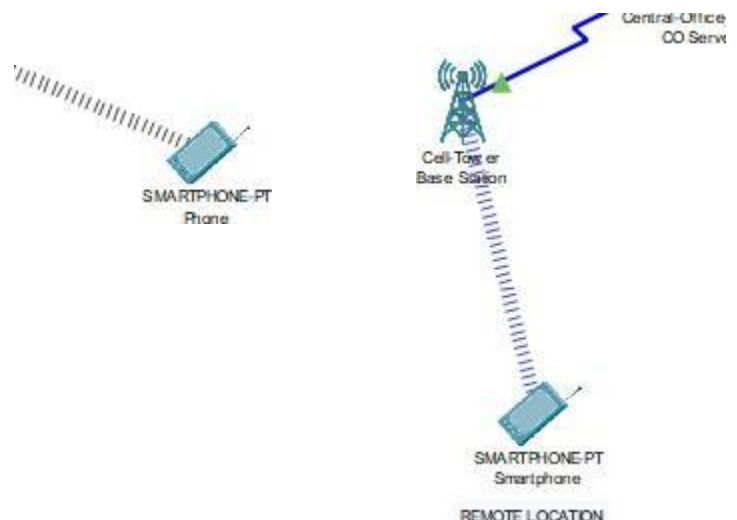
Implémenter DHCP côté serveur et les autres côtés (nuage et modem) : on suit ces commandes de configuration:

```
enable
Config t
(config)# ip dhcp pool ---Nom---
(config)# network ---IP--- ---Masque de sous-réseau---
(config)# default-router Passerelle du routeur—
(config)# dns-server ---Adresse IP du DNS---
```

Relier et configurer les connexions

Pour chaque périphérique que vous devez contrôler, vous devez accéder à Config > IoT Server > Fournir l'adresse IP du serveur IoE > Donner le nom d'utilisateur (username) et le mot de passe (password)

L'utilisateur peut contrôler ces périphériques depuis n'importe quel endroit, même à l'extérieur de son domicile, et même sur de longues distances. Cette situation est mise en évidence par la connexion de trois appareils à Internet.



CONCLUSION GÉNÉRALE

CONCLUSION GÉNÉRALE

En conclusion, cette maison intelligente représente bien plus qu'un simple projet d'infrastructure réseau ambitieux; elle incarne une révolution dans l'évolution de la connectivité domestique. En fusionnant de manière innovante des technologies de pointe telles que la gestion de réseaux, le stockage en cloud, le développement Full Stack et l'utilisation de systèmes embarqués intelligents, elle ouvre la voie à une nouvelle ère où la technologie devient véritablement omniprésente et transformative. Cette maison intelligente va au-delà d'une simple collection d'appareils connectés, elle symbolise une vision audacieuse où chaque aspect de notre vie quotidienne est amélioré et enrichi par la convergence du monde physique et numérique. Son impact dépasse largement ses murs en redéfinissant les normes de la connectivité domestique, elle ouvre de nouvelles perspectives pour l'innovation et le progrès dans de nombreux domaines. En permettant à chaque individu de contrôler son environnement, où qu'il soit dans le monde, elle crée une expérience utilisateur sans précédent et ouvre la voie à une ère de possibilités infinies. Dans un monde en constante évolution, cette maison intelligente représente un catalyseur pour le changement, en intégrant des solutions technologiques avancées à notre vie quotidienne, nous sommes en mesure de relever les défis environnementaux, sociaux et économiques avec confiance et créativité, ouvrant ainsi la voie à un avenir où la technologie devient le moteur de notre progrès collectif. En définitive, ce projet incarne la promesse d'un avenir où la connectivité devient omniprésente, où chaque objet devient une opportunité d'amélioration et d'enrichissement, et où chaque individu peut façonner son environnement selon ses propres besoins et désirs. Avec cette maison intelligente, nous sommes à la veille d'une révolution qui transcende les frontières traditionnelles et ouvre la voie à une nouvelle ère de possibilités infinies.