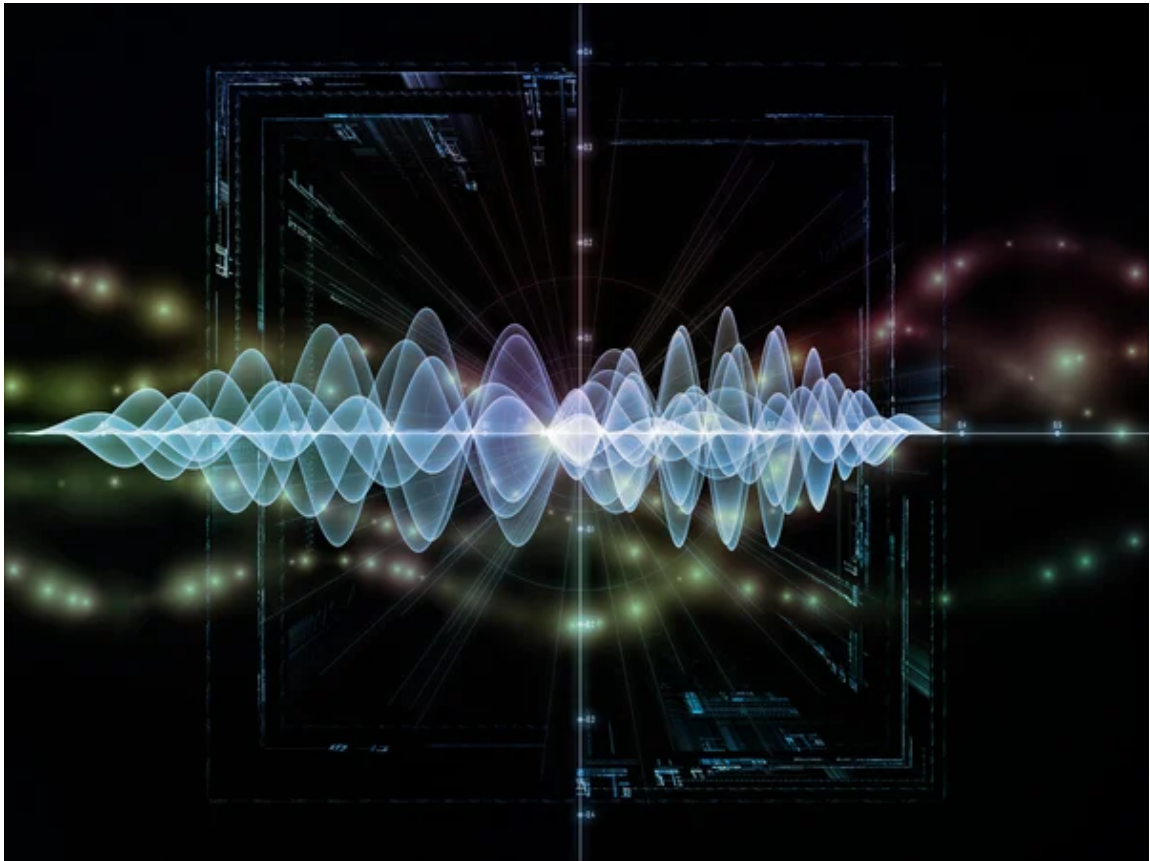


Escape No Game



Livable 3 : Chaine de Transmission

Sommaire

- 1] Analyse détaillée de la séquence complète de transmission : schématisation, composants matériels, supports et nature du signal
- 2] Analyse des différentes charges de transmission : Impact sur la chaîne pour la transmission de texte, de fichiers volumineux, de fichiers binaires et de données audio.
- 3] Analyse détaillée des étapes de la transmission : Choix et justification des paramètres, protocoles, et dimensions pour chaque phase, incluant la fréquence d'échantillonnage, le type de modulation, le codage, les éléments de protocole, et les grandeurs dimensionnelles.
- 4] Quantification exhaustive des données de la chaîne de transmission : Justification par le calcul de toutes les valeurs fournies pour chaque étape du processus.
- 5] Analyse distincte des composants d'émission et de réception de la chaîne de transmission : Détaillage des éléments spécifiques à l'émission et

à la réception, avec une attention particulière aux choix et paramètres propres à chaque phase du processus.

6] Description détaillée des données manipulées à chaque étape de la chaîne de transmission : Illustration avec exemples concrets de signaux d'entrée et de sortie pour chaque phase du processus.

7] Étude exhaustive d'un exemple de transmission d'un message simple : Illustration détaillée des transformations nécessaires, de l'émission à la réception, pour un message composé d'un seul caractère ASCII.

Contexte du projet

Le département Recherche et Développement de l'Agence AIL3C a pour mission de créer des solutions innovantes pour aider ses agents sur le terrain. Malgré leurs inventions notables telles que les masques-peaux et les cigares-pistolet, une récente mission a entraîné la perte de l'agent K57. Après avoir localisé une base de cyberpirates grâce à des signaux réseau, l'agent K57 a réussi à infiltrer la salle des serveurs mais s'est retrouvé coincé dans une salle de conférence sans accès réseau. La situation a conduit à sa découverte et à son échec. Le département est maintenant chargé de trouver une solution technique pour permettre la communication vers l'extérieur dans de telles situations, où le seul accessoire disponible était un micro connecté au système d'audioconférence, uniquement actif lors de l'utilisation de la salle.

Contexte du livrable 3 :

Nous avons vu que nous pouvions réaliser le filtrage d'un signal numériquement. Nous allons donc abandonner l'idée d'un filtrage analogique : le signal reçu étant numérique, il est plus simple de le filtrer numériquement. Et afin de préparer la présentation de notre Proof-Of-Concept (POC) au prochain comité de pilotage du département Recherche et Développement, il nous est demandé d'expliquer en détails le fonctionnement de notre solution.

Objectif du livrable 2 :

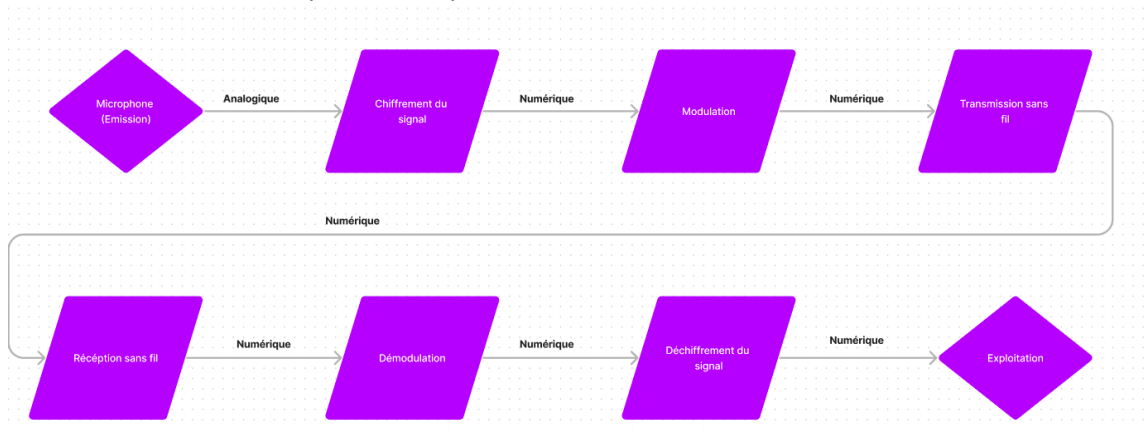
Etablir une chaîne de transmission de l'information depuis la création du son jusqu'à sa réception et son exploitation en expliquant et illustrant toute les étapes.

1] Analyse détaillée de la séquence complète de transmission : schématisation, composants matériels, supports et nature du signal

Séquence complète de transmission :

Microphone (Emission) → Chiffrement du signal → Modulation → Transmission sans fil → Réception sans fil → Démodulation → Déchiffrement du signal → Exploitation

Voici le schéma de la séquence complète de transmission :



Éléments Matériels

Voici les éléments matériels à prendre en compte :

- Pad de l'agent
- Microphone
- Ordinateur de l'agent sur écoute

Dans ce contexte il est important de noter que la transmission se fera sans fil étant donné que le micro de la salle d'audioconférence est connecté au réseau. Le signal entre le microphone est le codage est analogique, puis est codé en langage numérique pour le reste.

2] Analyse des différentes charges de transmission : Impact sur la chaîne pour la transmission de texte, de fichiers volumineux, de fichiers binaires et de données audio.

Impact sur la Chaîne de Transmission :

Transmission de texte court : Utilisation de la modulation d'amplitude pour une faible bande passante.

Transmission de fichier texte volumineux : Utilisation de la modulation de fréquence pour une meilleure capacité de transmission.

Transmission de fichier binaire : Utilisation d'une modulation numérique pour garantir l'intégrité des données.

Transmission de son : Utilisation d'une modulation d'amplitude avec une haute fréquence d'échantillonnage.

3] Analyse détaillée des étapes de la transmission : Choix et justification des paramètres, protocoles, et dimensions pour chaque phase, incluant la fréquence d'échantillonnage, le type de modulation, le codage, les éléments de protocole, et les grandeurs dimensionnelles.

Etapes de la Transmission

Emission :

Encodage du Signal Fréquence d'échantillonnage : 44.1 kHz.

Fréquence porteuse 1 : 100 kHz.

Fréquence porteuse 2 : 120kHz

Données quantifiées sur 8 bits. (256 valeurs)

Codage :

Nous utiliserons le chiffrement RSA pour ce contexte car c'est le chiffrement avec le ratio : efficacité/complexité le plus convenable. Pour ce chiffrement nous aurons besoin de chiffrer chaque caractère ASCII du message avec notre clé publique que nous choisirons plus tard.

Modulation :

Nous utiliserons une modulation FSK car elle est très efficace pour transmettre des informations binaires (caractère ASCII) en plus de ça la modulation FSK (Frequency Shift Keying) est une technique de modulation dans laquelle une information binaire est transmise en modifiant la fréquence de la porteuse du signal. Elle est couramment utilisée dans les systèmes de communication sans fil, les modems, et d'autres applications de transmission de données numériques. La modulation FSK utilise généralement deux fréquences porteuses distinctes pour représenter les bits 0 et 1. Chaque bit est alors associé à une fréquence spécifique, par exemple, la fréquence porteuse f_1 (100kHz) représente le bit "1" et la fréquence porteuse f_2 (120kHz) représente le bit "0". En suivant cette association, le signal est modulé en faisant varier la fréquence de la porteuse selon la séquence binaire. Une fois modulé, le signal est prêt à être transmis via le réseau.

Transmission :

La transmission se fait par réseau , donc sans fil , l'information sera donc relayer dans les antennes relaies c'est pour cela que le chiffrement est primordial.

Réception :

La réception se fera par antenne.

Démodulation :

La modulation FSK sera utilisé afin de récupérer les données binaires . Pour démêler le signal, on utilisera un mélangeur pour extraire les composantes liées aux fréquences porteuses. On attribuera chaque fréquence à un bit binaire spécifique, reconstruisant ainsi la séquence binaire originale. Ce protocole de démodulation FSK nous permettra de récupérer les données transmises de manière efficace et précise.

Déchiffrement :

L'agence ayant la clé privé du chiffrement RSA elle pourra déchiffrer chaque caractère dans l'ordre afin de retrouver le message.

4] Quantification exhaustive des données de la chaîne de transmission : Justification par le calcul de toutes les valeurs fournies pour chaque étape du processus.

Question 7

5] Analyse distincte des composants d'émission et de réception de la chaîne de transmission : Détaillage des éléments spécifiques à l'émission et à la réception, avec une attention particulière aux choix et paramètres propres à chaque phase du processus.

Les éléments étant relatifs à la réception :

- Émetteur ou le transmetteur qui est un dispositif électronique convertissant les données en signaux pour la transmission.
- L'encodeur qui convertit les données brutes en une forme binaire ou numérique.
- Le modulateur qui convertit le signal numérique en un signal modulé pour le canal de transmission.
- De plus comme notre séquence de transmission doit être sans fil, il nous faut un émetteur sans fil qui nous permettra donc la transmission sans fil du signal modulé, ainsi qu'une antenne qui sera utilisé pour émettre le signal dans l'environnement qui est l'air.

Les éléments étant relatifs à l'émission :

- Pour la transmission on utilisera à nouveau une antenne pour cette fois-ci capter le signal transmis dans l'air.
- Un récepteur qui est un dispositif électronique qui reçoit le signal transmit et ayant été modulé.
- Le démodulateur qui fait le l'inverse de la modulation en récupérant les données à d'origine à partir du signal transmit.
- Et enfin le décodeur, qui convertit les données numériques en un format lisible pour le destinataire.

6] Description détaillée des données manipulées à chaque étape de la chaîne de transmission : Illustration avec exemples concrets de signaux

d'entrée et de sortie pour chaque phase du processus.

Pour la première étape, le signal d'entrée du microphone, il est de type analogique. En effet un microphone convertit les ondes sonores en signaux audio électriques.

Par la suite de cela, l'étape de chiffrement avec comme entrée, une source d'information comme un texte brut. Cette étape permet d'encoder ces données brutes en une forme approprié pour la transmission. Son signal de sortie sera alors une séquence d'éléments codées sous forme d'une séquence de bits par exemple. En addition de cela, l'étape de modulation, avec comme signaux d'entrées, des données numériques en bits. Ces données sont converties en un signal adapté à la transmission sans fil. La sortie sera alors un signal de radiofréquence qui modulé.

La transmission du message sans fil aura comme entrée un signal modulé. Et le signal sera transmis dans l'air car sans fil. Sa sortie sera alors simplement le signal transmis. De même pour la réception du message avec le signal de radio fréquence précédemment transmis dans l'air et qui permet en sortie de le recevoir sous forme numérique. Viens ensuite l'étape de démodulation avec le signal de radiofréquence en entrée.

Cette étape permet l'extraction des données du signal modulé pour en ressortir un signal démodulé donc les données numériques en bits. Et enfin l'étape de démodulation ou de décodage avec comme entrée les données décompressées ou démodulées comme la séquence de bits décompressée. Cette étape permettant le décodage des données pour les rendre compréhensibles pour le destinataire, laisse comme sortie les données originales tel que le texte brut.

7] Étude exhaustive d'un exemple de transmission d'un message simple : Illustration détaillée des transformations nécessaires, de l'émission à la réception, pour un message composé d'un seul caractère ASCII.

Envoi d'un caractère ASCII "A".

Le caractère ASCII « A » se traduit 01000001 en binaire.

Nous chiffrerons la traduction de 01000001 en nombre c'est-à-dire 65 avec le chiffrement RSA , nous prendrons comme modulo [360] , nous prendrons 17 comme clé publique et 2753 comme clé privée , les clés doivent être des nombres premiers.

Donc chiffrons 65 :

Transformation du signal depuis l'encodage jusqu'à la réception.

$$C \equiv 65^{17} [360]$$

$$C \equiv 185 [360]$$

185 en binaire est égal à : 10111001

Donc modulons ce signal binaire avec la modulation FSK qui a comme fréquence porteuse :

Fréquence porteuse 1 : 100 kHz

Fréquence porteuse 2 : 50kHz

Le bit « 1 » sera associé a la fréquence de 100 kHz et le bit « 0 » sera associé a la fréquence de 50 kHz, une fois le signal réceptionné il sera démodulé , retransformer en décimal puis déchiffrer avec la clé publique tel que :

$M \equiv 185^{2753} [360]$

$M \equiv 65 [360]$

Puis retranscrit en caractère ASCII « A ».

Conclusion

En conclusion, le livrable présente de manière exhaustive la chaîne de transmission de l'information, allant de la création du son jusqu'à sa réception et exploitation. Chaque étape est méticuleusement détaillée, illustrée et justifiée, depuis les éléments matériels jusqu'aux choix spécifiques effectués pour le Proof of Concept (POC). L'utilisation d'un schéma clarifie la séquence complète de transmission, mettant en évidence les éléments matériels, les supports de transmission, et la nature analogique ou numérique des signaux.

Perspective

Nous avons bien travaillé tous ensemble sur ce livrable. On s'est tous partagé les tâches, puis on a mis en commun. A travers ce livrable, nous avons pu apprendre à mieux comprendre les chaînes de transmission ainsi que Jupyter de façon efficace et compréhensible.

William Moreau-Blanguernon: Notre travail de groupe sur la mise en place de notre chaîne de transmission a été une expérience enrichissante. Chacun d'entre nous a apporté des compétences spécifiques à la table, ce qui a grandement contribué à la qualité globale du livrable. J'ai apprécié la façon dont nous avons pu résoudre les défis techniques ensemble et créer un produit final solide.

Louis Mangin: Ce livrable sur la mise en place de la chaîne de transmission a été un défi passionnant. Le travail d'équipe a été essentiel pour le succès du projet. Chacun d'entre nous a assumé des rôles spécifiques et a travaillé de manière synergique pour élaborer un travail construit.

Axel Joly-Levert : Travailler sur la mise en place de la chaîne de transmission dans le cadre de notre livrable a été une expérience gratifiante. Notre groupe a fait preuve d'une grande collaboration et de compétences techniques pour concevoir un travail solide. J'ai particulièrement apprécié la manière dont nous avons résolu les problèmes ensemble, en combinant nos connaissances pour atteindre nos objectifs.