

MISE EN PLACE D'UN SYSTEME DE REGULATION DE LA CIRCULATION AU
CARREFOUR ET DETECTION DE VEHICULE BRULANT LE FEU ROUGE

« Cas de la ville de Lubumbashi (carrefour de la route du golf et l'avenue MPALA.) »

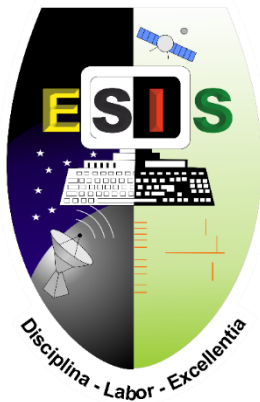
*Travail présenté et défendu en vue de l'obtention
du grade d'ingénieur technicien en administration
système et réseaux*

Par : MUNUNG ALUKENGU Henoc

Option : Administration systèmes et réseaux

Septembre 2023

ECOLE SUPERIEURE D'INFORMATIQUE SALAMA
République Démocratique du Congo
Province du Haut-Katanga
Lubumbashi www.esisalama.org



MISE EN PLACE D'UN SYSTEME DE REGULATION DE LA CIRCULATION AU
CARREFOUR ET DETECTION DE VEHICULE BRULANT LE FEU ROUGE

« Cas de la ville de Lubumbashi (carrefour de la route du golf et l'avenue MPALA.) »

*Travail présenté et défendu en vue de l'obtention
du grade d'ingénieur technicien en administration
système et réseaux*

Par : MUNUNG ALUKENGU Henoc

Option : Administration systèmes et réseaux

Directeur : Mr Bodouin

Septembre 2023

ÉPIGRAPHE

< La chance n'existe pas. Seuls le travail et la prière paient.>

Mr. Henoc M

IN MEMORIUM

A nos regrettés grands parents à qui en ce moment nous dédions bel et bien ce travail, parce que les raisons sont multiples. Mais nous ne regrettons rien car nous savons que toutes choses concourent au bien de ceux qui aiment Dieu, c'est Dieu qui donne et C'est lui qui reprend.

Nous remercions le très haut de nous avoir permis de connaître ces êtres extraordinairement merveilleux. Que leurs âmes reposent en paix !

DEDICACE

A mon chère père MUNUNG ALUKENG Salomon et ma chère mère KUNDA ZENG Béatrice

A vous mes frères, NUMBI Franck, KITOKO Salem, et mes chère sœurs KARAJ Benitha, LWIMBA Ruth, ZENG Dorcas.

REMERCIEMENT

Durant toute notre vie scolaire et académique nous avons passé des moments difficiles à tel point que si cela ne dépendait que de nous, nous aurions abandonné d'espoir de finir les études et de devenir ingénieur, mais grâce à Dieu fortifié jusqu'à la fin, alors nous ne manquerons pas de remercier le Tout Puissant Seigneur Jésus Christ pour sa grâce et son amour envers nous.

Nous tenons à présenter nos remerciements à nos compagnons de lutte, MBOMBO NGALAMULUME Gemima, Claire TSHIBANGU, TSHIEND MUTSHIAIL Noé, TSHIFWAMBA TSHITEYA Bienheureux, KABAMBA KAYEMBE Harold, TSHIBONDO KATANDA Durvel, avec qui Durant plus de deux ans, nous avons cheminé ensemble. Leur présence bénévole dans différentes circonstance fut pour nous une source de réconfort, de courage et d'amour.

Nos remerciements s'adressent également au corps enseignant d'ESIS, qui nous a fourni des ouvertures en matière de connaissance.

Nous n'oublierons pas de remercier Franck NUMBI, Grace LUDA, Raïssa BANZA, Harold KABAMBA, Gautier KABALA, Steve NGADU, Sam LENGE, Caris KIOMA, Stéphane KAPALU, Stallone MBAZ, Rabin MULONGOY, Sam BWEMER, Joël MBIKAYI, Schekinah LUMUNA, Véronique MBWEY, Trésor KALUNDA, Parfait MPASU, Mikael KAYONGO, MUKONTA Ephraïm, Daniel MAFULU, Boanerge TSHEBWE, Percy MULENGA,

A tous mes amis de l'internat IEM KAMALONDO

La liste est très longue, nous ne saurons citer tout le monde, pour tous ceux qui nous ont assistés de près ou de loin, nous leur adressons notre profonde gratitude.

MUNUNG ALUKENGU Henoc

LISTE DE FIGURES

Figure I.1 Feu tricolore ou jeu de signalisation routier 3	7
Figure I.2 Les carrefours qui nous servent de cas d'application	9
Figure I.3 Diagramme démontrant l'activité de circulation sur la route du golf du lundi au vendredi	11
Figure I.4 Diagramme démontant l'activité de circulation sur la route du samedi au dimanche	12

LISTE DES ACRONYMES

TOR :	tout ou rien
WPAN:	Wireless personnel area network
PDA:	Assistant Numérique Personnel
Wi-Fi:	Wireless Fidelity
AP:	Access Point
CPU:	Central Processing Unit
EEPROM:	Electrically-erasable Programmable Read-Only Memory
ROM:	Random Only Memory
RAM:	Random Access Memories
USB:	Universal Serial Bus
IOT:	Internet of Thing
PCR :	Police de circulation routière
LED :	Light-Emitting Diode

TABLE DE MATIERES

Table des matières

Épigraphe	I
IN MEMORIUM	II
Dédicace	III
Remerciement	IV
LISTE DE FIGURES	V
LISTE DES TABLEAUX	VI
LISTE DES ACRONYMES	VII
Table de matières	VIII
AVANT PROPOS	XI
CHAPITRE 0 : INTRODUCTION générale	1
0.1. Présentation	1
0.2. Problématique	1
0.3. Hypothèse	2
0.4. Choix et intérêt du sujet	2
0.4.1. Intérêt Personnel	2
0.4.2. Intérêt Scientifique	2
0.4.3. Intérêt Social	2
0.5. Méthodologies et techniques	3
0.5.1. Méthodes	3
0.5.2. Technique	3
0.6. Etat de l'art	3
0.6.1. Démarcation	4
0.7. Délimitation du travail	4
0.8. Subdivision du travail	5
0.9. Outils et logiciels utilisés	5

AVANT PROPOS

Etant à la porte de sortie tant qu'étudiant à l'école supérieure d'informatique Salama, nous sommes conviés à présenter un projet. Projet qui mettra en avant les connaissances et compétence acquise durant tout notre cursus. Cela dans le but d'obtenir le diplôme d'ingénieur technicien en administration système et réseaux.

Connaissance et compétence qui, devront servir à répondre aux différentes questions et préoccupations pouvant subvenir dans notre société.

C'est dans cette optique que nous inscrivons notre travail de fin de cycle intitulé « **mise en place d'un système de régulation de la circulation au carrefour et détection de véhicule brulant le feu rouge. Cas de la ville de Lubumbashi (carrefour de la route du golf et l'avenue MPALA.)** »

Sachant que le temps est une denrée rare et chère, il est révoltant de voir qu'il est presque gaspillé sur la route. C'est pourquoi, Nous proposons un système qui gèrera le flux de circulation d'une manière efficace.

Ce travail est un ensemble de connaissances bien acquises de notre parcours académique. Il détermine notre capacité de cerner un problème et de le résoudre d'une façon ingénieuse et professionnelle.

CHAPITRE 0 : INTRODUCTION GENERALE

0.1. Présentation

L'informatique est la source de l'évolution de la technologie avec l'avènement de nouvelle technologie d'information et de communication (NTIC¹), aujourd'hui nous voyons l'ampleur de l'informatique avec l'avènement de l'internet qui est le réseau qui relie tous les réseaux du monde. La technologie est à un point où l'homme peut entrer en contact avec tous les objets qui l'entourent comme une montre, une voiture, une porte, un téléviseur, un climatiseur, et même une maison entière et cela fonctionne si ces objets sont connectés à un même réseau c'est le domaine qu'on appelle l'internet des objets ou Internet Of Thing (IOT²). L'internet des objets utilise des technologies d'accès à distance et sans fil comme le Wifi et le Bluetooth, LoRa et Sigfox.

L'internet des objets est considéré comme l'internet de demain et cela concernera tous les domaines possibles, même dans la régulation de la circulation.

0.2. Problématique

Les déplacements des hommes et des marchandises est un élément capital quelle que soit la région où se trouve ce dernier. Mais avec l'évolution de la technologie et l'acquisition facile des véhicules, les routes sont souvent débordées, surtout, au niveau des carrefours. C'est qui est compréhensible qu'un feu de circulation soit érigé sur ce dit endroit.

En mettant les feux de signalisation tricolore automatique sur les carrefours, nous constatons qu'un problème vient de se créer. Celui de la latence.

En effet, il y a perte de temps, les heures ou la circulation n'est pas dans. Ce qui, amène d'autres pilotes à bruler le feu rouge. Malgré l'interdiction de cette pratique par le code de la route.

Manquant de mécanisme pour la détection de ces véhicules, la PCR ne sait pas punir ces acteurs.

C'est ainsi que nous nous sommes posés ces quelques questions en espérant trouver une solution à cette situation.

- Comment arriver à enregistrer les véhicules qui, sur une voie ayant comme couleur de feu de circulation le rouge, qui se permet de passer quand même ;

¹ NTIC (nouvelle technologie d'information et de communication)

² IOT (Internet Of Things) désigne l'interconnexion entre l'Internet et des objets.

- Comment réguler la circulation sur le carrefour tout en optimisant le temps de vert pour toutes les voies qui constitue ce carrefour ;

0.3. Hypothèse

Une hypothèse est une supposition que l'on fait sans pour autant se baser sur son aspect véridique en vue d'en tirer des conséquences qui pourront être vérifiées.

Face aux questions posées dans la problématique les solutions seraient celles de mettre en place :

- Un système capable de réfléchir. C'est-à-dire, qu'en fonction de l'état de la circulation, le feu de circulation prendra des décisions sur quelle route serait au vert et quelle l'autre au rouge, pas parce que c'est le moment de passer au vert mais plutôt à cause de l'état de la circulation ;
- Un système capable de détecter et d'enregistrer le trafic sur la voie qui est au feu rouge.

0.4. Choix et intérêt du sujet

Le choix de ce sujet a été motivé par le fait qu'au travers ce travail, nous puissions contribuer au développement technologique du pays en apportant une nouveauté dans le domaine informatique, laquelle nouveauté est de permettre de gérer les feux de signalisation, principalement dans le cadre des problèmes liés à l'optimisation du feu vert sur les carrefours.

0.4.1. Intérêt Personnel

Concernant notre domaine qui est l'administration système et réseaux, ce travail est d'une importance capitale pour nous car il nous permettra d'acquérir de nouvelles notions dans différents domaines afin de montrer l'importance d'une gestion optimale de la circulation sur les carrefours.

0.4.2. Intérêt Scientifique

Tout travail d'un chercheur requiert un caractère scientifique qui doit être vérifié, accepté et justifié, à la portée de tout le monde.

Sur le plan scientifique, l'intérêt est d'acquérir de nouvelles connaissances et de faire face à certains problèmes qui arrivent plus dans notre milieu scientifique que professionnel. Il constitue pour toute personne passionnée du domaine informatique, une référence et aussi une source d'inspiration pour des travaux scientifiques d'autres chercheurs.

0.4.3. Intérêt Social

La ville de Lubumbashi bénéficiera de notre recherche car les feux de circulation intelligente contribueront à la meilleure gestion des carrefours, ce qui optimiserait le temps du feu vert si nécessaire.

0.5. Méthodologies et techniques

0.5.1. Méthodes

Pour une bonne élaboration de ce travail nous avons recouru aux méthodes suivantes :

- **Observationnelle participative** : Elle a consisté en une descente sur terrain dans, sur quelques carrefours ayant un feu tricolore pour régulateur de circulation dans la ville de Lubumbashi afin d'observer déroulement des événements.
- **Descriptive** : Elle consiste à décrire les différents outils que nous avons utilisé tout au long de notre travail.
- **Analytique** : cette méthode nous a permis de faire une analyse sur l'infrastructure existante pour la mise en œuvre d'une bonne implémentation de la nouvelle infrastructure.
- **Top down design** : c'est une méthode ingénieuse d'élaboration des projets, avec cette méthode nous allons commencer par l'analyse et la spécification des besoins pour finir par concevoir notre projet. Notre travail sera découpé en module ainsi sera levé la complexité de notre travail.

0.5.2. Technique

Documentation : la documentation étant l'une des techniques les plus populaires dans le domaine scientifique, elle nous a permis de consulter certains travaux scientifiques relatifs à notre sujet et certaines vidéos pour l'enrichissement de notre travail et la familiarisation avec le sujet.

D'interview : Cette technique nous a permis d'entrer en contact avec les exécutants du métier de nos recherches, à savoir les agents de la police de circulation routière, qui nous ont fournis les informations nécessaires sur le feu de circulation et le code de la route.

0.6. Etat de l'art

Le sujet que nous traitons possède des similitudes dans l'un ou l'autre axe avec quelques sujets déjà traités. L'honnêteté scientifique oblige que nous citons les travaux qui ont été abordés en général ou spécifiquement le même axe que le nôtre.

1. ETUDE ET MISE EN PLACE D'UN SYSTEME DE STATONNEMENT DES VEHICULES INFORMATISE BASE SUR L'INTERNET DES OBJETS « Cas de la ville de Lubumbashi » des ingénieurs TSHIBOLA BANZA Raïssa et MUJINGA TSHIKALA Rebecca de l'école supérieur d'informatique Salama. Edition 2021
2. BABGAI RAPHAEL GUIDEKE et MBALLA ONANA marie reine Valérie avec comme sujet étude et simulation des feux de circulation : cas du carrefour poste centrale de Yaoundé
3. KABEYA MULUNDU Flayel avec comme sujet : Etude conceptuelle d'un système de contrôle de franchissement du feu rouge par les automobiles avec le radar Mesta 3000 FFR a Lubumbashi

[Tapez ici]

0.6.1. Démarcation

Notre travail se démarque de :

- ✚ L'étude et mise en place d'un système de stationnement des véhicules informatisé basée sur l'Internet des objets dans le sens où, la question de recherche est orientée sur le stationnement et non pas la régulation de la circulation ; il s'agissait de mettre en place un système stationnement informatisé qui pourra faciliter une réservation d'une place de stationnement au sein d'un parking cela grâce à une application mobile mais aussi un système de surveillance du parking.
- ✚ Notre travail fait l'étude, récolte les différents problèmes et propose des solutions. Alors que, « Etude et simulation des feux de circulation : cas du carrefour poste centrale de Yaoundé, » fait la représentation du fonctionnement du feu de circulation sur
- ✚ Etant donné que ce travail traite de la circulation sur un carrefour lorsque le feu est au rouge, notre travail se démarque de lui dans la mesure où, nous régulons la circulation en plus de contrôler le franchissement du feu rouge par les véhicules

0.7. Délimitation du travail

- a. **Dans le temps** : Ce travail est le résultat des recherches effectuées au cours de l'année académique 2020-2021.
- b. **Dans l'espace** : Etant un travail de fin de cycle, l'espace concerné par ce travail est restreint. Pour ce fait, nous nous sommes focalisés sur la province du HautKatanga plus précisément dans la ville de Lubumbashi.
- c. **Dans le domaine** : Ce travail est orienté dans le domaine de l'administration système.

0.8. Subdivision du travail

Hormis l'introduction et la conclusion, notre travail s'étalera sur trois grands chapitres que voici :

CHAPITRE 1 « ETUDE ET SPECIFICATION FONCTIONNEL DU SYSTEME EXISTANT ». Qui aura pour but, analyser et démontrer le système existant.

CHAPITRE 2 « CONCEPTION DU SYSTEME ». Qui nous permettra de montrer le fonctionnement du nouveau système grâce à un langage de modélisation.

CHAPITRE 3 « IMPLEMENTATION DE LA SOLUTION ». Qui aura pour objectif de mettre en pratique les théories énoncées dans les chapitres précédents à travers la mise en place du dit système.

0.9. Outils et logiciels utilisés

Dans l'élaboration de notre travail nous utiliserons les outils et logiciels ciaprès :

- Google earth ;
- Le labo virtuel Proteus ;
- La suite office particulièrement Word;
- Un laptot ;
- Téléphone ;
- Papier ;
- Stylo ;
- La plateforme Tinkercad ;