



HAL
open science

Conception d'un système de télépaiement à base de la technologie NFC.

Oumaima Mehdaoui, Abdelkader Youssefi, Ahmed Mouhssen

► **To cite this version:**

Oumaima Mehdaoui, Abdelkader Youssefi, Ahmed Mouhssen. Conception d'un système de télépaiement à base de la technologie NFC.. Colloque sur les Objets et systèmes Connectés, Ecole Supérieure de Technologie de Casablanca (Maroc), Institut Universitaire de Technologie d'Aix-Marseille (France), Jun 2019, CASABLANCA, Maroc. hal-02296387

HAL Id: hal-02296387

<https://hal.science/hal-02296387>

Submitted on 25 Sep 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Conception d'un système de télépaiement à base de la technologie NFC.

MEHDAOUI Oumaima, YOUSSEFI Abdelkader, MOUHSEN Ahmed

Mehdaoui.oumaima@gmail.com

Adresse : 44 avenue MAKKA route Sefrou

RESUME : L'automatisation devient de plus en plus une exigence primordiale de notre société moderne. Les nouvelles technologies permettent non seulement d'améliorer la productivité, mais aussi la qualité des services offerts. Suite à ce développement technologique, notre monde devient de plus en plus sans fil, et le secteur de l'automatisation des transactions monétaires ne fait pas exception à cette règle. La technologie NFC (Near Field Communication) est une technique de communication sans fil, permettant l'échange bidirectionnel des informations à une distance très courte. Cette technologie est très prometteuse pour garantir des communications sans fil optimales entre les périphériques d'une transaction monétaire automatiques.

Ce projet consiste à concevoir et implémenter un système automatique de télépaiement par Smartphone à base de la technologie NFC. En effet, ce système de gestion des transactions monétaires courte distance, permet aux utilisateurs de payer leurs achats par téléphone portable, les utilisateurs ne seront plus obligés de faire des paiements en espèces. Le prototype est réalisé avec un serveur Raspberry PI3 hébergeant l'application du paiement, une carte EXPLORE-NFC-WW et une carte d'extension NFC pour Raspberry Pi permettant l'identification du Smartphone de l'utilisateur pour effectuer les opérations souhaitées. L'application de gestion des paiements est développée avec le langage PYTHON avec une base de données sur MySQL.

Mots clés : objets connectés, protocole NFC, RASPBERRY PI.

INTRODUCTION

La technologie NFC assure des multiples usages : contrôler l'accès, échanger de l'information, valider son billet de transport ou spectacle et effectuer ses paiements depuis son mobile, sont quelques-uns.

La NFC est une technologie de communication sans contact à très courte distance fonctionnant à la fréquence de 13,56 MHz. Elle permet la communication et l'échange d'informations à courte portée (10 centimètres maximum) entre deux objets : un lecteur et une carte. Les principaux avantages de cette technologie sont la rapidité et la sécurité.

Intégrée dans un téléphone mobile, elle permet de lire le contenu de cartes ou d'étiquettes sans contact (appelées « tag » ou « transpondeur »), de dématérialiser sur mobile les cartes sans contact : cartes bancaires, billets de transport, et d'échanger des données entre deux dispositifs électroniques.

L'utilisation de la technologie NFC pour le télépaiement fait l'objet de ce projet.

LA TECHNOLOGIE NFC : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET NORMES

Le concept NFC

Le concept NFC voit le jour au début des années 2006. Sony (technologie FeliCa) et Philips Semi-conducteurs (devenu NXP Semi-conducteurs) sont alors les deux principaux fabricants de puces sur le marché des technologies sans contact. NXP reprend le catalogue des produits semi-conducteurs de Philips.

Philips domine largement le marché avec sa famille de produits Mifare, qui repose sur la norme ISO 14443A,

appelée « type A » qui décrit plusieurs couches : les caractéristiques physique, fréquence radio, Activation et anti collisions, Protocole de transmission.

«La technologie de Sony, nommée « Felica », n'est quant à elle, pas reconnue par l'ISO (Organisation internationale de normalisation) et doit se contenter d'une standardisation japonaise : JIS X6319-4.

Sony et NXP (Philips) proposent alors en 2002, avec d'autres industriels tels que Nokia et Sony Ericsson, les premières normes relatives au NFC : ECMA 340 (ECMA : European association for standardizing information) puis ISO 18092, cette dernière reprenant quasiment à l'identique le contenu de la norme ECMA 340. Ces normes évolueront par la suite intégrant le type B de la norme ISO 14443, utilisée notamment dans quelques réseaux de transports publics. Aujourd'hui, la technologie NFC s'intègre dans toutes sortes d'équipements et accessoires électroniques : téléphone mobile, les bracelets, le textile, carte de transport, etc.[1]

Évolution de la technologie d'identification par radiofréquence : RFID et NFC

La technologie NFC fait partie des technologies sans contact utilisant la méthode d'identification par radiofréquence, La NFC est alors une extension de la technologie RFID, avec le principe de la communication en champ proche qui regroupe une carte à puce et un lecteur au sein d'un seul périphérique.

Un système RFID se compose d'une station de base et un tag RFID :

La station de base comprenant une antenne qui consiste en l'utilisation d'ondes magnétiques rayonnantes ou d'un couplage de champ magnétique pour communiquer vers ou à partir d'une radio-étiquette ou un tag

RFID qui réagit à la réception du signal envoyé par le lecteur en renvoyant son identité ou d'autres données stockées sur celle-ci, ce principe de fonctionnement est possible selon différents schéma de modulation et de codage.

La classification des systèmes RFID peut se faire suivant la fréquence utilisée et la technique de communication (active ou passive).

Parmi les normes de communication existantes dans la bande de fréquence 13,56 MHz (RFID HF), nous retrouvons les normes ISO 14443 et JIS X6319-4 (desquelles découle la technologie NFC).

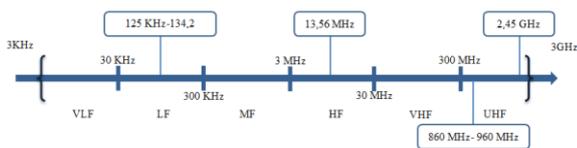


Figure 1: Les bandes de fréquences des ondes radio.

CONTEXTE DU PROJET

Le projet consiste en la conception d'un système embarqué pour la gestion du paiement à proximité par Smartphone.

Le concept du projet est la création d'une application permettant rendre des transactions monétaires rapide et plus simple au sein d'un organisme précis (buvette de l'université par exemple).

L'idée repose sur l'ouverture d'un compte avec les informations du client dont l'identifiant est l'ID du téléphone, ce compte est généralement associé à une somme d'argent qui permet par la suite à l'utilisateur de payer la somme de ses achats effectués au sein de l'organise en question.

Les propriétés et les caractéristiques techniques

Avec ce projet le moyen de paiement par Smartphone, en concurrence avec le paiement en espèces qu'il complète aussi, permet l'utilité, la facilité et principalement la rapidité.

La propriété principale de ce projet est liée aux avantages standards de la mobilité :

- **La flexibilité:** les utilisateurs doivent pouvoir procéder à des achats sur leur portable selon leur envie, sans contrainte de terminaux ou de paiement en espèces. Ce critère s'apparente à celui de l'interopérabilité qui laisse la liberté de choix du mode de paiement.

Après cette caractéristique technique, propres aux services embarqués, ce projet assure deux nouvelles caractéristiques propres aux services de paiement et indispensables à son acceptation comme moyen de paiement. Trois propriétés assurant le caractère opérationnel du système sont essentielles pour permettre la confiance, l'acceptation et l'adoption de la technologie par les consommateurs

- **la sécurité:** l'application est hébergée localement chez un Raspberry PI3 et par conséquent la sécurité des transferts est garantie.

- **la rapidité:** l'application garantie la rapidité nécessaire pour les petites transactions (le temps de paiement de son café ne doit pas engendrer un retard à régler l'addition).

- **la simplicité:** le téléphone mobile qui est devenu un usage permanent pour pratiquement toutes les générations. La miniaturisation du téléphone mobile est un élément incitatif. les transactions sont facilitées grâce à la technologie NFC qui rend la transaction possible par la simple approche du mobile et la carte explore-NFC.

Principe de fonctionnement

Pour un tel système, le mode opératoire utilisé est le mode émulation de carte (card emulation en anglais) où le téléphone mobile se comporte exactement comme une carte sans contact afin d'exécuter les transactions souhaitées.

Lorsqu'un utilisateur scanne le téléphone portable en l'approchant au lecteur NFC, une communication NFC s'établit en se basant sur le principe du couplage magnétique (Appelé aussi couplage inductif) de deux bobinages placés à proximité l'un de l'autre, celui du lecteur et celui du récepteur passif (tag).

Le lecteur génère un champ électromagnétique à partir duquel le tag sera alimenté en énergie. Une fois alimenté, une communication passive s'effectue entre le tag et l'interrogateur en utilisant les protocoles TTF (Tag Talk First) ou ITF (Interrogator Talk First).

Le lecteur récupère l'UID (User ID) de la carte afin de l'envoyer au serveur -Raspberry PI 3-. Ce dernier exécute l'application qui permet à l'usager d'effectuer ses transactions.

Couplage magnétique

Typiquement, un tag comprend un circuit intégré ainsi qu'une bobine conductrice ayant une grande surface servant d'antenne. Le circuit intégré a pour fonction le stockage de l'information.

Les tags à couplage magnétique fonctionnent presque toujours de façon passive; c'est donc le lecteur qui fournit l'énergie nécessaire à l'opération. Pour ce faire, le lecteur génère un fort champ magnétique alternatif qui pénètre la surface de la bobine et, en raison des fréquences généralement utilisées par les systèmes LF

et HF (135 kHz et 13,56 MHz sont les fréquences les plus courantes), on peut traiter le champ électromagnétique du lecteur comme étant simplement un champ magnétique (le couplage magnétique fonctionne donc dans la zone du champ proche).

Lors de l'interrogation, le champ magnétique du lecteur produit une tension aux bornes de la bobine du tag. Cette tension alternative est ensuite redressée et est utilisée afin d'alimenter le circuit intégré.[2]

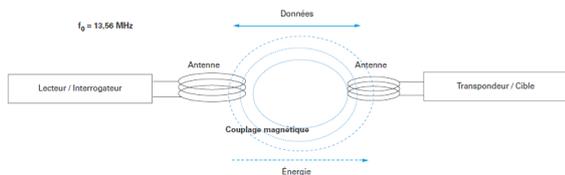


Figure 2: Principe de fonctionnement du couplage magnétique. [1]

Matériels et logiciels

La réalisation de ce projet est basée sur une combinaison entre le software et le hardware:

- **EXPLORE-NFC**: est le lecteur NFC destiné à la carte Raspberry Pi. Il est basé sur la solution PNEV512RPi et doté d'une antenne intégrée.

- **La Raspberry PI3**: est un nano-ordinateur qui joue le rôle du serveur qui héberge l'application.

Sa très faible consommation en énergie est l'intérêt de ce choix.

Le Raspberry Pi possède un CPU Quad Core 1,2GHz Broadcom BCM2837 64bit, 1GB de RAM, WiFi et Bluetooth BLE.

- **Python**: est un langage orienté objet qui contient une diversité de bibliothèques, nous sommes basé sur la bibliothèque graphique libre 'Tkinter' qui permet la création d'interfaces graphiques.

- **MySQL**: est un serveur de base de données relationnelle open source. Il stocke les données dans des tables séparées plutôt que de tout rassembler dans une seule table. Cela améliore la rapidité et la souplesse de l'ensemble. Les tables sont reliées par des relations définies, qui rendent possible la combinaison de données entre plusieurs tables durant une requête. Le langage standard utilisé dans MySQL pour les traitements de bases de données s'appelle SQL "Structured Query Language".

Circuit électronique

La carte Raspberry Pi est alimentée par un connecteur microUSB avec alimentation externe de 5V avec un courant maximal 1200 mA.

La carte d'extension EXPLORE-NFC est conçue pour fonctionner avec 3V3 DC et avec une consommation

typique de 60 mA (la consommation maximale est de 100 mA).

EXPLORE-NFC (PNEV512RPi) est alimenté par la carte Raspberry Pi via 26 GPIO.

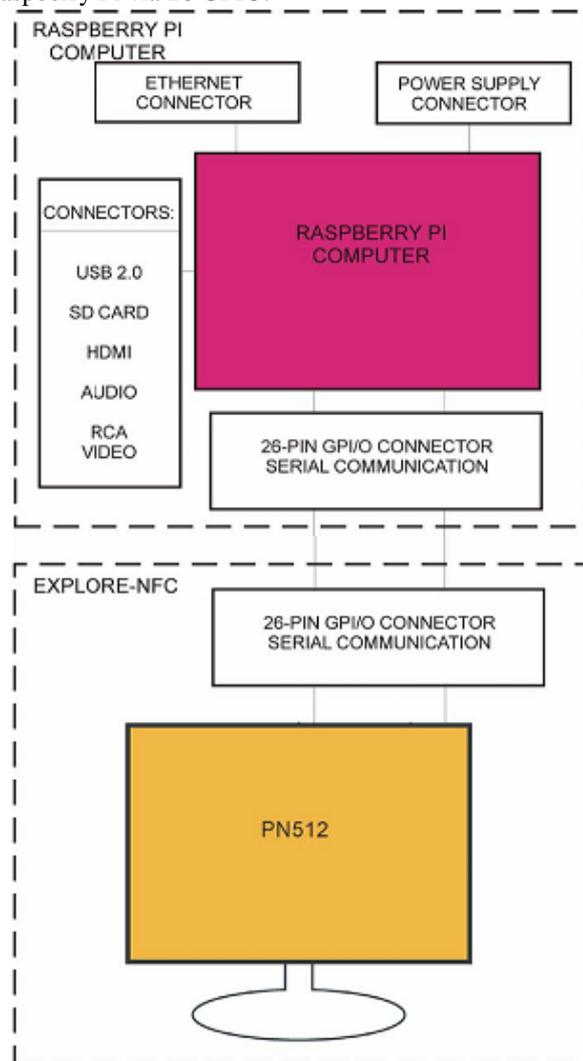


Figure 3: Connexion entre la carte explore NFC et Raspberry PI 3.

CONCLUSION

La motivation derrière ce projet basé sur la vérité que les Smartphones sont des produits grand public intègrent la technologie NFC sont devenus incontournables dans la vie de millions de personnes.

Bibliographie

- [1] Ali BENFATTOUM "La technologie NFC Principes de fonctionnement et applications"
- [2] Mossaab DAIKI "Contribution au développement d'antennes lecteur champ proche pour les systèmes RFID UHF passifs. "