



HAL
open science

Conception et réalisation d'une maison intelligente

Abdelati Reha, Hicham Ounayn, Marouane Kellili, Nabil El Abdi, Oumnia Ismaili, Mouloud Satar, Marouane Bouchouirbat, Abderazzak Goucheg

► **To cite this version:**

Abdelati Reha, Hicham Ounayn, Marouane Kellili, Nabil El Abdi, Oumnia Ismaili, et al.. Conception et réalisation d'une maison intelligente. 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-02298836

HAL Id: hal-02298836

<https://hal.science/hal-02298836>

Submitted on 27 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 ET REALISATION D'UNE MAISON INTELLIGENTE

Etudiants: Nabil EL ABDI, Oumnia ISMAILI (3^{ème} année Ingénierie des Systèmes Electroniques)
Hicham Ounayn, Marouane Kellili (4^{ème} année Ingénierie des Systèmes Automatisés)
Professeurs Encadrants: M.SATAR, A. GOUCHEG, M.BOUCHOURBAT, A.REHA
* Laboratoire d'Innovation en Management et en Ingénierie pour l'Entreprise (LIMIE) ISGA
Correspondance: abdelati.reha@isga.ma

Résumé— L'objectif principal de ce travail est la conception et réalisation d'une maison intelligente connectée. Cette maison comprend plusieurs systèmes pour rendre la vie agréable et pour optimiser l'énergie électrique. La maison est très sécurisée et on peut la superviser à distance via une application sur mobile ou sur ordinateur. Les modes de communication utilisés sont le Wifi, le Bluetooth ou le GSM (Global System for Mobile communication). Les accès se font par l'utilisation de la norme RFID (Radio Frequency Identification).

Mots clefs: Maison intelligente, Domotique, Arduino, Wif, Bluetooth, GSM, RFID.

1. INTRODUCTION

Les premiers développements de la domotique sont apparus dans les années 1980 grâce à la réduction des systèmes électroniques et informatiques. Dès lors, l'industrie a concentré ses expérimentations sur le développement d'automates, d'interfaces et d'outils apportant confort, sécurité et assistance au sein d'un édifice.

Le mot domotique vient de « Domus », le domicile en latin, associé au suffixe « tique » qui fait référence à la technique. La domotique regroupe donc l'ensemble des technologies de l'électronique, de l'informatique et des télécommunications qui sont utilisées dans les domiciles pour rendre ceux-ci plus « intelligents ». Elle vise à intégrer différents systèmes pouvant être connectés entre eux et à des réseaux internes et externes de communication. Parmi ces fonctions, on trouve notamment l'économie et la gestion d'énergie, l'information et la communication, la maîtrise du confort, la sécurité et l'assistance. Câblée ou fonctionnant par ondes radio, la domotique investit notre univers quotidien pour nous faciliter la vie. Dans ses applications les plus évoluées, la domotique met en réseau et coordonne le fonctionnement de différents types d'équipements ménagers, de travail et de loisir. Les applications possibles de la domotique concernent aussi bien la programmation, la surveillance, que le contrôle à distance.

Les services offerts par la domotique couvrent trois domaines principaux :

- Assurer la protection des personnes et des biens en domotique de sécurité.

- Veiller au confort de vie quotidien des personnes âgées, entre autres, en installant une domotique pour les personnes à mobilité réduite.

- Faciliter les économies d'énergie grâce à la réactivité maîtrisée d'une maison intelligente [1-4].

Notre travail a pour objectif la conception et réalisation d'une maison intelligente connectée. Cette maison comprend plusieurs systèmes pour faciliter la tâche aux habitants et pour optimiser l'énergie électrique en mettant en place un système d'éclairage autonome et une climatisation automatique. Cette maison est totalement sécurisée avec la mise en place d'un système d'accès par cartes RFID, une caméra de surveillance qui commence à enregistrer lorsqu'il y a intrusion dans une pièce, des détecteurs de présence, des systèmes d'alarmes et des détecteurs de tremblement de terre. La maison rend compte de toute anomalie et peut être supervisée à distance par le biais d'une application mobile et des protocoles de communication tels que : Wifi, Bluetooth et GSM.

2. PROTOTYPE ET EQUIPEMENTS

2.1. Prototype

Comme le montre la figure 1, le prototype de la maison est composé par trois pièces, un hall, un garage et un jardin avec une partie qui peut être couverte. Ce prototype est en bois avec les dimensions 60 cm * 45 cm * 30 cm. Les murs ont une épaisseur de 2 cm.



Fig.1. Architecture de la maison

Pour que la maison fonctionne comme on le souhaite, nous avons mis en place un certain nombre de capteurs, d'effecteurs et de modules de communication qui vont être orchestrés par un module Arduino. Ces composants sont détaillés dans ce qui suit.

2.2. Station météo

Le suivi de la météo est une nécessité quotidienne, c'est pourquoi nous avons conçu un système qui relève la température, l'humidité, et la luminosité à l'intérieur de la maison. Ces paramètres seront ensuite affichés dans un LCD (24*4) et exploités pour réaliser les actions automatiques suivantes :

- Activation automatique de la climatisation dès que la température dépasse les 27°C
- Allumage automatique et adaptatif de la luminosité des lampes dans le jardin.

Pour relever ces paramètres nous avons utilisé un DHT11, et une photorésistance (figure 2).

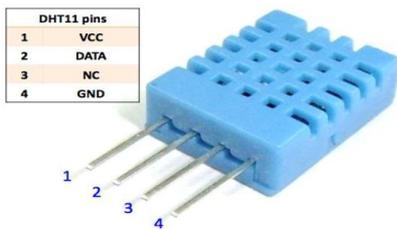


Fig.2. Capteur DHT11

2.3. Module Photorésistance LDR5516

Ce module basé sur une LDR (Light Dependent Resistor = résistance dépendant de la lumière et un amplificateur LM393). Le module possède une sortie digitale et une sortie analogique. La sensibilité est réglable via un potentiomètre (pour la sortie digitale). Le module se raccorde sur une entrée digitale ou analogique d'une carte Arduino ou autres (Figure 3).



Fig.3. Capteur LDR5516

2.4. Module Bluetooth HC05 ZS-040

Ce système se caractérise par la rapidité de transmission. En revanche, sa portée est de seulement quelques mètres. Ceci n'est pas un inconvénient, mais la norme Bluetooth est conçue pour des portées très limitées (figure 4). C'est pour cette raison qu'on a pensé à mettre en place d'autre module de communication de portée plus importante comme le Wifi et GSM.



Fig.4. Module Bluetooth HC05 ZS-040

2.5. Module Wifi ESP8266

Ce système se caractérise par une portée plus grande que le module Bluetooth, allant jusqu'à 140 m. En revanche, le temps de transmission est légèrement supérieur (Figure 5).



Fig.5. Module Wifi ESP8266

2.6. Module GSM SIM 900

L'avantage majeur de cette solution est sa portée qui s'étend à des milliers de kilomètres tant qu'il y a une couverture GSM pour envoyer un SMS (Figure 6). L'inconvénient de ce module et le temps de transmission qui est nettement plus long par rapport aux deux autres modules Bluetooth et Wifi.



Fig.6. Module GSM SIM900

Le système de sécurité a pour but d'empêcher les intrusions malveillantes et les effractions dans la maison. Malgré l'existence de nouvelles technologies, comme par exemple les cartes à puces intégrées, la norme de l'industrie est encore la serrure électrique lorsqu'on désire une sécurité maximale. Pour ce faire, nous avons installé un système d'accès automatique commandé par carte d'identification, ainsi qu'une alarme en cas d'infraction.

Le principe est le suivant, chacun des résidents possède une seule et unique carte configurée avec le lecteur sur le système. Pour ouvrir la serrure, ils n'ont qu'à présenter cette dernière une seule fois devant le lecteur de carte. Si c'est la bonne

carte, un nouveau message apparaîtra sur l'afficheur LCD. Dans le cas où il s'agirait d'une mauvaise carte qui ait été insérée, automatiquement la porte se bloque et une alarme pour avertir le vrai propriétaire de la maison. Pour fermer l'entrée à nouveau, il suffit de réinsérer la carte, qui, cette fois nous renverra encore un message sur l'afficheur LCD qui indique la fermeture de la porte.

2.7. Module RFID RC-522

Ce système est composé par un lecteur et des Tags RFID comme le montre la figure 7. Ce système utilise la norme RFID 13.56 MHz qui est caractérisée par sa faible portée.



Fig.7. Module RFID RC-522 et les deux TAGs (porte-clefs et carte)

2.8. Module MQ-2

Un autre moyen de sécurité des vies, est la mise en place d'un détecteur de gaz. La figure 8, montre le détecteur des gaz (Butane, Méthane, Propane) utilisé.



Fig.8. Module MQ-2

2.9. Détecteur de pluie

Le détecteur de pluie utilisé n'a pas malheureusement de référence, mais il est disponible chez les vendeurs de capteurs (Figure 9)



Fig.9. Détecteur de pluie

2.10. Détecteur de mouvements

Le PIR HC-SR501 est capteur utilisé pour détecter les mouvements. Il détecte les rayonnements infrarouges dans son

champ de vision et en déduit une présence ou un mouvement (figure 10).



Fig.10. Module PIR HC-SR501

2.11. Ventilateurs

En cas de dépassement d'une température seuil (27C) par exemple, un ventilateur est activé pour simuler le fonctionnement d'un climatiseur. Aussi, en cas de détection de gaz et fumée, un ventilateur est activé dans le sens inverse pour évacuer la fumée. Nous avons utilisé des mini ventilateurs comme le montre la figure 11.



Fig.11. Ventilateur Axial refroidisseur

3. FONCTIONNEMENT ET APPLICATION

La plupart des fonctionnalités de la maison se font d'une manière automatique pour garantir une vie plus confortable aux utilisateurs, mais ces mêmes fonctionnalités peuvent aussi être exécutées manuellement.

3.1 Accès (Porte-Garage-Fenêtre)

L'accès à la maison se fait selon le schéma illustré sur la figure 12

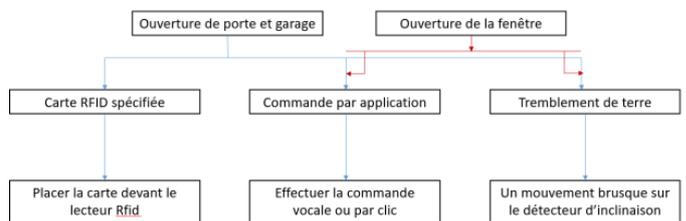


Fig.12. Accès à la maison

3.2 Fonctionnalités du jardin

Les fonctionnalités installées dans le jardin sont résumées dans le schéma de la figure 13.

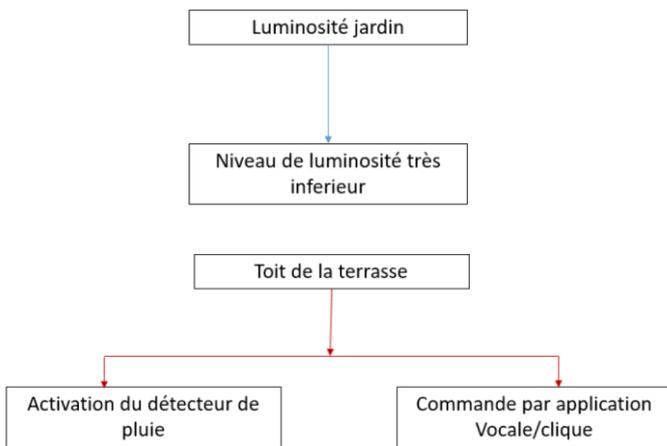


Fig. 13. Contrôle des fonctionnalités du jardin

3.3 Sécurité

Les schémas des figures 14 et 15 illustrent les fonctionnalités de la sécurité. En effet, pour accéder à la maison ou au garage, il faut présenter une carte RFID. Si on présente la bonne carte, les portes s'ouvrent si non, un signal d'alarme se déclenche et un message s'envoie automatiquement au propriétaire (figure 14). De même, si on détecte la présence des gazes, le ventilateur se déclenche et un message s'envoie automatiquement (figure 15).

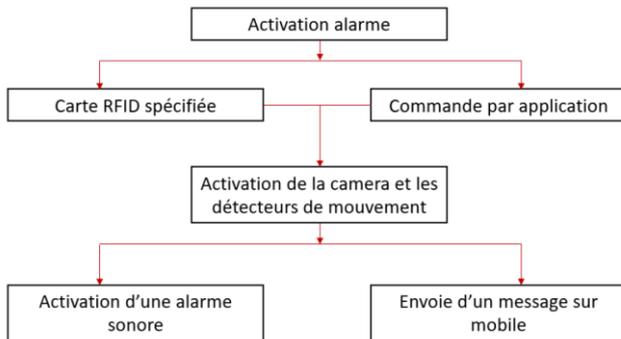


Fig. 14. Sécurisation de la maison (Acces par carte RFID – Camera de surveillance)

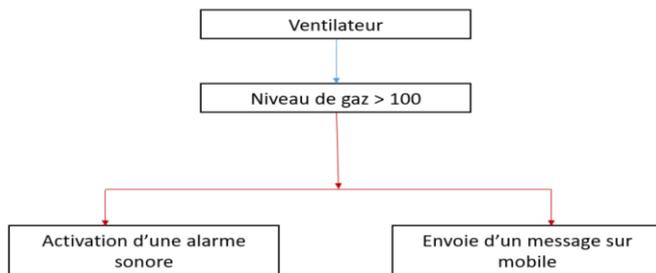


Fig. 15. Sécurisation de la maison (Détcteur de gaz)

3.4 Schéma global et prototype

La figure 16 montre le schéma global de branchement de la carte Arduino avec les différents capteurs. La figure 17 montre le prototype réalisé.

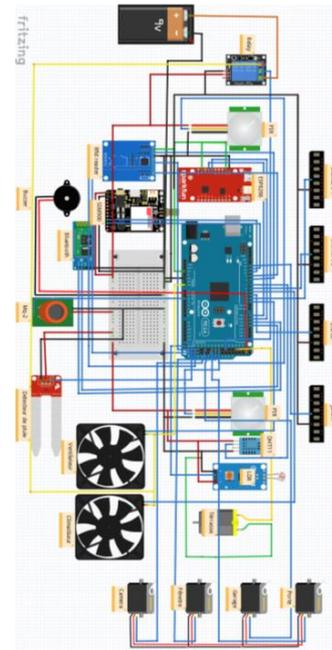


Figure 16 : le schéma global de branchement



Figure 17 : le prototype de la maison

4. CONCLUSION

La domotique est une discipline qui vise à rendre les maisons intelligentes pour rendre la vie agréable. Avec l'évolution d'autres disciplines comme les réseaux mobiles et l'internet des objets (IOT), les maisons intelligentes vont devenir plus intelligente et communicantes.

Dans le présent travail, nous avons développé un prototype opérationnel. Dans les perspectives de ce travail, on vise à développer une maison à échelle plus grand avec d'autres fonctionnalités.

Bibliographies

- [1] Cédric Locqueneux, Serge Darrieumerlou, Le guide de la maison et des objets connectés: domotique, smart home et maison connectée, Eyrolles, 2016.
- [2] Méziane Boudellal, Smart Home: habitat connecté, installations domotiques et multimedia, Dunod, 2014.
- [3] François-Xavier Jeuland, Olivier Salvatori, Réussir son installation domotique et multimédia: la maison communicante, Eyrolles, 2007.
- [4] Marc-Olivier Schwartz et Al, Arduino pour la domotique, 2015.