



Universitat
Pompeu Fabra
Barcelona

UNIVERSITAT POMPEU FABRA

AGRICULTURA 4.0

DESENVOLUPAMENT DE UNA INFRAESTRUCTURA IOT EN EL SECTOR
AGRÍCOLA

Autor

Agustí Trullén Mulet

NIA

205475

La incursió dels dispositius connectats sorgeix amb el primer electrodomèstic connectat als anys 90, l'evolució d'aquests fins al dia d'avui ha acabat propiciant que una nova indústria esdevinguin en l'actualitat, la indústria del IoT que avui en dia mou més de mig bilió de dòlars , i en els pròxims anys es preveu un creixement a causa de les diferents aplicacions d'aquest dispositius en diferents indústries. L'Abaratiment dels costos de les bateries i el desenvolupament de la indústria a nivell de protocols de comunicació i de xarxa, provoquen que avui en dia invertir en una infraestructura IoT sigui rentable en molts sectors i amb la informatització de la majoria dels sistemes de les empreses les possibilitats de creixement i d'optimització són significants.

Els sectors on s'ha vist una aplicació clara són aquells on el procés de producció o de gestió depèn de diferents factors quantificables i amb l'ajuda de la sensorització i de les xarxes de bandes freqüencials de curt abast fa que es puguin automatitzar processos o saber l'estat de certes variables en temps real.

Un dels sectors on s'ha vist que té una aplicació casi immediata és en l'agricultura, ja que les variables en conreus són fàcilment sensoritzables i sabem que a no ser que hi hagin causes externes com un mal temporal, o una catàstrofe natural, la producció en els conreus es predictable, d'aquesta manera la sensorització dels terrenys agrícoles provoca que a partir de les dades extretes en aquest ens pugui fer determinar quines zones són més productives o saber el perquè de que una collita hagi sigut més productiva o no. A partir d'aquesta idea sorgeix en concepte d'agricultura 4.0 que el treballarem en aquest projecte.

El projecte consisteix en la sensorització de uns terrenys propis situats al sud de Catalunya a la comarca del Baix Ebre, on es molt comú la producció de vegetals com olives, tomàquets o enciams, en aquest cas, analitzarem terrenys en dos ubicacions diferents, un on hi ha més producció i l'altre on hi ha menys, d'aquesta manera podrem veure a partir de les dades quins són els factors que provoquen aquesta diferenciació en la producció.

L'objectiu principal és desenvolupar una infraestructura IoT en terreny agrícola i portar a cap la seva implementació per entendre de forma pràctica com funcionen les xarxes IoT, els protocols de comunicació i de transmissió de dades. Com a objectiu secundari, volem extreure conclusions a partir de les dades obtingudes pels sensors i veure si hi ha algun tipus de relació amb la distinció dels diferents valors com poden ser els de temperatura, humitat o lluminositat de les diferents zones i el creixement de aquests vegetals.

La metodologia a seguir consta de 3 fases:

La primera fase és de recerca, que consisteix en saber en que consisteix l'IoT i quines són les seves principals aplicacions i els diferents sectors involucrats, després d'analitzar quins elements componen una infraestructura IoT amb totes les seves capes, a partir d'això, bucar quines són les tecnologies que hi ha al mercat tan de sensorització (diferents tipus de sensors que existeixen al mercat) com de comunicació (protocols de comunicació com ZigBee) i per encabat, veure quines plataformes existeixen per implementar-ho en la nostra infraestructura. Tot això per acabar tenint un coneixement complet de com funciona el sector del IoT a nivell pràctic i entendre com hem de desenvolupar la nostra infraestructura correctament.

La segona fase és d'aplicació, on principalment ens centrarem amb el desenvolupament de la infraestructura a nivell tècnic, amb l'ajuda de la universitat tenim una placa de la empresa Libelium (Waspote Pro v1.2) la qual utilitzarem per desenvolupar tota la part de comunicació entre els sensors i la part d'aplicació, a més també veurem les diferents formes de comunicació que ens permet aquest hardware i de quins elements disposa. Els sensors estan enfocats al control de les condicions ambientals a les que està sotmesa la planta i per això disposem de sensors de temperatura, humitat i lluminositat, aquest sensors són dels fabricants Grove (Lluminositat) i DFRobot (Temperatura i Humitat), per últim per a que la comunicació sense fils sigui possible tenim un mòdul XBee Pro SS de la empresa Digi International. Aquesta fase també constarà una part de desenvolupament de software amb el anomenat Waspote IDE, descarregable desde la pròpia pàgina web de Libelium.

La tercera fase és de implementació, una vegada tenim tota la fase d'aplicació acabada és l'hora de posar-ho en pràctica, aquesta fase consistirà en implementar de forma física, és a dir, sobre el terreny, la placa

amb els sensors i les bateries per deixar enregistrant el valors de temperatura, humitat i lluminositat de les diferents zones durant un temps determinat, adaptant també la placa i els sensors en un envoltori que faci front a les diferents condicions meteorològiques per a que no es vegi compromesa la seva fiabilitat, per finalment analitzar si aquest valors afecten a la producció o no a les zones de conreu. També aquí esperem extreure conclusions sobre la viabilitat de una infraestructura IoT, tenint en compte factors com el cost dels components, la seva fiabilitat i la durabilitat també de les bateries i la seva autonomia, amb tot això analitzarem quines són potser les millors estratègies o els punts clau que s'han de complir per a que una infraestructura d'agricultura 4.0 sigui efectiva i realment aquesta inversió acabi essent rentable o no.

Com a últim punt, l'obtenció de resultats es veurà determinada per els diferents enregistrament dels sensors, a partir de un anàlisi gràfic i amb diferents eines estadístiques podem determinar quins valors poden propiciar una major producció o si més no una producció de més qualitat en els diferents conreus establerts. No obstant, podem sospitar de forma inicial que les condicions del sol i de lluminositat seran les més significants a causa de que al estar a la mateixa zona geogràfica és d'esperar que la temperatura no varia en excés de una zona agrícola a l'altre ja que a més, factors com la altura o les condicions meteorològiques seran segurament semblants.