Les avantages de la mise en œuvre d'Industry 4.0 - l'IdO industriel

Mark Patrick, Mouser Electronics

Alors que la plupart d'entre nous attendent impatiemment l'Internet des objets (IdO) censé transformer notre vie quotidienne, l'Internet industriel des objets - qui est l'IdO appliqué à la fabrication, la logistique et d'autres industries - est déjà là et rend nos installations plus efficaces, nos champs plus productifs et nos usines plus sûres.

Également connu sous le nom d'Industry 4.0 en Europe, l'Internet Industriel des Objets (IIdO) est le moteur d'une nouvelle révolution industrielle qui va au-delà de la machinerie et de l'automatisation. Avec des capteurs et une technologie sans fil connectant notre monde physique au cloud, on peut améliorer l'efficacité grâce au partage des connaissances entre les silos de données, mais aussi la prise de décision grâce à de vastes analyses de données et obtenir une meilleure collaboration entre les différents services et les entreprises.

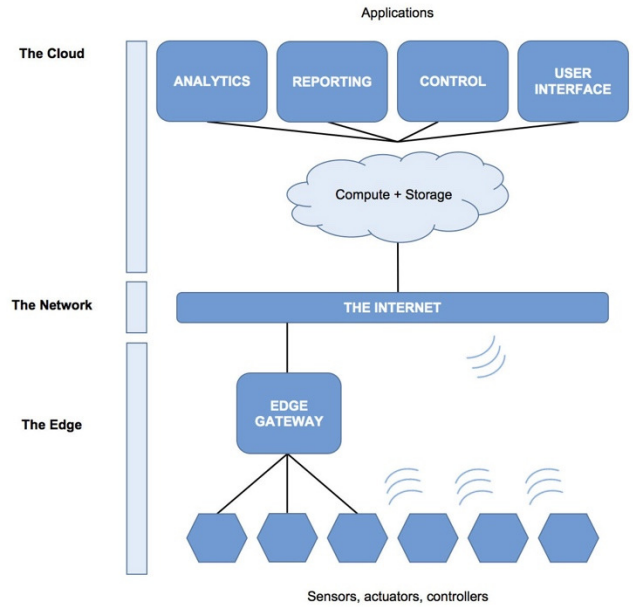


Figure 1 : Architecture typique de l'Internet Industriel des Objets

Les technologies WiFi + RFID réduisent les taux de défauts en usine

Les entreprises de fabrication ont été parmi les premiers pionniers de l'IIdO et ont déjà reconnu les avantages de la connexion au cloud des lignes d'assemblage, de la main d'oeuvre et des matériaux.

Stanley Black and Decker est un fournisseur mondial de premier plan d'outils électriques. L'un de ses plus grands centres de fabrication est basé à Reynosa, au Mexique. Ouverte en 2005, l'usine emploie des milliers d'employés pour produire des dizaines de produits à travers 40 lignes d'assemblage de produits multiples, afin d'alimenter le marché nord-américain. Chaque année, l'usine fabrique des millions d'outils électriques.

Avec autant de produits à assembler et de matériaux à gérer, la complexité de la production a été en constante augmentation. Maintenir l'efficacité des opérations était un défi, et Stanley s'est alors adressé à des experts commerciaux, des gourous des opérations et des consultants IT pour arriver à une solution. L'équipe a examiné les difficultés rencontrées par l'usine et a suggéré d'améliorer la visibilité de la production en utilisant la technologie IdO. Pour tester ceci, l'équipe a décidé de mettre en œuvre une solution IdO sur la ligne de production des outils pour routeurs.

La ligne d'assemblage des outils pour routeurs fabrique près de 3 douzaines de modèles d'outils électriques pour routeurs. Des changements d'outils rapides sont essentiels. Pour favoriser une meilleure efficacité de la production, la direction voulait avoir une visibilité sur les indicateurs clés tels que la planification de la production, la qualité et l'effet des changements d'équipe du personnel.

Utilisant une technologie de localisation en temps réel (RTLS, Real Time Location System), Stanley a apposé des puces RFID actives sur ses matériaux d'assemblage, ce qui permet que leur localisation et leur état soient transmis et suivis en temps réel sur le réseau sans fil de l'usine. Une puce RFID active, intégrée dans l'automate de la balance de qualité à la fin de la ligne, transmettait les résultats positifs ou négatifs de la production lorsque le produit final était pesé.

Avec les puces, un tableau de bord de l'usine et des applications mobiles ont également été déployés, afin de permettre aux gestionnaires de l'usine de suivre la

production du back-office à l'atelier. Les nouvelles puces ont permis aux gestionnaires d'atelier d'être constamment informés du rendement de chaque ligne de production et de la rapidité avec laquelle la main d'oeuvre terminait chaque étape de l'assemblage.

Après la mise en œuvre, des avantages immédiats sont apparus. Une visibilité accrue des exigences réelles en termes de main-d'œuvre a donné lieu à des économies immédiates. Le rendement de production était plus cohérent et l'efficacité globale de l'équipement a augmenté de 24 %. Avec de meilleures données sur le travail en cours, les stocks et les coûts d'entreposage associés ont pu être réduits. L'efficacité de la main-d'œuvre a augmenté de 10 %, et les Défauts Par Million d'Opportunités (DPMO) ont diminué de 16 %. L'équipe a été ravie des résultats, car ils étaient encore meilleurs que prévu, et a décidé d'étendre cette solution IdO au reste de l'usine.

Les capteurs et la communication sans fil améliorent les rendements agricoles

Les usines ne sont pas les seuls endroits où l'IdO transforme l'industrie. En Italie, Famosa utilise des techniques agricoles de précision pour améliorer les rendements des cultures de fraises.

Bien que les fraises soient une culture importante pour l'Italie, avec 130 000 tonnes produites chaque année, les agriculteurs italiens ont des terres relativement limitées pour développer leurs cultures et cherchent donc à maximiser leurs rendements. Plus précisément, les objectifs des agriculteurs sont de raccourcir le temps entre la cueillette des fraises et la vente, et d'améliorer la qualité moyenne de leurs fruits. Famosa a constaté que la qualité et le rendement des fraises dépend beaucoup de la température de l'air et de la quantité d'eau d'irrigation. Ces deux facteurs doivent être surveillés de près, car sinon jusqu'à 80 % des fruits récoltés peuvent être mis au rebut parce qu'ils sont trop petits ou difformes.

Pour relever ce défi, Famosa a créé un système intégré de gestion agricole pour les agriculteurs. Des capteurs de température de l'air et des capteurs d'eau dans le champ ont été connectés sans fil vers le cloud et un portail personnalisé, esiFARM,

a ensuite été construit pour permettre aux agriculteurs de se connecter et de vérifier instantanément l'état actuel de leurs cultures depuis leur téléphone.

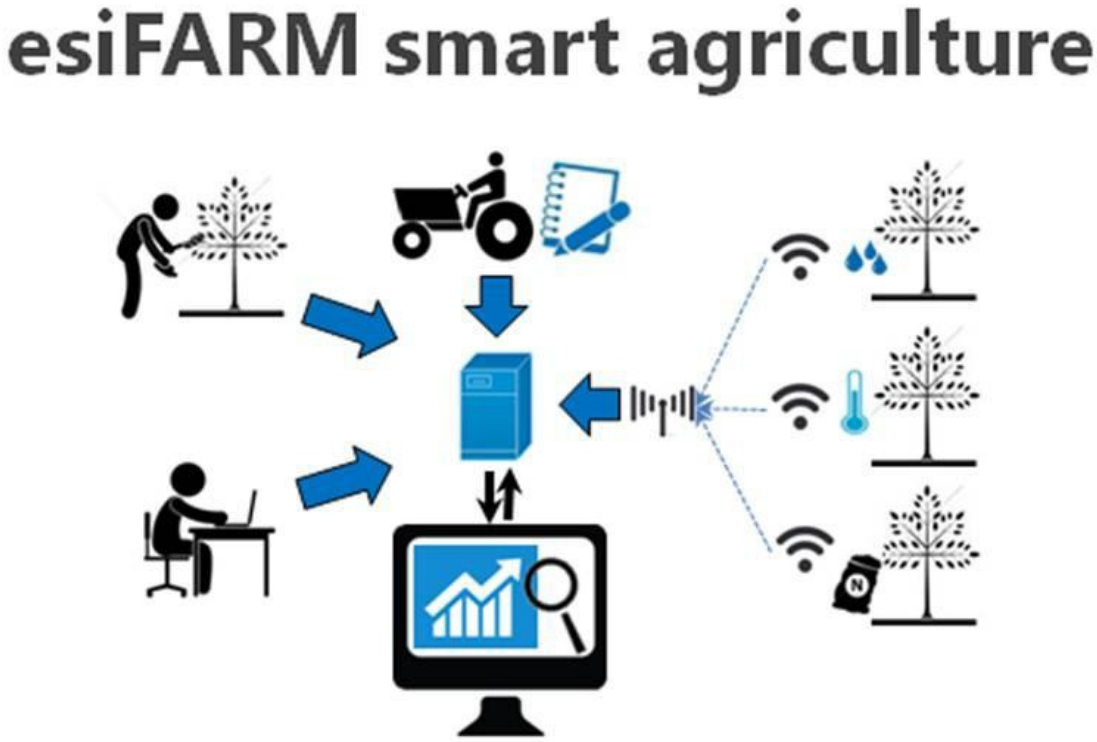


Figure 2 : Système intégré de gestion agricole (Image fournie par Famosa)

Si les températures ou les conditions de l'eau dépassent des paramètres de sécurité, les agriculteurs sont immédiatement informés. Avec des informations à jour sur les conditions de croissance, les agriculteurs peuvent réduire la consommation d'eau, économiser du temps, réduire les pertes de récoltes, et améliorer la qualité moyenne de rendement de leurs cultures, ce qui leur permet de liquider leurs stocks plus rapidement et avec des bénéfices plus élevés.

L'IdO portable d'Honeywell améliore la sécurité des intervenants d'urgence

Honeywell et Intel ont récemment développé un système portable basé sur l'IdO pour la main d'oeuvre industriel et les intervenants d'urgence, destiné à améliorer la sécurité et la productivité du personnel à risque.

La solution Honeywell pour travailleurs connectés est un produit portable qui recueille des données à partir d'une variété de capteurs de santé et d'activité afin de

transmettre à distance des statistiques vitales et des données de localisation, afin de donner une image précise de ce qui se passe pour un travailleur. Les données sont recueillies à partir d'une série de capteurs placés sur le travailleur afin de surveiller l'exposition à des gaz toxiques, la respiration, le rythme cardiaque, la posture, le mouvement, l'emplacement, et même les gestes physiques.

Les données recueillies peuvent être consultées à distance sur un tableau de bord basé sur le cloud, afin de comprendre l'état de la sécurité d'un travailleur. Cela fournit aux directeurs d'usines et aux commandants des interventions de secours des informations en temps réel qui leur permettent de préserver la sécurité de leurs travailleurs, d'anticiper et de prévenir des conditions dangereuses, et de réagir rapidement à des scénarios où des vies sont en danger.

Identification de la valeur de l'IIdO

Pour les entreprises qui cherchent à tirer parti de l'IIdO pour rendre leurs opérations existantes plus efficaces ou leurs gammes de produits plus compétitives, les implémentations réussies exigeront une collaboration entre les équipes à un degré rarement vu aujourd'hui.

Les capteurs d'aujourd'hui et la technologie de communication sans fil permettent de capter une multitude de types de données dans des lieux et des situations inimaginables il y a seulement quelques années, ouvrant ainsi un tout nouvel univers d'optimisations et de perspectives. Mais alors qu'il est possible de capter une variété et une quantité presque infinies de données, les coûts de ces mesures l'emportent sur les avantages possibles.

Les déploiements IIdO réussis dépendent de l'identification des types de données clés qui auront un véritable impact pour rendre les opérations plus efficaces et les produits plus compétitifs. La valeur de ce type de données, telles que la visibilité de la ligne de production pour un fabricant, ou le nombre d'insectes nuisibles pour un agriculteur, est souvent évidente au niveau de l'entreprise, mais difficile à repérer par le personnel et les différents services.

Tout comme Stanley Black and Decker avait réuni les directeurs d'usine, les représentants du personnel de l'entreprise, des experts opérationnels et des consultants IT pour identifier quelles données devraient et pourraient être prises en compte dans leurs usines pour améliorer la production, les entreprises qui cherchent à mettre en œuvre l'IIdO auront effectivement besoin d'une collaboration interdisciplinaire entre les protagonistes pour identifier les nouveaux types de données qui apporteront le plus de valeur à leur organisation.

Collecter et fournir des données dans les environnements industriels

Les progrès des technologies de communication sans fil et de détection nous ont apporté de nouvelles façons de recueillir des données utiles, jusqu'alors inaccessibles. Rentables, économes en énergie, des capteurs de qualité industrielle existent maintenant pour la position, la vitesse, la pression, la torsion, la température, l'humidité, le flux d'air, et beaucoup d'autres types de données. Des transmetteurs sans fil et compacts nous permettent de placer des capteurs dans des endroits où il est difficile, voire impossible, d'exécuter le câblage. Avec l'efficacité énergétique des émetteurs sans fil qui utilisent ZigBee ou Bluetooth LE, les capteurs peuvent être installés et utilisés pendant des mois, voire des années, sans remplacement de la batterie.

Par rapport aux applications de l'IdO grand public, les systèmes de capteurs de l'IIoD doivent souvent fonctionner dans des environnements plus rudes, où l'énergie électrique est moins accessible. Les concepteurs doivent étudier l'environnement d'application et choisir des composants d'une robustesse appropriée et ayant l'efficacité énergétique requise.

RFID, dans ses formes passive et active, présente également un moyen rentable de collecter des informations sur les matériaux, les processus de production et même les employés. Les étiquettes RFID passives sur les bacs de matériaux peuvent être utilisées pour automatiser les étapes de production sur mesure et assurer le suivi du processus de production. Les étiquettes RFID actives augmentent la plage de lecture, étendant ainsi les avantages de la RFID grâce à des applications telles que les systèmes RTLS permettant de suivre les positions des matériaux ou des employés en temps réel.

La sécurité, qui est toujours une préoccupation dans les applications de l'IdO, devient encore plus cruciale dans l'environnement industriel, où la machinerie lourde ou l'infrastructure vitale sont surveillées et peuvent même être commandées par des signaux sans fil. Heureusement, les trois principaux protocoles sans fil de l'IIdO - WiFi, Bluetooth et ZigBee, ont tous des modes de cryptage AES-CCM de qualité militaire. AES est un algorithme assez efficace, et des modules de radio comme l'émetteur-récepteur micro-puce RN4020 BLE peuvent gérer l'AES 128 bits avec une utilisation minimale des ressources. Si un cryptage encore plus important est nécessaire, par exemple dans un système embarqué sur un réseau WiFi WPA2 avec l'AES 256 bits, des MCU sont disponibles, tels que leMSP430 de TI avec des accélérateurs AES.

Au-delà de l'automatisation - Industry 4.0

Alors que l'IdO grand public est à la traîne, l'Industry 4.0, aussi connu comme l'Internet industriel des objets, est passé en tête, et révolutionne des industries allant de la fabrication à l'agriculture, en passant par l'intervention d'urgence.

La technologie d'implémentation de l'IdO existe déjà sous la forme de capteurs de qualité industrielle et de modules sans fil de faible puissance.

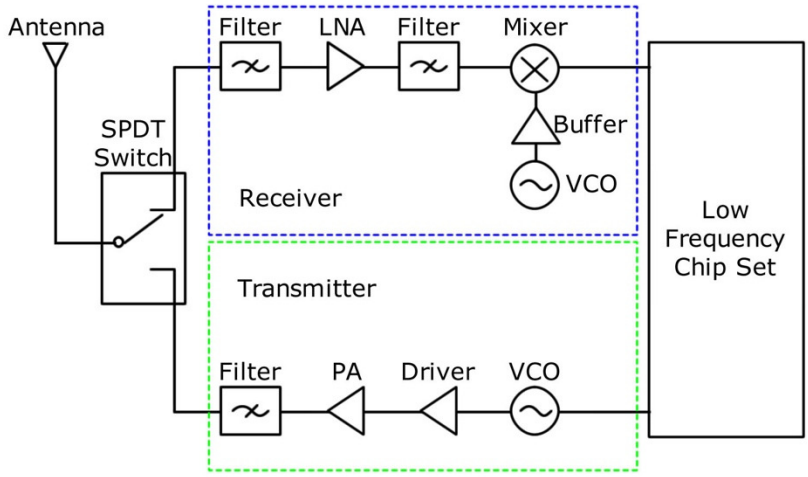


Figure 3 : Communication RF

Pour les concepteurs, les ingénieurs et les entreprises capables d'identifier les opportunités offertes par des données de grande valeur, les avantages potentiels sont une efficacité opérationnelle accrue, de meilleures marges bénéficiaires, ou même des secteurs d'activité entièrement nouveaux.

Mark Patrick
Mark joined Mouser Electronics in July 2014 having previously held senior marketing roles at RS Components. Prior to RS, Mark spent 8 years at Texas Instruments in Applications Support and Technical Sales roles and holds a first class Honours Degree in Electronic Engineering from Coventry University.

Mouser Electronics
Distributeur agréé
www.mouser.com