

REPUBLIC OF CAMEROON

PEACE-WORK-FATHERLAND

UNIVERSITY OF DSCHANG

FACULTY OF SCIENCE

Department of physics



REPUBLIQUE DU CAMEROUN

PAIX-TRAVAIL-PATRIE

UNIVERSITE DE DSCHANG

FACULTE DES SCIENCE

Département de Physique

Réseaux intelligents et réseaux industriels(–)
Correction

Niveau: Master 2 RTS

Année Académique: 2020-2021

Semestre: 1

Document autorisés: Aucun

Durée: 2 Heures 00 Minutes

Session: RATRAPAGE

Date: 12 février 2020

Enseignant: M. LIEDI WENKACK Dagobert

Solution du test de connaissances (4 points)

1. Définition des termes:

- **Les réseaux intelligents** sont des réseaux matériels de distributions de fluides (électricité, eau, gaz, pétrole...), *et/ou d'information (télécommunications)* qui ont été « augmentés » (rendus intelligents) par des systèmes informatiques, capteurs, interfaces informatiques et électromécaniques leur donnant des capacités d'échange bidirectionnel et parfois une certaine capacité d'autonomie en matières de calcul et gestion de flux et traitement d'information.
- **Capteurs, signal, échantillonnage et actionneurs**
 - Un capteur est un dispositif transformant l'état d'une grandeur physique observée en une grandeur utilisable appelé signal.
 - Un signal est formellement défini comme une fonction d'une ou plusieurs variables qui transmettent des informations sur la nature d'un phénomène physique.
 - L'échantillonnage est la première étape dans la numérisation d'un signal et consiste à convertir le signal du message en une séquence de nombres, chaque nombre représentant l'amplitude du signal du message à un instant discret donné.
 - Actionneurs: dispositifs physiques qui déclenchent une action précise lorsqu'ils reçoivent un signal externe.

2. Donner la signification des protocoles d'échange de données, de et de sécurité des réseaux intelligents suivants:

- (a) HTTP: Hypertext Transfer Protocol
- (b) M2M : Machine to machine communication Protocol
- (c) CoAP: Constrained Application Protocol
- (d) MQTT: Message Queuing Telemetry Transport
- (e) SSL: Secure Socket Layer
- (f) TLS: Transport Layer Security
- (g) DTLS: Datagram Transport Layer Security

3. Donner et définissez deux autres protocoles des réseaux intelligents de votre choix.

- DDS: Data-Distribution Service
- AMQP : Advanced Message Queuing Protocol
- XMPP: Extensible Messaging and Presence Protocol

Solution de l'exercice 2 (5 points)

1. Donnez trois systèmes d'exploitations utilisés dans la mise en place des réseaux intelligents.

- TinyOS
- RIOT
- Contiki
- Mantis OS
- Nano RK
- LiteOS
- FreeRTOS
- Apache Mynewt
- Zephyr OS
- Ubuntu Core 16
- ARM mbed
- Yocto
- Raspbian
- Andriod Things
- Huawei LightOS
- Snappy
- etc.

2. Citez deux (02) outils logiciels et quatre (04) outils matériels utilisés

- Arduino framework, FreeRTOS
- Arduino, esp8266, STM32, Raspberry pi

3. Citez quatre (04) applications des réseaux intelligents.

- Automobile
- Smart grids
- Agriculture
- Transport
- Smart city

4. Donnez quatre (04) des risques encourus par une organisation ayant un réseaux intelligent mal sécurisé ?

- Prendre le contrôle des appareils multifonctions pour perturber malicieusement l'accès à Internet (par exemple, l'attaque du réseau de zombies)
 - Accès à des microphones à distance sur les appareils réseaux intelligents pour écouter des conversations sensibles
 - Prendre le contrôle des caractéristiques d'une voiture (par exemple, altération des freins d'un véhicule)
 - L'accès à des données sensibles ou à des informations personnelles (par exemple, les noms des clients et les cartes de crédit) par l'intermédiaire de dispositifs réseaux intelligents non sécurisés qui sont connectés aux réseaux des entreprises
5. Donnez quatre (04) tâches à effectuer afin de sécuriser les dispositifs des réseaux intelligents ?
- Modification des mots de passe par défaut sur les appareils réseaux intelligents. Si les règles relatives aux mots de passe le permettent, utilisez des phrases de passe, plutôt que des mots de passe, sur tous les appareils réseaux intelligents sur le lieu de travail.
 - Utiliser l'authentification à deux facteurs pour les dispositifs ou les applications afin d'ajouter une couche de sécurité supplémentaire.
 - S'assurer que les données générées par les éléments du réseau intelligent sont cryptées.
 - Désactivation de toute fonctionnalité de connexion automatique (par exemple, plug and play)
6. Donner deux (02) avantages des réseaux intelligents.
- Réduction des coûts (optimisation des équipements, gestion de tournées, économie d'énergie)
 - Optimisation des processus métiers (détection des pannes, des lieux d'intervention facilitée, maintenance industrielle optimisée.)
 - Création de nouveaux services (être plus proche des clients finaux, accéder en temps réel aux besoins, intervenir au moment opportun.)
7. Identifiez et classifiez les cartes de la figure 1 en carte à microcontrôleurs ou en carte à microprocesseur.
- Cartes à microprocesseur : raspberry pi 3 model B et raspberry pi zéro.
 - Carte à microcontrôleur: Arduino Uno.

Solution de l'exercice 1 (11 points)

1. Décrivez brièvement le fonctionnement d'un réseau intelligent.
- Les réseaux intelligents fonctionnent principalement avec des capteurs et objets connectés placés dans / sur des infrastructures physiques. Ces capteurs vont alors émettre des données qui vont remonter à l'aide d'un réseau sans fil sur des plateformes de réseaux intelligents. Elles pourront être ainsi analysées et enrichies pour en tirer le meilleur profit. Ces plateformes de data management et de data visualisation sont les nouvelles solutions intelligentes permettant aux territoires, entreprises ou même usagers d'analyser les données et d'en tirer des conclusions pour pouvoir adapter pratiques et comportements.

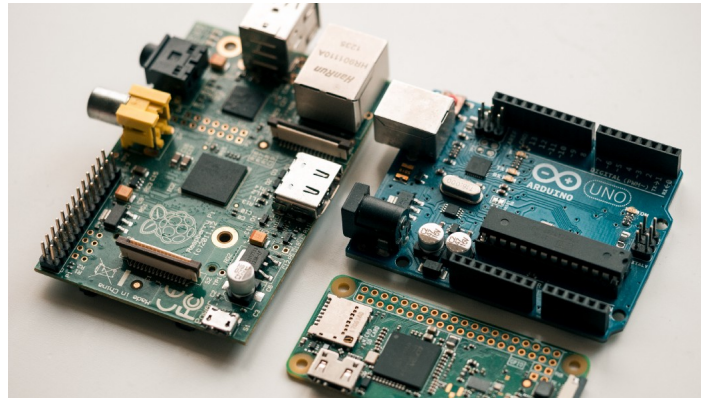


Figure 1: Quelques cartes pour réseaux intelligents.

2. Donner la représentation de l'architecture d'un projet réseau intelligent.
 - Voir la figure 2
3. Citez en donnant les fonctions de chaque couches de l'architecture des réseaux intelligents.
 - Composant hardware : le dispositif physique qui interagit avec l'environnement.
 - Connectivité : le lien entre votre appareil et le cloud
 - produits du cloud : serveurs qui prennent des données, les traitent, les stockent dans des bases de données, donnent des commandes, effectuent des analyses, servent les données de manière utile à tous les différents acteurs.
4. Citez 05 (cinq) protocoles des réseaux intelligents.
 - Bluetooth
 - LoRaWAN
 - RFID/NFC
 - WiFi
 - 6LoWPAN
5. Quelle est la couche de l'architecture des réseaux intelligents qui interagit directement avec les processus industriels ?
 - Couche Hardware ou matériel.
 - Cette interaction se fait à travers de capteurs et actionneurs.
6. Donnez la différence entre un réseaux dit "non intelligent" et un réseaux intelligent.
 - Les réseaux intelligents sont des réseaux matériels de distributions de fluides (électricité, eau, gaz, pétrole...), et/ou d'information (télécommunications) qui ont été « augmentés » (rendus intelligents) par des systèmes informatiques, capteurs, interfaces informatiques et électromécaniques leur donnant des capacités d'échange bidirectionnel et parfois une certaine capacité d'autonomie en matières de calcul et gestion de flux et traitement d'information.

La figure 3 montre le chef mécanicien vérifiant et contrôlant des robots robots d'automatisation des bras dans l'industrie intelligente d'usine sur le logiciel de système de surveillance en temps réel.

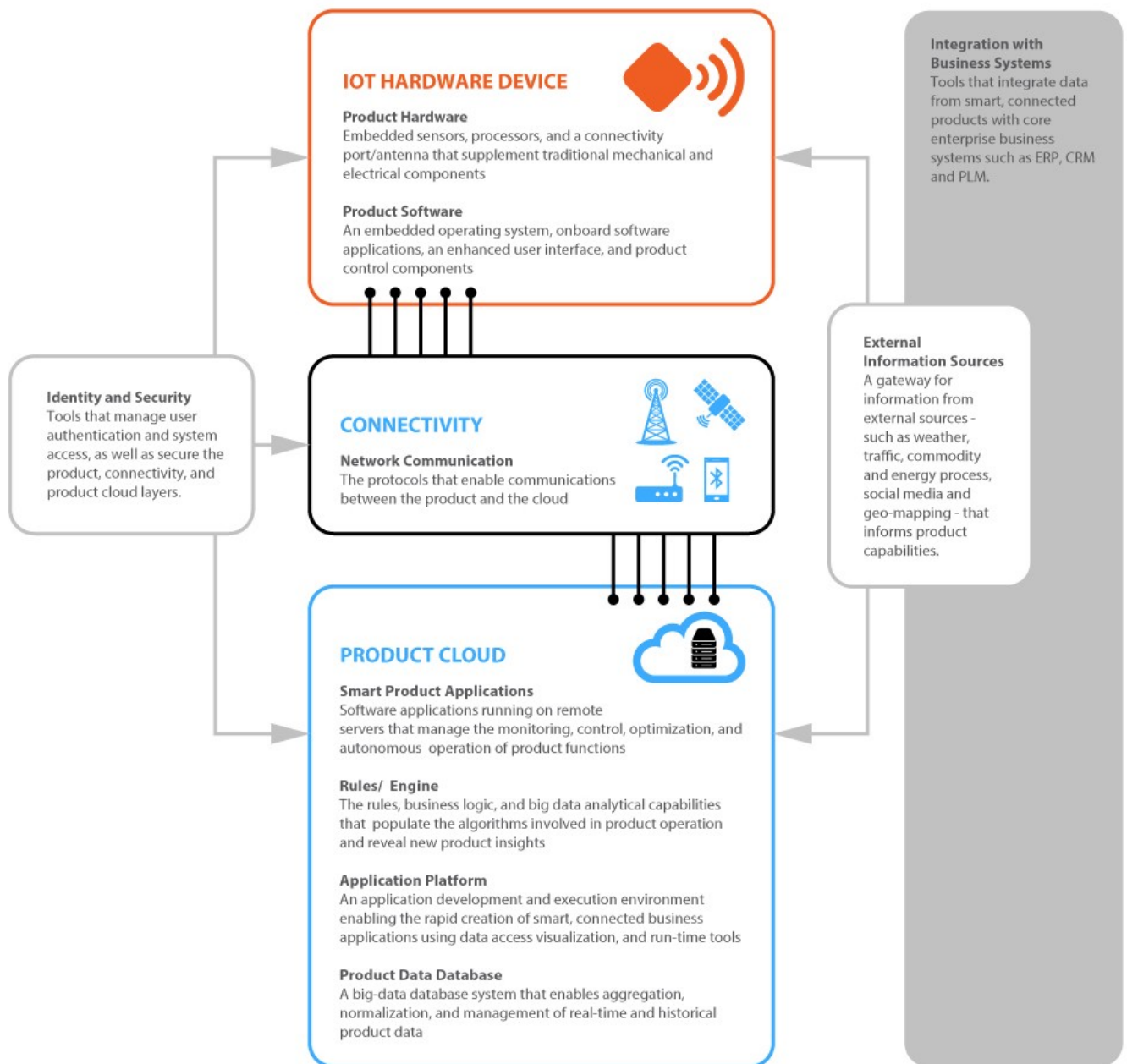


Figure 2: Représentation de l'architecture d'un projet de réseau intelligent.

- Donnez trois (03) protocoles réseaux adaptés dans la mise en place de ce réseau intelligent industriel (voir figure 3).
 - Wifi
 - LoRaWan
 - GSM/GPRS
- Donnez les éléments de chaque couche de l'architecture d'un réseau intelligent se trouvant sur la figure 3.
 - Couche Hardware: représentée par les robots et capteur connectés au serveur central.
 - Couche de connectivité: représentée par les protocoles réseaux (LoRaWan, Wifi, GSM/GPRS, etc.)
 - Couche du cloud: représentée par l'ordinateur central du mécanicien chef.

3. Donnez deux (02) avantages de ce réseau sur une industrie.
 - (a) Une augmentation de production
 - (b) Favorise une meilleure collaboration entre les employés.
 - (c) Facilite l'échange et le partage d'information au sein de l'industrie.
 - (d) Garantie une sécurité des employés car le contrôle se fait à distance.
4. Donnez deux (02) tâches à effectuer afin d'éviter l'attaque des robots réseau sur les employés de cette l'industrie.
 - (a) Rendre le matériel (robots, capteurs, etc.) inviolable.
 - (b) Utilisation d'une l'authentification forte.
 - (c) Utiliser un cryptage fort et des protocoles sécurisés.
 - (d) Diviser les réseaux en segments.



Figure 3: Le chef mécanicien vérifie et contrôle des robots, robots d'automatisation à bras dans l'industrie intelligente d'usine sur le logiciel de système de surveillance en temps réel.