

FORMATION

Développer un produit LoRaWAN : Bases techniques et mise en œuvre

Du 12 au 14 février 2018 à Versailles (78)

Durée : 2,5 jours (17h30)

Prix : 1 470 € HT (1 170€ HT pour les adhérents CAP'TRONIC)

PUBLIC VISE ET PREREQUIS

Cette formation cible en particulier à des concepteurs, testeurs ou donneurs d'ordres de produits électroniques communicants.
Prérequis : Connaissances générales en électronique et/ou protocoles de communication

OBJECTIFS

En partenariat avec SEMTECH et ALCIOM, CAP'TRONIC vous propose de participer à une formation sur les radiofréquences basse consommation, basée en grande partie sur des travaux pratiques. Le protocole LoRa y sera plus particulièrement abordé.

LIEU

Pépinière d'entreprises de Versailles Grand Parc - 2 place de Touraine - 78000 Versailles

INTERVENANT

Robert LACOSTE – Société ALCIOM

PROGRAMME

| Jour 1 | |
|--|--|
| <p>9h00-9h15 : Accueil</p> <p>9h15-9h45 : Introduction Présentation de Semtech et d'Alciom, objectifs de la formation, tour de table, agenda, organisation</p> <p>9h45-10h15 : Rappels sur la propagation radio-fréquence dB, bilan de liaison, formule de Friis, influence de la fréquence, pertes pénétration, pertes par trajets multiples, pertes de polarisation</p> <p>10h15-10h45 : RF et réglementation Bandes « libres » et réglementation européenne, marquage CE (directives vs normes), gestion des risques sanitaires liés aux liaisons RF, grandes lignes des normes RTTE classiques, exemple de l'EN300220</p> <p>10h45-11h : Pause</p> <p>11h-11h30 : TP : Mise en oeuvre d'un analyseur de spectre Analyse du spectre ambiant, principaux réglages, modes fréquentiels et temporels, expérimentation d'une propagation RF en indoor</p> <p>11h30-12h00 : Paramètres RF et sensibilité d'un récepteur Facteur de bruit, analyse en cascade, notion d'E_b/N₀, sensibilité, influence du débit, réjection et blocking</p> <p>12h00-12h30 : Modulations Principe d'une modulation, modulations simples (FSK/ASK/PSK), notion d'orthogonalité, démodulateurs incohérents/cohérents, largeur de modulation, notion de filtrage bande de base (Nyquist, gaussien, raised cosine)</p> <p>12h30-14h : Déjeuner</p> | <p>14h-14h30 : Techniques d'amélioration du bilan de liaison Diversité d'espace, diversité de polarisation, diversité de fréquence, bande étroite, étalement de spectre, notions d'OFDM, notion de codes correcteurs d'erreurs, notion de soft-decoding</p> <p>14h30-15h15 : Les antennes embarquées Généralités sur les antennes, caractéristiques, types d'antennes classiques, antennes imprimées et céramiques, notions d'antennes compactes et d'antennes multi bandes, problématique champ proche/champ lointain, outils de conception et de simulation.</p> <p>15h15-15h25 : Pause</p> <p>15h25-16h00 : Quelques notions sur l'adaptation d'impédance Exemple en DC et en AC, réseau d'adaptation, notion de ligne de transmission & ondes stationnaires, notion de paramètres S, l'outil indispensable : l'analyseur de réseaux vectoriel (VNA)</p> <p>16h00-16h30 : Méthodologie d'optimisation et de mesure des antennes L'adaptation d'impédance en pratique, influence de l'environnement, packaging, liaisons externes, mesure de performance</p> <p>16h30-17h00 - TP: Visualisation du comportement d'une antenne sur VNA</p> <p>17h00-17h30 : Questions/Réponses</p> |

Jour 2

| | |
|---|---|
| <p>9h-9h15 : Accueil</p> <p>9h15-10h00 : Les solutions radio longue distance/basse consommation (LPWA) Positionnement général, panorama des solutions du marché, rappel sur le bilan de liaison et la sensibilité d'un récepteur, problématique uplink/downlink, rappel sur les protocoles de communication</p> <p>10h-10h30 : Lora & LoraWan : Une introduction Historique, caractéristiques principales, brevets essentiels, réseaux privés vs opérateurs, les acteurs (fabricants, opérateurs, équipementiers,...), l'Alliance LoRa, processus de certification</p> <p>10h30-10h40 : Pause</p> <p>10h40-11h40 : LoRaWan en détail Architecture système, canaux fréquentiels, ce que l'on sait de la modulation physique, facteur d'étalement vs bitrate vs sensibilité, protocole MAC/LLC et taille maximale des trames, contraintes EU/USA, étapes d'une communication monodirectionnelle, bidirectionnelle, classes d'équipements, mécanisme de débit adaptatif</p> <p>11h40-12h15 : LoRaWan et la sécurité Bases de cryptographie, chiffrement & authentification, les solutions retenues par LoRaWAN, gestion de l'appariement</p> <p>12h15-12h30 : Questions/Réponses</p> <p>12h30-14h00 : Déjeuner</p> | <p>14h00-14h40 : Les solutions technologiques pour les devices LoRa Transceivers intégrés : panorama des solutions disponibles pour LoRa, le SX1276 en détail, analyse du schéma du shield SX1276, modules intégrés, piles de protocoles « off the shelf », quelques règles de routage de carte RF</p> <p>14h40-14h55 : Les solutions technologiques pour l'infrastructure LoRa Architecture d'une passerelle LoRa, exemple de produits, logiciels serveurs, interfaces applicatives</p> <p>14h55-16h15 : TP : Expérimentation Lora, Mise en oeuvre d'un LoraMote, paramètres de configuration et de sécurité, raccordement à un réseau privé, mise en oeuvre du débit adaptatif, visualisation des échanges avec un analyseur de spectre</p> <p>16h15-16h25 : Pause</p> <p>16h25-16h50 : Optimisation énergétique d'un objet connecté Notion de bilan énergétique, outil d'estimation Semtech, moyens de réduction de la consommation, outils de mesure spécifiques</p> <p>16h50-17h15 : Méthodologie de développement d'un objet connecté LoraWan Les grandes phases du développement, choix architecturaux, modélisation des performances radio, outils de développement matériels & logiciels (Keil/IAR/GNU, MBED), maquettes vs prototypes, validations et certifications, faire ou faire faire, les grandes erreurs à éviter</p> <p>17h15-17h30 : Questions/Réponses</p> |
|---|---|

Jour 3

| | |
|---|--|
| <p>9h-9h15 : Accueil</p> <p>9h15-11h15 : TP - Codage d'une application Lora sous MBED 11h15-11h30 : Les opérateurs LoRaWAN</p> <p>Etat des lieux mondial, les offres en France, modalités pratiques</p> | <p>11h30-12h00 : Les évolutions de LoRa... Localisation, roaming, synthèse et conclusion</p> <p>12h00-12h30 : Débriefing de la formation et questions/réponses</p> <p>12h30 : Fin de la formation</p> |
|---|--|

Moyens pédagogiques : Support de cours - Exercices pratiques - Mises en situation - La formation s'appuiera sur des études de cas, notamment autour des systèmes embarqués.

Moyens permettant d'apprécier les résultats de l'action :

- Evaluation à chaud du module de formation par un « questionnaire de critique constructive »,

Moyen permettant de suivre l'exécution de l'action : Feuilles de présence signées par chaque stagiaire et le formateur par journée de formation + évaluation « à froid » transmises aux managers/RH/administratifs

Sanction de la formation : Attestation de présence