



**HAL**  
open science

## Etat d'art sur le mécanisme d'accès du protocole IEEE 802.15.4

C. Ouanteur, L. Bouallouche-Medjkoune, D. Aïssani

► **To cite this version:**

C. Ouanteur, L. Bouallouche-Medjkoune, D. Aïssani. Etat d'art sur le mécanisme d'accès du protocole IEEE 802.15.4. MSR 2013 - Modélisation des Systèmes Réactifs, 2013, Rennes, France. hal-00876649

**HAL Id: hal-00876649**

**<https://inria.hal.science/hal-00876649>**

Submitted on 25 Oct 2013

**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.

---

# Etat d'art sur le mécanisme d'accès du protocole IEEE 802.15.4

C. Ouanteur<sup>1</sup>, L. Bouallouche-Medjkoune et D.Aïssani

*1. Laboratoire LAMOS, Université A/ Mira, Bejaïa, Algérie  
ouanteur.celia@gmail.com*

---

*RESUME. La modélisation analytique par Chaîne de Markov et l'analyse des performances de la norme IEEE 802.15.4 a été le sujet de recherche de plusieurs articles publiés dans la littérature. Les modèles s'inspirent principalement des modèles de la norme IEEE 802.11 qui supposent que le canal de transmission est idéal, or que le canal est sujet à des perturbations et ne peut pas être idéal à tout moment. La sous-couche MAC qui assure le contrôle d'accès à un canal partagé utilise le protocole CSMA / CA, cependant, un état de l'art sur les modèles analytiques de ce mécanisme de la norme IEEE 802.15.4 semble être manquant.*

*MOTS-CLES : Chaîne de Markov, IEEE 802.15.4, Protocole CSMA/CA.*

---

## 1. Introduction

La norme IEEE 802.15.4 est récente, elle concerne uniquement les deux premières couches du modèle OSI, à savoir la couche physique et la couche liaison de données adaptées aux réseaux sans fil à faible débit. C'est la sous-couche MAC qui assure le contrôle d'accès au canal. L'IEEE 802.15.4 définit deux modes de fonctionnement différents, à savoir (Buratti et al, 2011) : Le mode sans BEACON et avec BEACON.

## 2. Synthèse sur les travaux existants.

Le modèle de BIANCHI (Bianchi, 2000) pour la modélisation analytique du protocole IEEE 802.11 est considéré comme un modèle de référence à base duquel se sont construits la plupart des modèles qui existent dans la littérature. Dans (Park et al 2009) les auteurs élargissent le modèle de Bianchi et calculent le débit et la consommation d'énergie dans les conditions de saturation. Dans (Wen et al, 2009), les auteurs proposent un modèle de Chaîne Markov à 2 Dimensions dans des conditions non saturées pour le mécanisme CSMA/CA slotté du protocole IEEE 802.15.4. En calculant la probabilité de distribution stationnaire de la chaîne de Markov, ils obtiennent une formule d'évaluation pour le débit et la consommation d'énergie. Dans (Yin, Lee, 2010) les auteurs ont étudié la stabilité du débit, le délai moyen de la file d'attente ainsi que la problématique d'énergie de la couche MAC du protocole IEEE

802.15.4. Le réseau a été modélisé par un système d'attente avec plusieurs files et à un seul serveur, la distribution du temps de service de l'entête des paquets est obtenu à partir de la chaîne de Markov du BEACON dans un trafic non saturé. Les auteurs de (Wang et al, 2012) ont analysé les performances de la période de contention CAP spécifiée dans le standard IEEE 802.15.4 en utilisant une Chaîne de Markov à 3 Dimensions à temps discret pour les états du nœud et du canal. Afin de résoudre le problème de collision les auteurs ont défini une nouvelle unité de temps pour modifier les points de démarrages de l'algorithme CSMA/CA. Les auteurs de (Li, Hunter, 2012) ont proposé quand à eux un nouveau modèle de Chaîne de Markov à 4 Dimensions qui est une extension du modèle existant à 3 Dimension (Shu et al, 2007).

### 3. Conclusion et travaux futurs

Il existe donc un grand nombre de modèles analytiques pour analyser le mécanisme d'accès du protocole IEEE 802.15.4, Les auteurs ont considéré différents paramètres pour les améliorer, mais La plupart voire tous les modèles assument des conditions que le canal de transmission radio est idéal. Or cette hypothèse n'est pas valable dans un réseau sans fil. Pour cela, nous allons nous intéresser dans nos travaux futurs à prendre en considération l'état du canal. Pour ce faire on aura recours à la modélisation par Chaîne de Markov.

### Bibliographie

- Atelin P. (2006). *Réseaux informatiques : Notions fondamentales Normes, Architecture, modèle OSI TCP/IP, Ethernet, WiFi*, ENI, France.
- Bianchi G. (2000). Performance analysis of ieee 802.11 distributed coordination function. *IEEE Journal on Selected Areas in communications*, p. 123-152.]
- Buratti C, Martalo M, Verdone R and Ferrari G. (2011). Sensor Network with IEEE802.15.4 systems. *Signals and Communication Technology*
- Feo E and DiCARO G.A, (2011). *Titre An analytical model for ieee 802.15.4 non-beacon enabled csma/ca in multi hop wireless sensor networks*. Technical Report, IDSIA, 2011
- He J. H, Tang Z, Chen H.H. and Zhang Q (2009). an accurate and scalable analytical model for ieee 802.15.4 slotted csma/ca networks. *IEEE transactions on wireless communications*,
- Li X and Hunter D. K. (2012). Four-dimensional markov chain model of single-hop data aggregation with ieee 802.15.4 in wireless sensor networks. *Wireless sensor networks*.
- Park P, Di Marco P, Soldati P, Johansson K. H and Fischione C (2009). A generalized markov chain model for effective analysis of slotted ieee 802.15.4. *Mobil adhoc and sensor systems*
- Wang F, Li D and Zhao Y. (2012). On analysis of the contention access period of ieee 802.15.4 mac and its improvement. *Wireless Pers Commun.*
- Wen H, Chen Z. J and Dutkiewicz E (2009). An improved markov model for ieee 802.15.4 slotted csma/ca mechanism. *Computer science and technology*.
- Yin D and Lee T.T (2013). Performance analysis of markov modulated ieee 802.15.4 beacon enable mode. *Wireless networks*.