



Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace

STAGE DE MASTER RECHERCHE

Département de Mathématiques, Informatique, Automatique

Responsables du stage :

Ahlem MIFDAOUI, Fabrice FRANCES

Lieu : Toulouse, campus ENSICA

Tél. : 05 61 33 90 90

Mél. : Ahlem.mifdaoui@isae.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Réseaux embarqués

Titre : **MODÉLISATION ET EVALUATION DE PERFORMANCE
D'ETHERNET COMMUTÉ TEMPS RÉEL**

Ethernet commuté est de plus en plus utilisé pour les applications temps réel grâce à ses divers avantages qui le classent comme la solution la plus efficace et la moins chère sur le marché. Plusieurs propositions industrielles basées sur l'Ethernet Commuté ont vu le jour, comme c'est le cas dans l'avionique avec la naissance du réseau AFDX (Avionics Full Duplex Switched Ethernet) utilisé sur l'A380, l'A400M et l'A350 ; ou encore dans les applications de Contrôle-Commande avec des solutions soit à contrôle centralisé comme l'Ethernet Powerlink, l'EtherCAT et SERCOS III, soit à contrôle distribué comme le Time Triggered Ethernet (TTE), TCnet et EPA.

A coté de ces multiples propositions industrielles, il manque une évaluation de performance quantitative donnant une idée sur le comportement « pire cas » de ces solutions de point de vue latence et utilisation de bande passante.

L'objectif du stage est de :

- Développer des modèles analytiques des mécanismes de contrôle les plus utilisés pour garantir des communications temps réel au dessus de l'Ethernet Commuté à savoir les protocoles Maître/Esclave et TDMA, en se basant sur la théorie du Network Calculus
- Implémenter ces modèles analytiques au sein du logiciel WPANets (Worst case Performance Analysis of communication Networks), développé au sein de l'ISAE pour évaluer les performances pire cas d'un réseau donné
- Evaluer les performances d'une étude de cas réaliste implémentant ces mécanismes de contrôle

Méthodes à mettre en œuvre : Network Calculus, programmation java

40 % Recherche théorique

60 % Recherche appliquée

0 % Recherche expérimentale

Possibilité de prolongation en thèse :

Oui

Non

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Réseau Ethernet

Network Calculus

Langages/Systèmes : Java, Windows ou Unix

Les candidatures sont à adresser par courriel au responsable du stage.



Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace

RESEARCH MASTER INTERNSHIP

Department of Mathematics, Informatics, Automatics

Supervisors :

Ahlem MIFDAOUI, Fabrice FRANCES

Location : Toulouse, ENSICA campus

Tel. : +33 5 61 33 90 90

E-mail. : Ahlem.mifdaoui@isae.fr

INTERNSHIP DESCRIPTION

Domain : Embedded Networks

Title : **MODELIZATION AND PERFORMANCE ANALYSIS OF REAL TIME SWITCHED ETHERNET**

Switched Ethernet is incontestably the most cost effective technology thanks to its ubiquity, simplicity and maturity and it became the communication network in many real time application domains e.g. for avionics applications, an ARINC 664-compliant Avionics Full Duplex Switched Ethernet (AFDX) network has been integrated recently into new generation civil aircrafts like the A380, A400M and A350; for industrial applications, various real time communication solutions are recently offered using either a centralized communication scheme like Ethernet Powerlink, EtherCAT and SERCOS III, or a distributed communication scheme like Time Triggered Ethernet (TTE), TCnet and EPA.

However, these industrial solutions lack in general of a quantitative performance evaluation to have an idea about the worst case behavior in terms of latency and bandwidth utilization.

Hence, the aim of this internship is:

- First, to develop the analytical models of the most common control mechanisms used upon Switched Ethernet to guarantee real time communication constraints like Master/ Slave protocol and TDMA mechanism, using the Network Calculus theory
- Second, to implement these models within WPANets tool (Worst case Performance Analysis of communication Networks) which is developed in ISAE to analyze the worst case performances of a given network.
- Finally, to illustrate these analysis in the case of a realistic real time application using these control mechanisms

Methods: Network Calculus and java coding

40 % Theoretical Research

60 % Applied Research

0 % Experimental Research

Possibility to go on a Ph.D.:

Yes

No

APPLICANT PROFILE

Knowledge and required level:

Ethernet network

Network calculus

Langages/Systèmes : Java, Windows or Unix

Applications should be sent by e-mail to the supervisor.