



# How to address certification for multi-core based IMA platforms : current status and potential solutions [1]

*Rudolf Fuschen, SYSGO AG, Klein-Winternheim Germany*

Présentation de l'article  
Antonin Godard

École Polytechnique de Montréal  
INF6600

# Table of contents

---

## 1 Introduction

## 2 Certification



# Introduction



# Introduction

L'industrie aérienne évolue rapidement...

- de plus en plus de sûreté assurée par l'électronique
- contraintes environnementales

💡 Loi de Moore

- électronique plus petite
- qui consomme moins
- plus légère

## Résultat :

Toutes ces contraintes demandent un partitionnement et des niveaux de sûreté **bien définis** !



# Expliquons le titre. . .

How to address certification for multi-core based IMA platforms : current status and potential solutions

De modules LRU à un AMI :

- *Line Replacable Unit* : module d'un avion effectuant une fonction spécifique, et qui est **remplaçable** rapidement.



- *Avionique Modulaire Intégré* : système **temps réel** qui permet de rassembler plusieurs modules de calcul permettant de réaliser des fonctions différentes, à plusieurs **niveaux de criticité**

Ici, on parlera d'AMI **multi-coeurs**



# Expliquons le titre. . .

How to address certification for multi-core based IMA platforms : current status and potential solutions



LRU



IMA

# Expliquons le titre. . .

How to address certification for multi-core based IMA platforms : current status and potential solutions

## Certification

Méthodologie de tests qui permet à un système de se conformer à des normes

💡 ISO est une norme qui peut certifier un système

## Système certifié dans l'avionique

Système qui répond à des standards de **sûreté** et de **sécurité**



# Problématique

## Problématique de l'article

Peut-on atteindre une meilleure performance et le même niveau de déterminisme qu'un AMI mono-coeur sur un AMI multi-coeurs ?

Enjeux :

- Performance CPU
- Ressources mémoires
- Bande passante I/O
- Sûreté suffisante
- Comportement déterministe et prédisible
- Partitionnement temps CPU et de ressources sûr
- Certifiable





# Problématique

## Problématique de l'article

Peut-on atteindre une meilleure performance et le même niveau de déterminisme qu'un AML mono-cœur sur un AML multi-cœurs ?

Enjeux :

- Performance CPU
- Ressources mémoires
- Bande passante I/O
- Sûreté suffisante
- Comportement déterministe et prévisible
- Partitionnement temps CPU et de ressources sûr
- Certifiable



# Problématique

## Problématique de l'article

Peut-on atteindre une meilleure performance et le même niveau de déterminisme qu'un AML mono-cœur sur un AML multi-cœurs ?

Enjeux :

- Performance CPU
- Ressources mémoires
- Bande passante I/O
- Sûreté suffisante
- Comportement déterministe et prévisible
- Partitionnement temps CPU et de ressources sûr
- Certifiable



# Problématique

## Problématique de l'article

Peut-on atteindre une meilleure performance et le même niveau de déterminisme qu'un AML mono-cœur sur un AML multi-cœurs ?

Enjeux :

- Performance CPU
- Ressources mémoires
- Bande passante I/O
- Sûreté suffisante
- Comportement déterministe et prévisible
- Partitionnement temps CPU et de ressources sûr
- Certifiable



# Problématique

## Problématique de l'article

Peut-on atteindre une meilleure performance et le même niveau de déterminisme qu'un AML mono-cœur sur un AML multi-cœurs ?

Enjeux :

- Performance CPU
- Ressources mémoires
- Bande passante I/O
- Sûreté suffisante
- Comportement déterministe et prévisible
- Partitionnement temps CPU et de ressources sûr
- Certifiable



# Problématique

## Problématique de l'article

Peut-on atteindre une meilleure performance et le même niveau de déterminisme qu'un AML mono-cœur sur un AML multi-cœurs ?

Enjeux :

- Performance CPU
- Ressources mémoires
- Bande passante I/O
- Sûreté suffisante
- Comportement déterministe et prédictible
- Partitionnement temps CPU et de ressources sûr
- Certifiable



# Problématique

## Problématique de l'article

Peut-on atteindre une meilleure performance et le même niveau de déterminisme qu'un AML mono-cœur sur un AML multi-cœurs ?

Enjeux :

- Performance CPU
- Ressources mémoires
- Bande passante I/O
- Sûreté suffisante
- Comportement déterministe et prévisible
- Partitionnement temps CPU et de ressources sûr
- Certifiable



# Problématique

## Problématique de l'article

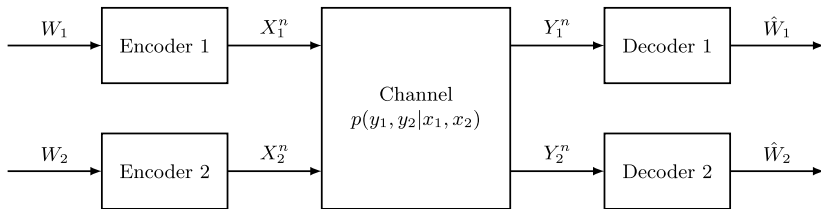
Peut-on atteindre une meilleure performance et le même niveau de déterminisme qu'un AMI mono-coeur sur un AMI multi-coeurs ?

Enjeux :

- Performance CPU
- Ressources mémoires
- Bande passante I/O
- Sûreté suffisante
- Comportement déterministe et prédisible
- Partitionnement temps CPU et de ressources sûr
- Certifiable



# Canaux d'interférence



Interference channel model [2]

- Canaux d'interférence *software* et *hardware*





# Certification



# Certification

---

- Délivrée par des agences
- requièrent de la documentation détaillée



**Federal Aviation  
Administration**



# Architecture des processeurs

---

Jusqu'à présent, sur les AMI :

- processeurs RISC mono-cœurs
- pipeline et cache
- déjà beaucoup de *In Service Experience*

→ certification plus simple

Les processeurs multi-cœurs :

- ont les fonctionnalités précédentes en plus complexe
- prédiction de branches
- cohérence de cache
- peu de documentation détaillée car technologie récente

→ freine la certification



# Références I

---

[1] R. Fuchsen.

How to address certification for multi-core based ima platforms : Current status and potential solutions.

In *29th Digital Avionics Systems Conference*, pages 5.E.3–1–5.E.3–11, Oct 2010.

[2] Wikipedia.

Interference channel — Wikipedia, the free encyclopedia.

<http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Interference%20channel&oldid=868954220>, 2019.

[Online; accessed 12-November-2019].

