

Autour de l'analyse statistique des défauts en électronique analogique

HALIAS Technologies, <http://www.halias.fr>

Contact :

Laurent Testard

Laurent.Testard@halias.fr

Contexte

La conception de puces micro-électronique est une étape préalable à leur mise en fabrication. Toute erreur détectée lors de la phase de conception est un gain potentiellement très important pour la suite.

En phase de conception, les circuits imprimés sont modélisés (sous forme de résistances, inductances, condensateurs, diodes, transistors). En appliquant les lois classiques de l'électricité (loi des nœuds, lois des mailles), on peut mettre en place un système d'équations différentielles non linéaire qui permet de simuler le comportement du circuit en transitoire. Les variables du système sont les valeurs du potentiel à chaque nœud du circuit et les valeurs de l'intensité dans les branches du circuit.

La résolution de ce système permet aux ingénieurs en micro-électronique de prévoir le comportement d'un circuit dans le temps, à des échelles très variables (de la pico seconde pour les phénomènes les plus courts à des temps plus longs) lorsqu'il est soumis à des stimuli.

Les caractéristiques physiques des équipements électroniques sont des paramètres du système (ils ne changent pas dans le temps) et sont propres à chaque process de fabrication (les valeurs de ces paramètres peuvent être issus de mesures réalisées sur des circuits réels ou d'une caractérisation préalable).

Les résultats de la simulation servent à détecter des erreurs en phase de conception, qui sont évidemment moins coûteuses à corriger que lorsque les puces sont produites ! Nous distinguons (grossièrement) deux types d'erreurs :

- Fonctionnelle : le circuit ne se comporte pas comme attendu... Sort du cadre de cette étude.
- Qualité : le circuit se comporte fonctionnellement comme attendu, mais les résultats produits peuvent être accompagnés d'erreurs qui empêcheront sa bonne utilisation : phénomènes de jitter trop important, apparition de fréquences parasites, etc.

Aujourd'hui, de nombreux outils commerciaux existent pour la vérification comportementale des circuits. L'approche de la société HALIAS Technologie est de proposer un ensemble d'outils pour la vérification de la qualité des circuits, notamment à travers l'étude des résultats de la simulation de ces circuits.

Sujet proposé

Nous proposons de mettre en place des méthodes automatiques afin de détecter les défauts de qualité dans les circuits analogiques mis en évidence par de la simulation. Dans un premier temps, nous définirons un certain nombre de concepts liés à la qualité des circuits et des jeux de données associés, l'idée est de mettre en place des indicateurs numériques pour quantifier ces défauts et les méthodes pour évaluer efficacement ces indicateurs. Les phénomènes à mettre en évidence seront définis en début d'étude et pourront être l'estimation du jitter ou l'apparition de pics de fréquences. Le sujet porte sur des méthodes automatiques pour estimer ces paramètres sur l'ensemble des signaux résultats de la simulation. Les résultats seront validés sur des jeux de données simples et plus compliqués (grand nombre de variables) fournis par des partenaires industriels (Freescale).