



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mme (elle) **EL BEQAL Asmae**
Soutiendra : **le Samedi 13/05/2023 à 10H00**
Lieu : **FSDM – Département de Géologie**

Une thèse intitulée :
**Contribution à la conception optimisée de circuits électroniques par
l’algorithme génétique**

En vue d’obtenir le Doctorat
FD : Sciences des Matériaux et Procédés Industriels
Spécialité : Génie électrique

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr BOUMHIDI Ismail	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Président
Pr EL KHAILI Mohamed	ENSET , Mohammedia	PH	Rapporteur & Examinateur
Pr AIT MADI Abdessalam	Ecole Nationale des Sciences Appliquées, Kénitra	PH	Rapporteur & Examinateur
Pr BOUKILI Bensalem	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Rapporteur & Examinateur
Pr BOUZIANE Khalid	Université Internationale de Rabat	PES	Examinateur
Pr OUGHDIR Lahcen	Ecole Nationale des Sciences Appliquées, Fès	PH	Examinateur
Pr ZORKANI Izeddine	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Directeur de thèse
Pr BENHALA Bachir	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Co-directeur de thèse



Résumé :

La complexité des circuits électroniques est en évolution permanente, engendrée par la diminution continue de la taille de ses différents composants. Le dimensionnement de ces composants est un facteur important qui agit sur les performances de ces circuits, d'où l'importance de la conception optimisée des circuits électroniques qui constitue une condition nécessaire au développement d'une industrie électronique performante.

Pour contribuer à automatiser le processus complexe de conception des circuits électroniques, on propose l'application d'une technique métaheuristique.

Les métaheuristiques sont des algorithmes stochastiques, souvent inspirés de la nature, destinés à résoudre des problèmes d'optimisation complexes. Parmi les métaheuristiques les plus connues, nous retenons celle basée sur la théorie de l'évolution : l'Algorithme Génétique (AG).

L'AG a été paramétré et sa robustesse a été prouvée via un benchmark de fonctions de test puis il a été adapté pour être appliqué au dimensionnement optimal des circuits électroniques usuels les plus utilisés comme les convoyeurs de courant, les amplificateurs, les oscillateurs et les filtres électroniques. Les résultats d'optimisation obtenus sont validés par des simulations et comparés à ceux atteints par d'autres techniques d'optimisation.

Mots clés : Optimisation, métaheuristiques, algorithme génétique, recherche locale itérée, CMOS, BiCMOS, CCII, amplificateur à 3 étages, VCO, filtres analogiques, différentiateur RIF, filtre adaptatif RII.



CONTRIBUTION TO THE OPTIMIZED DESIGN OF ELECTRONIC CIRCUITS BY THE GENETIC ALGORITHM

Abstract:

The complexity of electronic circuits is constantly increasing due to the continuous reduction in the size of the various components. The size of these components is a major factor affecting the performance of these circuits, hence the importance of optimized electronic circuit design as a necessary condition for the development of a successful electronics industry.

To help automate the complex process of designing electronic circuits, a metaheuristic technique is proposed.

Metaheuristics are stochastic algorithms, often nature- inspired, designed to solve complex optimization problems. Among the well-known metaheuristics, we propose the one based on theory of evolution: the Genetic Algorithm (GA).

The GA has been parameterized and its robustness has been proven via benchmark functions, and then it has been adapted to be applied to the optimal dimensioning of the most commonly used electronic circuits, such as current conveyors, amplifiers, oscillators and electronic filters. The obtained results of optimization are validated by simulations and compared with those achieved by other optimization techniques.

Keywords: Optimization, metaheuristics, genetic algorithm, iterated local search, CMOS, BiCMOS, CCII, three-stage amplifier, VCO, analog filters, FIR differentiator, IIR adaptive filter.