

**University of Mosul
College of Engineering**



**Chip Area Minimization of Analog
Integrated Circuits Using Genetic Algorithms**

Emad Abdalhalem Abdo

M.Sc. / Thesis

Electrical Engineering

Electronic and Communications

(Solid State)

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Ahmed T. Younis

2012 A.D.

1433 A.H.

ABSTRACT

Optimization technique is an important tool that is used in the area of the electronic design. Genetic Algorithms (GA) is a class or an alternative search method to classic optimization techniques.

This thesis is concerned with the application of genetic algorithms search method to improve the design performances of an analog integrated circuit (AIC). The most widely used analog circuit is the operational amplifier. The most important design parameters to be improved are the chip area required for the fabrication and the power consumption. A significant reduction in chip area and power consumption are obtained in comparison with the conventional methods.

The genetic algorithms is designed using MATLAB for the purpose of this objective function minimization that is called "Fitness Function" in GA concept. A constrained optimization using in GA is used to preserve the design specifications that include open loop gain, unity gain bandwidth and slew rate, input common mode range, output voltage swing and Phase margin.

A comparative study between GA method and conventional analytical methods illustrates the importance of application of GA to find the optimum design parameters of Complementary-Metal-Oxide-Semiconductor Operational-Amplifier(CMOS OP-AMP).

A PSPICE (Personal Simulation with IC Emphasis) simulation is performed with the resultant GA design structures proved that the desired specifications are satisfied.

الملخص

تقنية الامتثالية هي اداة مهمة مستخدمة في مجال التصميم الالكتروني. الخوارزميات الجينية هي صنف او طريقة بحث بديلة للتقنيات الكلاسيكية (التقليدية).

تتناول هذه الرسالة تطبيق طريقة بحث الخوارزميات الجينية لتحسين اداء التصميم للدوائر المتكاملة التماثلية. مكبر العمليات هو الاكثر استخداماً في الدوائر التماثلية وان تحسين عناصر التصميم الاكثر اهمية هي مساحة الرقاقة المطلوبة للتصنيع والقدرة المبددة. تم الحصول على تقليل بنسبة مهمة لمساحة الرقاقة والقدرة المبددة بالمقارنة مع الطرق التقليدية.

تم تصميم خوارزميات جينية باستخدام (MATLAB) لغرض تقليل دالة الهدف والتي تسمى بـ " دالة اللياقة " في مفهوم الخوارزميات الجينية.

ان قيود الامتثالية في الخوارزميات الجينية تستخدم للحفاظ على مواصفات مطلوبة والتي تشمل كسب المسار المفتوح, حزمة الكسب الاحادي ونسبة الانحراف.

تمت مقارنة الدراسة بين طريقة الخوارزميات الجينية وطرق التحليل التقليدية والتي توضح اهمية تطبيق الخوارزميات الجينية لإيجاد قيم عناصر التصميم الأمثل لمكبر العمليات نوع (CMOS).

تم استخدام برنامج المحاكاة (PSpice) (Personal Simulation Program with IC Emphasis) مع نتائج تصميم الخوارزميات الجينية لإثبات نتائج الخوارزميات الجينية التي تبرهن تحقيق الخصائص المطلوبة.



جامعة الموصل
كلية الهندسة

تقليل مساحة الرقاقة للدوائر المتكاملة التناظرية باستخدام الخوارزميات الجينية

عماد عبد الحليم عبدو

رسالة ماجستير

علوم في الهندسة الكهربائية

الالكترونيك واتصالات

(حالة صلبة)

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور احمد ذنون يونس