

퍼스컴에 의한 회로 설계시 몬테칼로 시뮬레이션에 의한
프로그램 개발에 관한 연구

A study on the development of circuit design by new
simulation program

차 근 현 고려대학교
 * 전자공학과
이 근 철

Abstract

Design of electronic circuit should be both economical and reliable. If we put weight on economy, reliability will be lessened vice versa. But in some cases, a Designer should do exact design looking down upon economy.

Especially, in integrated circuit, we should design as exactly as possible without much tolerance.

In my thesis, I have studied the method for the exact design without much consideration in economy, and I also have developed Monte carlo Simulation program which can be operated by new generation of pseudo random number.

Here, in my study, I have found out that new generation of pseudo random number was much more superior to any methods suggested by others.

1. 서 론

전자 회로외 설계는 회로 설계가 따라야 하며 이것은 경제성과 신뢰성을 동시에 고려하여야 한다. 그런데, 경제성에 치우치면 신

뢰성이 적고 신뢰성에 치우치면 경제성이 부족된다. 그러나 설계에 따라서 경제성을 무시하고 정확한 설계를 하여야 할 경우가 있다. 특히 집적회로 설계에서는 공차를 많이 주지않고 가급적 정확한 설계를 하여야 할 필요가 있다. 본 연구에서는 경제성은 떨어지나 정확한 설계를 위한 설계법을 고찰하고 새로운 난수 발생법에 의하여 MONSIM 이라는 프로그램을 개발하였다.

2. 본 론

회로 설계 방법으로서 경험적 방법, 두 변수 동시 변동법, 최악조건 설계법, 모멘트 설계법, 및 몬테칼로 설계법이 있다.

본 논문에서는 몬테칼로법에 의해서 다수의 회로 모형을 MONSIM 프로그램으로서 시뮬레이션 하므로서 신뢰성 있는 회로설계를 제시하였다. 몬테칼로법이란 1962년 L.Hellerman 등이 시도한 것으로서 수학적 모델에 의하여 다수의 회로 모형을 통계적으로 시뮬

레이션 하는 것이다. 과거에는 의사 난수에 관한 많은 공식들을 Ahrens and Diter, Atkinson & Pearce, Kinderman & Ramage 씨 등이 제안하였다. 그러나 이러한 난수 발생식이 정확한 정규 분포를 이루고 있지 않아 본 논문에서는 이보다 나은 난수 발생법을 제안 하였다. 또한 본 논문에서는 이러한 난수 발생식들이 정확한 신뢰성이 있는가를 Frequency hystogram 으로 짚어 보았다. 또한 몬테칼로 시뮬레이션 프로그램을 6단계로 구성하였으며 시뮬레이션 방법을 설명하였다. 예제로서 밴드 패스 필터와 저역 통과 필터에 적용한바 만족할 만한 회로를 설계할 수 있었다.

3. 결 론

PC 에서 수행할 수 있는 몬테칼로 법에 의한 프로그램을 개발함으로써 대형 컴퓨터가 아니더라도 경제성이 있고 신뢰성이 있는 회로 설계법을 제시하였으며 논문에서 사용한 난수 발생법이 Ahrens & Dieter, Atkinson & Kinderman 등이 제안한 방법들 보다 난수 발생빈도가 정규분포를 이루고 있다는 것을 증명하였다. 프로그램에 서브루틴을 일반화함으로서 자동적으로 처리하였다.

한편 예제 1에서 회로를 시뮬레이션 할 경우 5000번 까지는 수렴값이 약간 상승하는 경향이 있으나 5000-9999번 사이에서는 값이 올라가지 않고 수렴함을 알 수 있었다.

앞으로 본 MONSIM 프로그램을 이용함으로써 복잡한 대형 회로망에도 적용할 수 있도록

연구하고자 하며 본 방법으로서 정확한 집적회로 설계시에 이용할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Donald.G.Mark, "Choosing the Best Method of a Variability Analysis", Electronic Design, Nov, 1963
2. Donald.G.Mark, Lawrence H. Stember JR. Variability Analysis, Electro-Technology July 1965
3. Computer analysis of numerical Method 1978
4. 三浦大亮 シミニル-シヨシ入門 東京 1970
5. Tchah kyun Hyon, "An application of the Monte Carlo Method to the economical circuit design consideration of the drift reliability." KIEE Vol 24, NO.5, 1975