

海外論文紹介

1. 트랜지스터에서의 잡음

Hong Shick Min and K.M. van Vliet, "Theory of intermediate and high injection noise in transistors", Solid-State Electronics, Vol.17, pp.285-300(1974).

전자부품에서 발생하는 잡음은 어떠한 측정에서나 정확도의 한계를 정하여 주는데 중요한 역할을 하기 때문에 일반 공학문제에서 중요시 되고 있다.

가장 많이 사용되는 전자부품의 하나인 트랜지스터에서의 잡음의 발생 원인과 소신호등가 회로에 나타나는 입력 및 출력 잡음전원과 그들의 cross-correlation(상호연관)에 대한 이론은 low injection level에서 동작하는 트랜지스터에서는 비교적 잘 알려져 있다. 이 논문에서는 아직 미흡한 상태인 intermediate 및 high injection level에서 동작하는 트랜지스터의 잡음에 대한 이론을 취급하고 있다. Low injection에서의 이론 전개에 사용된 트랜지스터의 분포정수 등가회로를 이용한 방법이나 간단한 통계학 법칙을 이용한 직감적인 방법이 high injection에서는 사용될 수가 없으므로 이 논문에서는 Green's function을 이용한 방법으로 트랜지스터에서의 잡음에 대한 이론을 전개하고 있다. 얻어진 결과는 지금까지 발표된 실험결과와 비교 되었으며 여러면에서 이론과 실험이 상당히 부합함을 지적하고 있다. (高大 周弘植)

2. E.R. Berlekamp: "Goppa Codes" IEEE Trans., IT-19, 5, pp.590-592 Sept. 1973.

Goppa는 새로운 線形非巡回에라訂正符號를 提案했다. (1)(2) 여기서 紹介하는 論文은 소련語로된 原論文을 Berlekamp가 要約한 것이다.

Goppa符號의 重要な 性質은 다음과 같이 要

約될 수 있다. (1) BCH符號에 匹敵하는 길이와 冗長度를 갖는 q 元 Goppa符號가 存在한다. 同一한 冗長度하에서는 Goppa符號 쪽이 1 digit길다. (2) 모든 Goppa符號에서는 代數的 復號法이 存在하고 BCH距離의 1/2에 匹敵하는 多重에라까지 訂正可能하다. (3) 原始BCH符號에서는 設計距離와 實際의 最小距離가 같다. 그러나 符號의 길이와 긴 Goppa符號의 最小距離는 代數的 復號法으로 訂正可能한 에라個數의 2倍以上이다. 實際符號길이와 큰 既約 Goppa符號는 漸近的으로 Gilbert의 限界式과 一致한다.

이와같은 特徵을 가진 Goppa符號는 다음과 같이 定義된다. q 를 素數의 冪乘數, m 를 整數로 하고 $GF(q^m)$ 에 係數를 갖는 多項式 $g(z)$ 를 生覺하여 그것의 次數를 $\text{deg}g$ 로 한다. 또 $GF(q^m)$ 의 要素로 $g(z)$ 의 根이 아닌 것의 集合을 L 로 나타내고 L 에 包含된 要素의 數를 $|L|$ 로 表示한다. 이때에 Goppa多項式 $g(z)$ 를 가진 길이 $|L|$ 의 Goppa符號가 다음과 같이 定義된다. 即 L 의 要素를 $\nu_1, \nu_2, \dots, \nu_{|L|}$ 로 놓고 框等式

$$\sum_{i=1}^{|L|} \frac{C_{\nu_i}}{z - \nu_i} \equiv 0 \pmod{g(z)} \quad (1)$$

를 滿足하는 $C_{\nu_1}, C_{\nu_2}, \dots, C_{\nu_{|L|}}$ 를 要素로 하여 가지는 $|L|$ 次元 벡터 C 의 集合이 Goppa符號이다.

框等式 (1)의 右邊을 $Z \pmod{g(z)}$ 의 冪으로 展開하여 各各의 係數를 零으로 놓으므로서 符號語 C 의 成分 C_{ν_i} 에 對한 $\text{deg}g$ 個의 線形方程式을 얻는다. 따라서 Goppa符號는 線形이고 또한 Goppa多項式 $g(z)$ 를 가진 Goppa符號의 冗長度는 高작해야 $\text{deg}g$ 이다.

다음에 Goppa符號의 復號法에 對하여 記述하기로 한다. 干先 送信符號語를 C , 傳送路의 에라·벡터를 E , 受信符號語를 R 로 놓는다. 이때에

$$S(z) \equiv \sum_{i=1}^{|L|} \frac{R_{\nu_i}}{z - \nu_i} \pmod{g(z)} \\ \equiv \sum_{i=1}^{|L|} \frac{E_{\nu_i}}{z - \nu_i} \pmod{g(z)} \quad (2)$$

를 신드로음多項式이라 한다. 또 $E_{\nu_i} \neq 0$ 인 i 의 集合을 M 로 놓고 에라位置를 나타내는 error locator多項式

$$\sigma(z) = \prod_{i \in M} (z - \nu_i) \quad (3)$$

과 에라의 값을 주는 error-evaluator多項式

$$\eta(z) = \sum_{i \in M} E v_i \prod_{j \in M} (z - v_j) \quad (4)$$

를 定義한다. 多項式 $\sigma(z)$ 와 $\eta(z)$ 가 計算되면 前者로부터 에라의 位置, 後者로부터는 에라의 값을 알 수가 있다. 이와같이 에라의 訂正이 可能하다.

多項式 $\sigma(z)$, $\eta(z)$ 와 신드로움多項式 $S(z)$ 의 사이에는

$$S(z) \cdot \sigma(z) = \text{mod } g(z) \quad (5)$$

의 關係가 있다. 이 關係式을 Goppa符號의 復號에 있어서의 Key方程式이라고 한다.

이때에 $g(z)$ 의 次數를 $2t$ 라 하면 Key方程式 (5)는 $\text{deg } \eta < \text{deg } \sigma \leq t$ 를 滿足하는 解는 많아야 1個밖에 갖지 않는다는 것이 證明되어 있다. 따라서 $\text{deg } g(z) = 2t$ 이면 Goppa多項式 $g(z)$ 를 갖는 q 元 Goppa符號에는 t 重에라 訂正可能한 代數的 復號알고리즘이 存在한다. 또한 $q=2$ 에서 $g(z)$ 에 重根이 없을 境遇에 次數 t 의 Goppa多項式을 갖는 Goppa符號가 t 重에 따라 訂正可能한 代數的 復號알고리즘을 갖는 것도 表示되어 있다.

Goppa符號는 Goppa多項式 $g(z)$ 가 Z^2 일때 原始 BCH符號와 一致한다. 그러나 一般的인 $g(z)$ 에 對해서는 BCH符號와 같은 程度로 簡單한 復號法은 알려져 있지 않다. 또 Goppa符號는 Srivastava符號나 Gabidulin符號等 많은 符號를 特殊例로서 包含하고 있다. 또한 어떤 制限下에서는 BCH符號가 巡回Goppa符號에 지나지 않는 것도 證明되어 있다.

Goppa多項式 $g(z)$ 가 既約일 때 對應하는 Goppa符號는 既約 Goppa符號라고 한다. 이 符號의 最小距離는 다음 性質을 갖는다.

R 를 $0 < R < (q-1)/q$ 의 條件을 滿足하는 傳送速度로 한다. 이때에 任意的 $E > 0$ 에 對해서 充分히 큰 符號길이 n 를 生覺하면 傳送速度 R 의 거의 모든 Goppa符號는 Gilbert의 限界로부터 $\sum n$ 以內에 最小距離를 갖는다.

(1) V.D. Goppa, "A new class of linear error-correcting codes," Probl. Peredach-Inform., 6, 3, pp. 24-30 (Sept. 1970).

(2) V.D. Goppa, "Rational representation of codes and (L, q) codes," Probl. Peredach. Inform., 7, 3, 41-49 (Sept. 1971).

※ Goppa의 原論文에 對해서 IEEE Information Theory Group의 1972年度 論文賞이 援與되었음. (서울工大 李忠雄)

3. 坂上條三, "海上傳搬路 · · · 高周波位相合成스페이스 다이버시티受信方式의 傳搬: 雜音改善效果" 電子通信學會論文誌

B. Vol.57-B, No.9, pp. 533-540 (Sept. 1974).

눈으로 보이는 距離內의 海上超多重마이크로波 FM回線에 있어서 잘 發生하는 페이딩現象에 依해서 傳搬일그러짐雜音이 增大된다. 이 回線의 救濟對策으로서 高周波位相合成 Space Diversity(SD) 受信方式이 主로 使用되나 이 境遇의 傳搬일그러짐雜音改善效果의 推定은 SD受信時의 傳搬일그러짐係數가 求해져 있지 않아서 困難하였었다. 따라서 本論文에서는 2波(直接波와 海上反射波) 모델에 依해서 理論적으로 이 傳搬일그러짐 係數를 求하고 이 方法과 시뮬레이션方法에 依하여 傳搬일그러짐雜音改善效果의 計算法을 確立하였었다. 이 結果에 依하면 K타이프·페이딩時에는 確率이 0.01%로 25~35dB의 改善效果를 얻었다. 이 시뮬레이션法은 傳搬일그러짐係數中의 海面의 反射係數와 大氣屈折率傾度를 2組의 獨立的인 亂數로 주는 方法으로 任意의 海上傳搬路에 對해서 適用할 수 있다. 또한 SD受信時에 重要한 最適안테나間隔에 對해서도 受信電界強度와 傳搬일그러짐雜音의 雙方의 見地에서 具體적으로 檢討하였었다. (서울工大 李忠雄)

**Computer Oriented
Circuit Design**

編者 :

Franklin F. Kuo

(Professor of Electrical Engineering, University of Hawaii)

Waldo G. Magnuson

(Electronic Engineering Department, Lawrence Radiation Laboratory)

Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., U.S.A. 1969年 發行

最近에 이르러 電子計算機는 여러가지 工學的 設計에 있어서 大端히 有用한 “工具”가 되었다. 特히 時分割 컴퓨터시스템과 on-line 圖形入出力 裝置의 發達에 따라 컴퓨터는 工學的 設計過程에 實時間 動作處理를 하는 파아트너로서의 役割을 하게 되었다. 이 冊은 電子計算機를 使用하여 電子回路를 設計하는 여러가지 方法을 紹介하고 있다.

“Computer-aided design(CAD)이란 무엇인가?”

이 冊에서는 다음과 같이 對答하고 있다.

컴퓨터에 依한 回路解析이나, 圖形入出力方式 또는 印刷回路基板이나 集積回路의 配列等を 意味한다.

따라서 電子回路의 CAD 프로그램에는 回路網 토포로지, state space technology, 數値解析, 半導體素子の 模型化, 最適化問題, 圖形處理, 自動回路配列 등이 包含된다. 이 冊에는 이러한 모든 問題들이 相當히 깊이 다루어져 있기 때문에 이를 熟讀한 사람은 各自의 必要에 따라 特殊目的用 프로그램을 作成할 수 있게 될 것이며 또 既存 여러가지 프로그램의 利用方法도 알게 될 것이다. 이 冊은 Kuo, Magnuson, Dawson, Branin, Chua, Temes, Daniel, Walsh, Michael, Cralle, Bertran, Zane, Wilber, Hazlett, Beemiller等, 이 分野의 現役 研究者들인 15名의 著者들이 各章을 分担 執筆한 것을 Kuo와 Mangnusion이 編輯한 것이다. 回路網理論에 對한 豫備知識이 있어야 읽을 수 있으므로

實務에 從事하는 技術者들이나 大學院生들에게는 充分히 理解될 수 있을 것이다.

(高大 金惠鎮)

“Physical Electronics and Circuit Models of Transistors,”

Paul E. Gray, David DeWitt,

A.R. Boothroyd and James F. Gibbons著.

John Wiley & Sons, Inc. 1964.

크기, 성능, 가격에서의 여러가지 이점으로 전자시스템에 집적회로의 사용이 늘어감에 따라 “전자장치”와 “회로”사이의 개념상의 차이가 불분명해지게 되므로써, 전자장치의 내부구조 및 내부의 물리적 현상과 회로로서의 성능 사이의 관계를 잘 이해하는 것이 중요하게 되었다. 이러한 추세에 알맞는 교재를 만들기 위해 미국에서 1960년에 Semiconductor Electronics Education Committee(SEEC)가 만들어져서 여기서 전자장치 중에서 가장 중요한 transistor 하나에 대해서 7권으로 나누어서 거의 완벽히 기술하고 있다.

소개하는 책은 7권중 두번째 것으로 junction diode와 transistor의 내부에서 일어나는 물리적 현상의 완벽한 이해와 이들 전자장치의 동작조건에 맞는 회로 모델의 개발과 여러 회로 모델들의 적용한계를 설명하고 또 이 모델들의 상호간의 관계를 이해하며, 회로 모델에 나타나는 parameter들이 전자장치의 물리적 구조와 동작점과 온도에 의해서 어떻게 변하나를 자세히 그리고 쉽게 설명하는데 목적을 두고 있으며, 이러한 목적이 잘 달성되어 있다. transistor하나를 잘 이해하므로써 다른 종류의 junction을 가진 반도체 장치의 이해가 쉬워지므로 transistor 하나에 대해서만 충분히 자세히 설명하고 있는 것이다.

이 책은 대학교 3학년부터 초급대학원 및 전문기사들의 참고서 및 교재로서 쓰여 졌으며 이 책을 보완하기 위해서 나온 필름을 같이 사용하면 훌륭한 교재가 될 것이다.

(高大 閔弘植)