

# 디지털 통신의 효시로서의 정낭통신 시스템

이 문 호  
(전북대 정보통신공학과)

## ■ 차 례 ■

- I. 서론
- II. 정낭시스템의 디지털 논리 회로 해석
- III. 정낭시스템의 퍼지 논리
- IV. 정낭의 뜻풀이
- V. 결론

## 요 약

지금부터 약 760년전부터 제주지역에서 사용되어 온 정낭(正木: 大門 Gate)통신 시스템이 EXPO'93에 전시를 계기로, 이 시스템이 디지털 무선 통신의 효시로 인정받게 됐다. 본 고에서는 정낭통신 시스템의 역사적 배경과 디지털 NOR 회로로의 해석 그리고 퍼지 시스템으로 해석을 하여 현대 디지털 통신과 비교 검토한다.

## I. 서 론

정낭은 세계 최초의 디지털 정지 무선통신으로 「Yes」 「No」가 분명한 시스템이다. 뿐만 아니라 애매 모호한 정보를 디지털로도 분명히 표시했다. 정낭이란 세 개의 서까래 크기의 나무 기둥을 正柱目(커다란 돌에 서너개의 구멍 뚫린 돌)에 얹힘으로써 집안의 인적 정보를 외부에 알리는 제주인의 슬기다[1], [4],[5]. 이것은 제주 특유의 생활 풍습으로 집에 대문이 없기 때문에 마당에 널려 있는 날래(날미: 제주 방언)인 보리나 곡 조 등 곡식을 소나 말이 들어와서 먹지 않도록 나무를 걸친 것을 사용하다 보니 나중에는 집안에 사람의 존재 유(有) 무(無)를 외부에 알리는 정보 표현수단까지 결합해 된 것을 사진1에서 보이고 있다. 디지털(Digital)통신이나 컴퓨터에 쓰이는 2진법은 정낭처럼 존재유무에 대한 조합을 정보로 나타내고 있다. 정낭 3개는 바로 디지털 2진 3비트이다.

정낭정보는 8가지(2<sup>3</sup>) 상이한 정보를 외부에 나타낼 수 있는데 정낭 3개 중에 하나만 걸쳐 있으며 '100'로 집안에 사람이 없으나 이웃에 잠시 마실(外出)을 가서 곧 돌아온다는 것이며 두개의 정낭이 걸쳐 있으며 '101'로 이웃마을에 가 있어 마실 시간이 좀 걸린다는 뜻이고, 세개의 정낭이 모두 걸쳐 있으며 '111'로 집에서 먼곳에 出他中이란 내용이며 정낭이 아무것도 걸쳐 있지 않으면 '000'으로 집안에 사람이 있다는 정보 표시다. 제주인의 거치른 환경에서 진솔하게 살아가면서 얻은 삶의 지혜가 디지털 통신의 효시가 된 정낭인 것이다. 정낭통신의 역사는 지금부터 약 760년인 고려때부터 제주 중산강 마을에서 사용되다 이 씨조선 때부터는 제주 온고을에 일반화되어 사용되었다고 본다. 그 이유는 제주에 돌담 울타리 입구에 門을 설치 할 때부터다. 돌담 역사를 보면 애당초 제주에는 옛날에 토지 소유를 경계하는 돌담 표지(標識)가 없어 강푼한 자는 자기 이웃밭을 침식하기도



사진 1. EXPO '93에 전시된 정낭(正木)

하고 흙 토호(土壕)들은 관(官)과 결탁하여 약한 백성의 토지를 강점하는 일이 있었다. 고종(高宗) 원년부터 탐라에는 부사(副使)와 관관(判官)을 보내왔는데 고종 21년(1234년)에 김구(金丘)가 관관으로 부임하여 토지 소유의 경계로 돌을 모아 담장을 쌓도록 하였다. 그때부터 토지 경계 분쟁은 없이지고 아울러 방목하는 소와 말의 농작물에 대한 피해도 없어졌으며 바람 많은 곳에 방풍(防風)의 구실도 하였다. 또 주위에 많은 돌들이 돌담으로 이용되었으므로 경작하는데도 편하여 민생에 크게 도움이 되었다. 정낭이 처음부터 돌담 울타리에 처진 것은 아니다. 중산간 마을에서 소와 말을 방목하면서 소와 말이 마을의 곡식밭에 들어가지 못하도록 울타리와 같은 장(場)담을 쌓았는데, 그 입구에 「살채기」나 「섬비」를 친 것이 정낭의 시초다. 「살채기」나 「섬비」는 일종의 야외의 뜰에서 출발했는데 한라산 기슭에 방목(放牧)중인 소나 말을 기르기 위하여 세워 단은 문으로서 가나다란 통나무 너댓개나 나뭇가지로 엮은 여닫이 문에서 비롯되었다. 집올래(入口: 오다(來)의 명사형)에도 처음에 「섬비」를 쳤을거고 다음에 「섬비」보다 간단한 정낭 한 개(天)를 놓았는데 그때는 소나말이 들어와

마당에 넘어놓은 곡식을 먹었고 정낭 두 개(地)를 놓았더니 큰 소나 말은 안들이와 좋았는데 송아지나 망아지는 들어왔었다. 정낭 둘사이 가운데서 하나(人)를 더 얹었더니 완벽하게 송아지나 망아지가 들어오지 못하였다. 이것이 바로 정낭통신의 역사인데, 자연 생활속에 얻어진 삶의 지혜가 이웃간 정낭통신으로 발전하였다. 원래 통신이란 정보의 전달을 그 본질로 하며, 통신 시스템은 한 지점에서 다른 지점으로 전달하고자하는 정보를 공통의 기호를 사용하여 전달하는 것을 그 목적으로한다. 그러나 세주의 정낭 통신은 통신을 하고자하는 사람(object)이 직접와서 확인해서 인지하는 정지 디지털 무선통신이란 점이 상이하다. 세계적으로는 디지털 통신은 지금부터 56년전인 1937년 Alec Reeves의 펄스부호 변조방식(PCM: Pulse Code Modulation)본문을 발표하면서 부터이다. 그러나 당시 펄스 및 마이크로파 기술로는 이를 뒷받침 못했고 세상에 빛을 보게 된것은 38년 전인 1964년부터이다. 통신의 역사도 유선을 사용한 전선통신은 1983년에 시작되어 117년전인 1876년에 전화가 세상에 나왔고 1894년에 겨우 150야드의 공간을 무선으로 통신 할 수 있게 된 것이 오늘날 이동통신의 시발점이 되고 있다. 본 논문은 1장 서론 에이어 2장 정낭시스템의 디지털 논리 회로 해석, 3장 정낭시스템의 퍼지 논리, 4장 정낭의 뭇뚱어, 5장 결론으로 되어 있다.

## II. 정낭 시스템의 디지털 논리 회로 해석

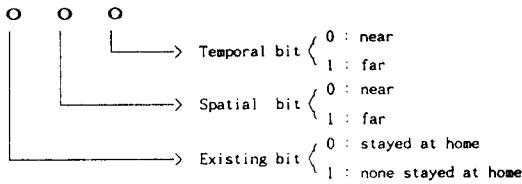
불대수(Boolean Algebra)를 처음으로 디지털 스위칭으로 매핑(mapping)한 것은 1938년 샤프너가 발표한 계전기와 스위칭 해석 논문[2]에서 비롯됐고, 스위칭 개념을 확장한 것이 컴퓨 로직회로이며 디지털 시스템인 것이다. 정낭 스위칭은 760년 전부터 NOR 회로를 기반으로 출력을 쉽게 0과 1로 표시했다.

표 1은 EXPO'93에 전시된 정낭 개시판[1] 내용으로 디지털 통신과 음양(陰陽)관계표이다.

[정의 1] 정낭 시스템은 3bit로 되어 있으며 MSB (Most Significant Bit)는 집에 존재유무(存在有無)를 나타내는데 0은 사람이 집에 있는 경우이고, 1은 사람이 집에 없는 경우로 외출을 나타낸다. 가운데 비트는 공간(Spatial)bit로 0이면 공간적으로 사람이 가까운 데 있는 경우이고 1이면 사람이 멀리 있는 경우이다. LSB(Least Significant Bit)는 시간(Temporal)bit로 0이면 시간적으로 가까운데 있는 경우이고 1이면 멀리 있는 경우이다.

표 1. 초기 정낭에서 통신과 음양의 관계

정낭 패턴4	정낭 통신의 의미	디지털 (Digit)	정낭 스위칭- /논리 회로	陰陽의 사상
	집에 사람이 있음 (정낭 3개 모두 열려 있는 경우)	000		개벽을 뜻함
	잠시 외출 중 (윗 정낭 한개만 놓여 있는 경우)	100		天 (제일 윗 정낭은 하늘을 뜻함)
	이웃마을에 출타 중(出他中) (위, 밑 정낭이 있는 경우)	101		天地 (하늘과 땅을 뜻함)
	집에서 멀리 출타 중(出他中) (모두 놓여있는 경우)	111		天地人 (하늘 땅 인간을 뜻함)



[정의 2] 정낭시스템 3bit중 정보의 우선 순위는 MSB>Medium bit>LSB로 판정한다.

예제 1)001인 경우: 첫번째 MSB는 사람이 집에 있고 두번째 bit는 공간적으로 집에서 잠시외출중이며 세번째 시간 bit에서 1은 장시간 외출을 뜻하는데 이것은 [정의 2]에 따라서 MSB가 정보가 더 우위에 있으므로 모순이 된다.

예제 2)11인 경우: 첫번째 MSB bit는 존재 유무(Existing)를 나타내는데 1로서 사람이 집에 외출이고 두번째bit는 공간bit로 장시간 외출이며 세번째 bit는 시간 bit로 잠시 외출의 시간을 나타내는데, 두번째bit에서 장시간 외출이면 많은 시간을 소요할 터인데 짧은 외출 시간은 [정의 2]에 모순이 된다.

예제 1)과 2)에 나타난 바를 표로 나타내면 표2와 같다.

한편, 110이 고대 정낭통신에서는 사용이 안됐지만 현대에서는 세계를 분초 생활권으로 묶어 통신이 거리 감각을 상실케 하여 110 통신 논리 패턴을 쓰고 있다. 110 통신 패턴 비교는 표3과 같다.

표 2. 정낭에서 10진수와 2진수 비교

10 진수	2 진수	NOR 회로 出力	비 교
0	000	1	집에 사람이 있음
1	001	0	
2	010	0	
3	011	0	
4	100	0	잠시 이웃집에 외출중
5	101	0	
6	110	0	이웃마을에 출타중
7	111	0	

표 3. 통신 패턴 비교

통신 pattern	고대 정낭통신	현대 통신
110	사용 안됨	사용 : 장시간 외출시 전화망과 컴퓨터 네트워크에 의한 짧은 시간으로 분초통신 가능

여기서 부연 설명한 것은 정낭통신의 발달사를 보면 서론 및 표1에서 지적한 것처럼 맨 윗 정낭 한 개를 올려 놓고 다음 밑에 정낭을 올려놓고 나중에 가운데 정낭을 올려놓는 순으로 발달되었음이 논리회로적으로 분명히 증명되었다. 그러나 오늘날에 와서는 관습적으로 001(제일 밑에 정낭을 올려 놓음), 011(제일 밑에 정낭과 가운데 정낭을 올려놓음)로 사용하기도 한다.

[정의 3] 외출을 나타내는 정낭통신 논리 bit가 HD(Hamming Distance)가 클수록 외출 시간이 길어진다. 즉, 100, 101, 111에서  $111 > 101 > 100$ 이다.

### III. 정낭 시스템의 퍼지 논리

미국에서는 1965년 자데 교수가 "fuzzy set" 논문에서 퍼지를 세상에 처음 소개했지만[3], 제주도에서는 760년전부터 퍼지 개념을 디지털로 매핑(mapping)하는데 정낭시스템을 사용했다. 표1에서 정낭스위칭과 NOR 논리 회로를 보면 100, 101, 11 일때는 분명히 출력이 0이 나오지만 출력측에서 0이 나오더라도 그 정도가 가까히, 멀리, 아주멀리를 입력측에서 정낭적으로 분명하게 나타내고 있다. 그림1은 정낭의 퍼지 논리 해석도이다.

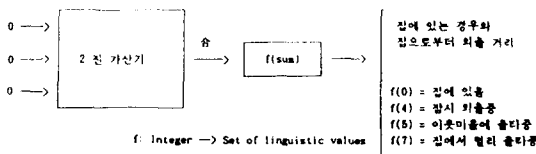


그림 1. 정낭의 퍼지논리

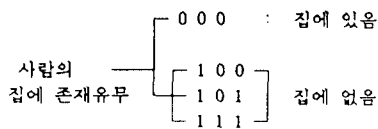
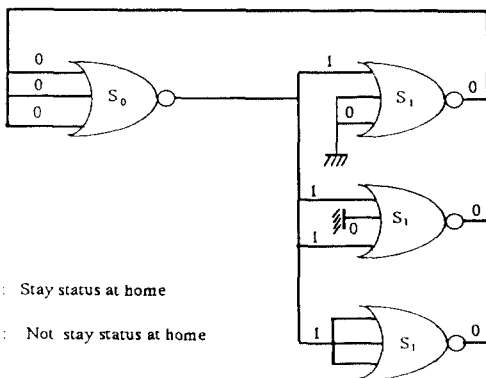


그림 2. 정낭 Tree



S<sub>0</sub> : Stay status at home  
S<sub>1</sub> : Not stay status at home

그림 3. 정낭의 천이도

그림1과 그림2에서 보듯이 집에 있고 없음을 구분해서 공간과 시간적 개념으로 애매모호성을 분명히 표시하고 있으며 그림2는 정낭(正木) 트리이다. 또한 그림3은 사람의 집에 존재유무와 외출 상태를 나타내는 정낭통신에서 생활 패턴 천이도(transition diagram)이다.

### IV. 정낭의 뜻풀이

정낭은 氣의 기본 사상을 상징하며 天地人은 氣에서 비롯된다. 정낭의 正자도 天地人을 나타낸다. 즉 正자를 보면 한일(一: 한결같은, 하늘을 뜻함)자 밑에 止(止)자가 받치고 있는데 止자는 나무 뿌리의 근본 또는 땅위에 사람이 다리(足)로 똑바로 서 있어 함부로 움직이지 않음을 뜻하며 정낭(正木)은 집 임부 중앙에 한결같이 지키는 나무(낭은 제주 사투리의 나무를 말함)이다. 또한, 우리나라 사람들은 중요한 투표 행사때 투표의 개표를 5진법인 "正"자를 써서 표시하는데, 이것은 정낭(正木)의 正자와 같고 正자는 天地人을 나타내며 이는 동양의 陰陽思想을 간단히 표현한 것이다(표1 참조).

주,

正 → 一 + 止 ⇒ 天地人

一 : 한일(하늘을 뜻함)

止 : 그칠지(땅위에 사람이 다리로 서 있어 함부로 움직이지 않음)

止 : 땅위의 사람

木 → 나무 → 낭(제주 사투리)

### V. 결 론

정낭이 EXPO'93에 설치될 계기로 정낭의 역사를 고찰했으며, 정낭의 통신적인 의미, 그리고 논리회로와 퍼지적인 해석을 했고, 조상의 빛나는 <열>이 우리 관습속에 생생히 살아있음을 논리적으로 입증했다. 정낭 논리회로가 컴퓨터 시스템이 기본이며 퍼지 시스템이 간단한 모델링이 됨이 확인됐다. 따라서 정낭 시스템은 동양적인 陰陽思想과 서양적인 디지털논리회로가 接木된 심볼(Symbol)이며 우리 선인들의 귀중한 <열>이 표출된 것임을 분명히 증명했다.

참 고 문 헌

1. 이문호, "정낭(正木)," EXPO'93 정보통신관 개시 포스터
2. C. E. Shannon, "A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits," Trans A. I. E. E. 57. 1938.
3. L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets," Inform. Control. Vol. 8. pp 338-353. 1965.
4. 이문호, "정낭 통신과 天地人," 전자신문 1993. 6. 15.
5. 이문호, "디지털 無線通信과 음양의 심불은 정낭(正木)이다.," 텔레콤, Vol. 9. no 1. 1993. 6. 15.

이 문 호

- 일본 동경대 전자과 공박
- 미국 미네소타 주립대 전기과 연구교수
- 독일 아헨공대 및 하노바대학 전기과 연구교수
- 전기통신 기술사
- 전국 정보통신공학과 교수협의회 회장(1993)
- 전북대 정보통신공학과 교수, 학과장(현재)