5주차 예비보고서

전공: 컴퓨터공학과 학년: 2학년 학번: 20211533 이름: 남정연

**1.**

De Morgan’s Law는 수학자 Augustus De Morgan에 의해 증명된 정리로, 논리합의 부정이 각각의 부정에 대한 논리곱과 같고, 논리곱의 부정이 각각의 부정에 대한 논리합과 같다는 정리이다. 수식으로 표현하면 (A+B)’ = A’B’, (AB)’=A’+B’로 표현할 수 있다. 증명은 Identity를 이용하여 어떠한 논리 대수 A에 대하여 A+A’=1, AA’=0이 항상 성립함을 증명한다.

1) (A+B)+(A+B)’=(A+B)+A’B’=1

A+B+A’B’ = (A+B+A’)(A+B+B’) = 1 (Distributive Law)

2) (A+B)(A+B)’=(A+B)(A’B’) = 0

(A+B)(A’B’)=AA’+BB’=0 (Commutative Law)

1), 2)에 의해 A, B 값에 관계 없이 항상 (A+B)+A’B’=1, (A+B)A’B’=0이므로 (A+B)와 A’B’는 항상 Complement 관계에 있음을 알 수 있으며 AB와 (AB)’=A’+B’에 대해서도 마찬가지이다.

**2.**

논리회로의 간소화를 위해서는 불린 대수의 법칙들을 이용한다.

1) A+B=B+A, AB=BA (Commutative Law)

2) A+(B+C)=(A+B)+C, A(BC)=(AB)C (Associative Law)

3) A+0=A, A\*1=A (Identity Law)

4) A+1=1, A\*0=0 (Null)

5) A+A’=1, AA’=0 (Complement)

6) A+A=A, AA=A (Idempotency)

7) A’’=A (Involution)

8) A(B+C)=AB+AC, A+BC=(A+B)(A+C) (Distributive)

9) AB+AB’=A, (A+B)(A+B’)=A (Adjacency)

10) A+A’B=A+B, A(A’+B)=AB (Simplication)

11) (A+B)=A’B’, (AB)’=A’+B’ (De Morgan)

12) A+AB=A, A(A+B)=A (Absorption)

13) At1+A’t2+t1t2=At1+A’t2, (A+t1)(A’+t2)(t1+t2)=(A+t1)(A’+t2) (Consensus)

14) AB+A’C=(A+C)(A’+B)

예) AB+A’CD+A’BD+A’CD’+ABCD

=AB+ABCD+A’CD+A’CD’+A’BD

=AB+AB(CD)+A’C(D+D’)+A’BD

=AB+A’C+A’BD

=B(A+A’D)+A’C

=B(A+D)+A’C

**3.**

카르노맵은 min-term의 합으로 표현된 불린 식에서 표를 만들어 출력이 같은 값에 대하여 입력들을 묶어 중복을 없애 최소 항들의 합으로 표현하는 방법이다. 카르노 맵을 만들 때는 각 자리의 비트값이 차이나는 부분을 하나만 만듦으로써 순환 관계를 만들어야 한다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BC/A | 0 | 1 |
| 00 | 0 | 1 |
| 01 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 0 |
| 10 | 1 | 1 |

위와 같이 표현된 카르노 맵에서 A=0, BC=10|11에 해당하는 영역과 A=1, BC=00|11에 해당하는 영역(순환 관계이므로) 묶을 수 있다. 첫번째 경우에는 C의 값이 0과 1인 경우에 모두 진리값이 1이므로 C를 소거하여 A’B로 나타낼 수 있고, 두 번째 경우에는 같은 방식으로 B를 소거하여 AC’로 나타낼 수 있다. 따라서 위 카르노 맵에 해당하는 논리식은 A’B+AC’이다.

**4.**

퀸 맥클러스키 알고리즘은 주로 5변수 이상의 논리식에서 사용되는 알고리즘으로 논리식의 최소화를 체계적으로 할 수 있는 방법이다. 우선 최소 항의 합으로 표현된 식에서 다른 항과의 걸합이 불가능한 주항을 구하고 주항 차트를 만들어 주항의 영향을 받는 행과 열을 제거한다. 그 뒤 남은 항들에 이름을 붙여 이 항들을 곱한 뒤 주항의 개수가 최소가 되는 방향으로 식을 축약하여 선택하면 처음 식과 논리적 동치이며 최소화된 식을 구할 수 있다.

**5.**

퀸 맥클러스키 방법을 보완하는 패트릭 방법은 최소 해를 구하기 위한 체계적인 방법으로, 주항과 그에 해당하는 minterm을 제거한 뒤 논리 함수를 만들고 최소 합의 곱의 형태로 축약한 뒤 그 중 가장 적은 수의 주항으로 표현된 식을 선택하는 방법이다.