5주차 예비보고서

전공: 컴퓨터공학과 학년: 2학년 학번: 20231523 이름: 김민정

**1. 드모르간 정리**

드모르간(De-morgan)의 법칙은 하나의 논리식에 전체부정을 할 경우, 이를 전개한 것이 논리 input은 역이 되고, 논리 operation은 and는 or, or은 and가 됨을 의미한다. 드모르간 제1법칙은 , A+B에 보수를 취하면 A보수와 B보수를 곱한 것과 같아진다는 법칙이다. 드모르간 제2법칙은 , A\*B에 보수를 취하면, A 보수와 B 보수를 더한 것과 같아진다는 법칙이다.

**2. 논리회로 간소화**

논리회로는 논리식을 회로에 직접적으로 실현시킨 것이기에, 논리식의 법칙들을 이용하여 논리식을 간소화하여 논리회로의 효율을 증가시킬 수 있다. 지금부터 이와 관련된 규칙들을 설명하겠다. 항등원의 법칙은 x+0=x / x\*1=x를 의미한다. 보수법칙은 x+x’=1 / x’x=0를 의미한다. 등역법칙은 x+x=x, x\*x=x를 의미하고 경계법칙은 x+1, x\*0=0을 의미한다. 대합법칙은 (x’)’=x를 나타내고, 교환법칙은 x+y=y+x / xy=yx이다. 연관 법칙은 x + (y + z) = (x + y) + z / x(yz)=(xy)z이다. 분배법칙은 x(y+z) = xy+xz / x+yz=(x+y)(x+z)를 의미한다. 논리법칙에는 위에서 설명했던 드모르간 법칙도 있다. 이는 위에서 설명했으니 생략하겠다. 마지막으로 흡수법칙은 x+xy=x(1+y)=x\*1=x / x(x+y)=x가 있다.

이를 통해 하나의 논리식을 간소화해보도록 하겠다. ab+ab’+a’b가 있다. 먼저 분배법칙을 통해 a(b+b’)+a’b가 된다. 이후 보수법칙을 통해 b+b’=1의 결과가 나옴을 알 수 있다. 그러면 a\*1 + a’b가 되고 항등원의 법칙을 통해 a+a’b로 만들수 있다. 마지막으로 분배법칙을 통해 (a+a’)(a+b)로 제작할 수 있고 1\*(a+b)가 된다.(보수법칙) 또한 이는 항등원 법칙을 통해 a+b로 간소화 됨을 알 수 있다. =>. ab+ab’+a’b=a+b

**3. 카르노 맵**

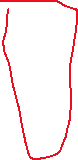
K-map이라고도 불리는 카로노 맵은 boolen 값을 대수위에 단순화하는 방법이다. 즉, 논리식 간소화를 할 때에 이용되는 method이다. 두 개의 input이 존재할 때에 카르노 맵은 아래와 같이 표현될 수 있다.(왼쪽이 진리표 오른쪽이 카르노맵이다)

도표, 스크린샷, 라인, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

도표, 스크린샷, 라인, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명만약 ab+ab’를 간소화시키고 싶으면 entry (1,2)와 (2,2)로 묶어서 확인하면 된다.(카르노맵에서 entry끼리 묶을 때는 2의 거듭제곱의 개수끼리만 묶어야한다.) 이는 그러면 a값은 변하지 않으며, b값은 변화됨을 의미한다. 그러므로 b는 아무 값이 될 수 있으므로 생략할 수 있게된다. 그래서 결과값은 a만이 남게된다.



**4.** **Quine-McCluskey 최소화 알고리즘**

Quine-McCluskey 알고리즘은 카르노맵과 같이 논리식을 간소화할 수 있는 method이다. 하지만 변수가 많아지면 적용하기 힘들어지는 카르노맵과 달리 위 알고리즘은 많은 변수가 존재해도 적용하기가 쉽다. 먼저 주어진 값을 1의 개수를 통해 그룹화한다. 이후 이를 이웃한 그룹의 항과 합친다. 만약 아무값이나 상관없어지면 -를 통해 이를 구분한다. 이러한 과정을 더 이상 합칠수 없을때까지 반복하다. 이러한 과정 사이사이 더 이상 합쳐지지 않은 값들이 존재할 것이다. 이들이 주항이 된다. 마지막에 함수를 주항의 합들로 표시하면 이러한 과정은 끝나게 된다.

**5. 기타이론 – Quine-McCluskey 예시 풀이**

예시에 쓰이는 식은

f(a,b,c,,d)=(이진수표현)이다.

먼저 이들을 1의 갯수를 기준으로 그룹화를 해야한다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 그룹 0 | 0 | 0000 |
| 그룹 1 | 1 | 0001 |
| 2 | 0010 |
| 8 | 1000 |
| 그룹 2 | 5 | 0101 |
| 6 | 0110 |
| 9 | 1001 |
| 10 | 1010 |
| 그룹3 | 7 | 0111 |
| 14 | 1110 |

이후 이웃한 그룹끼리의 항을 결합한다. 그래서 값이 통일되지 않고 여러 입력값이 될 수 있는 것은 대쉬표시를 통해 해결한다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 그룹 0’  (그룹 0 + 그룹 1) | 0, 1 | 000- |
| 0, 2 | 00-0 |
| 0, 8 | -000 |
| 그룹 1’  (그룹 1 + 그룹 2) | 1, 5 | 0-01 |
| 1, 9 | -001 |
| 2, 6 | 0-10 |
| 2, 10 | -010 |
| 8, 9 | 100- |
| 8, 10 | 10-0 |
| 그룹 2’  (그룹 2+ 그룹 3) | 5, 7 | 01-1 |
| 6, 7 | 011- |
| 6, 14 | -110 |
| 10, 14 | 1-10 |

이러한 과정은 계속 합칠 수 있을 때까지 반복한다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 그룹 0’’  (그룹 0’ + 그룹 1’) | 0, 1, 8, 9 | -00- |
| 0, 2, 8, 10 | -0-0 |
| 0, 8, 1, 9 | -00- |
| 0, 8, 2, 10 | -0-0 |
| 그룹 1’’  (그룹 1’ + 그룹 2’) | 2, 6, 10, 14 | --10 |
| 2, 10, 6, 14 | --10 |

여기서 이후에 이웃한 그룹의 어떠한 항과 겹쳐질 수 없는 항은 주항이 된다. 여기서는 노란색 하이라이트한 것이 주항이 된다.

마지막으로 이를 주항들의 함으로 표현하게 되면 이 과정은 끝나게 된다. f = (1, 5) + (5, 7) +(6, 7) + (0, 1, 8, 9) + (0, 2, 8, 10) + (2, 6, 10, 14) = a’c’d + a’bd + a’bc + b’c’ + b’d’ + cd’. 이후 합의 정리를 통해 f = a’bd + b’c’ + cd’ 가 마지막의 결과이다.