4주차 결과보고서

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

**1.**

4-input NAND, NOR, XOR, AOI 게이트를 4개의 input이 가질 수 있는 각각의 경우(2^4=16)에 대해 FPGA 시뮬레이션을 수행하고 직접 실행해본다. 실험 결과를 통하여 각 게이트의 특성을 살펴보고 진리표를 작성, 논리식을 통하여 계산한 값과 일치하는지 비교하여 게이트의 정확성을 검증한다.

**2.**

Input a, b, c, d 와 Output e, f, g에 대해서 e = ~(a&b), f=~(~(a&b)&c), g=~(~(~(a&b)&c)&d) 이고 아래와 같은 결과가 도출되었다.

Graphical user interface, chart

Description automatically generated

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Input a | Input b | Input c | Input d | Output e | Output f | Output g |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

**3.**

Input a, b, c, d 와 Output e, f, g에 대해서 e = ~(a|b), f=~(~(a|b)|c), g=~(~(~(a|b)|c)|d) 이고 아래와 같은 결과가 도출되었다.

Chart

Description automatically generated

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Input a | Input b | Input c | Input d | Output e | Output f | Output g |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

**4.**

Input a, b, c, d 와 Output e, f, g에 대해서 e = ~(a^b), f=~(~(a^b)^c), g=~(~(~(a^b)^c)^d) 이고 아래와 같은 결과가 도출되었다.

Chart

Description automatically generated

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Input a | Input b | Input c | Input d | Output e | Output f | Output g |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

**5.**

Input a, b, c, d 와 Output e, f, g에 대해서 e = a&b, f= c&d, g=(a&b)|(c&d) 이고 아래와 같은 결과가 도출되었다.

Graphical user interface

Description automatically generated

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Input a | Input b | Input c | Input d | Output e | Output f | Output g |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**6.**

각 input들을 1과 2의 배수만큼 반전시켜 케이스들을 생성하였다. 각 실험에 대해 올바른 케이스들이 생성이 되었고, 각 케이스들에 대해서 결과값(output)이 정확하게 나타났다.

**7.**

드 모르간의 법칙은 논리 합의 부정은 각각의 부정에 대한 논리 곱으로, 논리 곱의 부정은 각각의 부정에 대한 논리 합으로 나타난다는 법칙이다. 즉 (AB)’=(A’+B’), (A+B)=(A’B’)로 나타낼 수 있으며 연쇄적으로 사용해 3개 이상의 항에서도 적용할 수 있다. 드 모르간의 법칙을 이용하여 논리 식을 간소화하거나 식을 변형할 수 있다.