

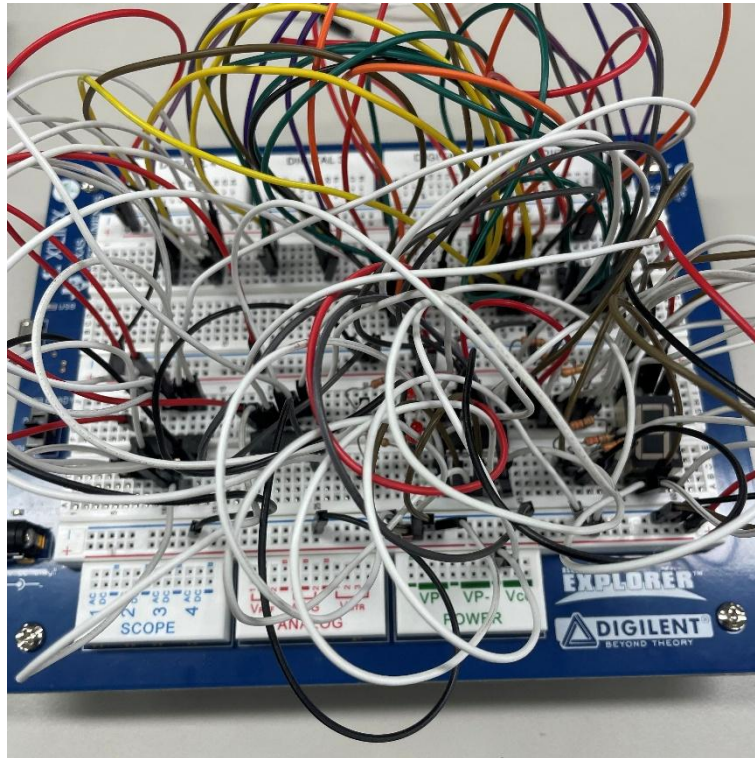
Lab06: Combinational system design

학번:

이름:

1. 설계한 디지털 회로의 사진을 첨부하고, 해당 시스템을 요약하여 설명하라 (3점)

(1) 회로 구성 사진 (1 점)



(2) 설계한 시스템에 대한 요약 설명 (2 점)

이 실험은 음료 선택(S)과 금액 입력(N2, N1, N0)에 따라 음료 출력(G1, G0)과 거스름돈(C1, C0)을 제어하는 자판기 조합 논리 회로를 설계하는 것이다.

- 입력은 총 4 비트로 구성되며,

S (1 비트)는 음료 선택을 나타내고,

N2 (1 비트)는 500 원 단위,

N1, N0 (2 비트)는 100 원 단위 금액 입력을 나타낸다.

- 출력은 총 4 비트로,

G1 이 1 이면 600 원짜리 음료가,

G0 이 1 이면 500 원짜리 음료가 출력됨을 의미하며,

이 두 신호는 LED 전구를 통해 시각적으로 출력된다.

G1 과 G0 은 각각 330Ω 저항을 거쳐 LED 에 연결되며, 선택된 음료가 사용자에게 즉시 확인될 수 있도록 설계되었다.

나머지 두 비트인 C1, C0 는 100 원 단위의 거스름돈을 나타내며,

출력은 74LS48 BCD 디코더를 거쳐 7-Segment LED 에 표시된다.

입력은 EEBoard 의 DIGITAL1 모듈을 통해 제어되며, 전체 회로는 5V 전원으로 구동된다.

논리 회로는 입력 S, N2, N1, N0 를 기반으로 중간 항을 정의하여 재사용함으로써, 회로의 간결성과 효율성을 극대화하였다.

- 중간 항 구성

$A = N2, C = S \rightarrow$ 입력 그대로 사용 (게이트 불필요)

$B = S' \rightarrow$ NOT 게이트 1 개 사용

$D = N1 + N0 \rightarrow$ OR 게이트 1 개 사용

$E = S' + S \cdot N0 \rightarrow$ NOT 1 개 (S'), AND 1 개 ($S \cdot N0$), OR 1 개

$F = S' \cdot N0 + S \cdot N1 \cdot N0' \rightarrow$ NOT 1 개 ($N0'$), AND 3 개, OR 1 개

- 출력 항 계산

$$G1 = N2 \cdot S \cdot (N1 + N0) \rightarrow \text{AND 2 개}$$

$$G0 = N2 \cdot S' \rightarrow \text{AND 1 개}$$

$$C1 = N2 \cdot N1 \cdot (S' + S \cdot N0) \rightarrow \text{AND 2 개}$$

$$C0 = N2 \cdot F \rightarrow \text{AND 1 개}$$

2. 실험 과정에서 발생한 오류를 나열하고 효과적인 회로 구성 방안에 대해 제언하라 (2점)

실험에서 모든 회로를 한꺼번에 구성한 후 결과를 확인하려고 하다 보니, 문제가 발생했을 때 그 원인을 정확히 파악하기 어려워 디버깅에 많은 시간이 소요되었다. 회로의 어느 부분에서 오류가 발생했는지 명확하지 않아 일일이 연결 상태를 점검해야 했고, 이는 실험의 효율성을 크게 떨어뜨렸다. 또한 전선 배치에 대한 체계적인 계획 없이 즉흥적으로 와이어를 꽂다 보니, 선들이 엉키고 중첩되어 회로가 복잡해졌고, 이로 인해 나중에는 부품 간 연결을 확인하거나 새로운 연결을 추가하는 데에도 어려움이 생겼다. 이러한 경험을 통해, 회로 구성 시에는 단계적으로 부품을 연결하면서 중간중간 기능을 확인하고, 와이어는 색상과 방향을 정해 체계적으로 배치하는 것이 중요하다는 점을 깨달았다.