

논리로설계및실험 텀프로젝트 제안서

Casino Roulette: "Bet & Spin"



조 명 : 18조

202255504	강범수
202355678	툰민모카오
202055593	전승윤

목차

1. 프로젝트 목표

2. 주제 및 기능

2.1 주제

2.2 기능

2.2.1 시스템 동작

2.2.2 I/O 설계

3. 구현 내용 및 방법

3.1 설계도

3.2 동작도 및 알고리즘

4. 역할 분담

5. 개발 일정

1. 프로젝트 목표

이번 프로젝트의 목표는 2HBE-Combo II-DLD FPGA 보드를 활용하여 룰렛 게임 시스템을 구현하는 것입니다. 이를 통해 FSM(Finite State Machine) 설계 방법을 익히고, Keypad, LED, LCD, Piezo 등 다양한 주변장치의 제어를 직접 구현함으로써 지금까지 배웠던 논리회로 설계 지식을 통합적으로 검증하고 응용하는 것을 목표로 합니다. 또한, 이러한 과정을 통해 Verilog에 대한 이해를 심화하고, 프로젝트의 완성도와 실무적 설계 역량을 향상 시키는 데 의의를 두고 있습니다.

2. 주제 및 기능

2.1 주제

이번 프로젝트 주제는 Casino Roulette: "Bet & Spin" 게임 시스템을 구현하는 것입니다. 이를 위해 HBE-Combo II-DLD FPGA 보드를 활용하여 룰렛 게임의 핵심 로직을 FSM(Finite State Machine)으로 설계하고 주변 장치 모듈을 통합, 제어할 것입니다. 특히 Keypad를 통한 사용자 입력, LED Array를 이용한 시각적인 룰렛 회전 및 감속 표현, LCD 및 7-Segment를 통한 실시간 정보 출력, Piezo를 통한 청각적 피드백을 결합하여 완성도 높은 종합 하드웨어 프로젝트를 구현할 것입니다.

2.2 기능

2.1.1. 시스템 동작

FPGA Casino Roulette은 사용자가 1부터 8까지의 숫자 중 최대 4개까지 번호를 선택하여 베팅하고, 룰렛을 돌려 결과를 맞히는 게임입니다.

A. 게임 시작 및 베팅

1. 잔액 확인 (IDLE 상태)

7-Segment는 현재 보유 금액을, LCD는 "PRESS STAR Wn TO START" 메시지를 표시하며 다음 입력을 기다립니다.

2. 베팅 수량 및 참가비 결정 (BET_SELECT)

사용자는 Keypad를 통해 참가비 및 1개부터 최대 4개까지 베팅할 번호의 개수를 선택합니다. 이는 참가비와 베팅 수량에 반비례하는 배수를 결정합니다.

3. 번호 입력 (NUMBER_INPUT)

선택된 수량만큼(예: 4개) Keypad를 이용해 1부터 8 사이의 번호를 순차적으로 입력합니다.

B. 룰렛 회전 및 결과 도출

1. 회전 시작 (START_SPIN)

베팅이 완료되면 Piezo에서 회전음이 출력되고, 8개의 LED Array가 매우 빠르게 순차적으로 점등하며 룰렛 회전을 시각적으로 표현합니다.

2. 감속 및 정지 (SLOW_DOWN & STOP_RESULT)

회전이 진행됨에 따라 내부 타이머(delay 변수) 값이 점진적으로 증가하여 LED의 순환 속도가 느려지며 감속 효과를 구현합니다. 최종적으로 LED가 하나의 위치에 정지하고, 이 위치가 당첨 번호가 됩니다.

3. 결과 판정

FPGA의 FSM 로직은 최종 정지 위치와 사용자가 입력한 번호들을 비교하여 당첨 여부를 판단합니다.

C. 결과 처리 및 잔액 갱신

1. 당첨 (WIN_DISPLAY)

베팅 번호 중 하나라도 당첨 번호와 일치하면 LCD에 "🎰 YOU WIN! 🎰" 메시지가 출력되고, Piezo에서 축하 멜로디가 나옵니다. 잔액은 당첨금 - 참가비*배수 만큼 증가합니다.

2. 실패 (LOSE_DISPLAY)

베팅 번호와 일치하는 번호가 없으면 LCD에 "TRY AGAIN" 메시지가 출력되고, Piezo에서 실패 경고음이 나옵니다. 잔액은 참가비만큼 감소합니다.

3. 잔액 갱신 (UPDATE_MONEY)

계산된 금액이 7-Segment와 LCD에 반영됩니다. 이후 다음 라운드를 위해 IDLE 상태로 천이됩니다.

4. 게임종료(GAME_OVER)

만약 잔액이 0원이 되면 "GAME OVER" 상태로 전환되어 게임이 종료됩니다.

2.1.2. I/O 설계

A. Input

FPGA 보드에 연결된 3x4 형태의 Keypad를 이용하여 사용자 입력을 처리하고, FSM(Finite State Machine)의 상태 전이를 유발합니다. 룰렛 게임에서는 알파벳 입력이 아닌 **숫자 입력과 기능 버튼**으로 활용됩니다.

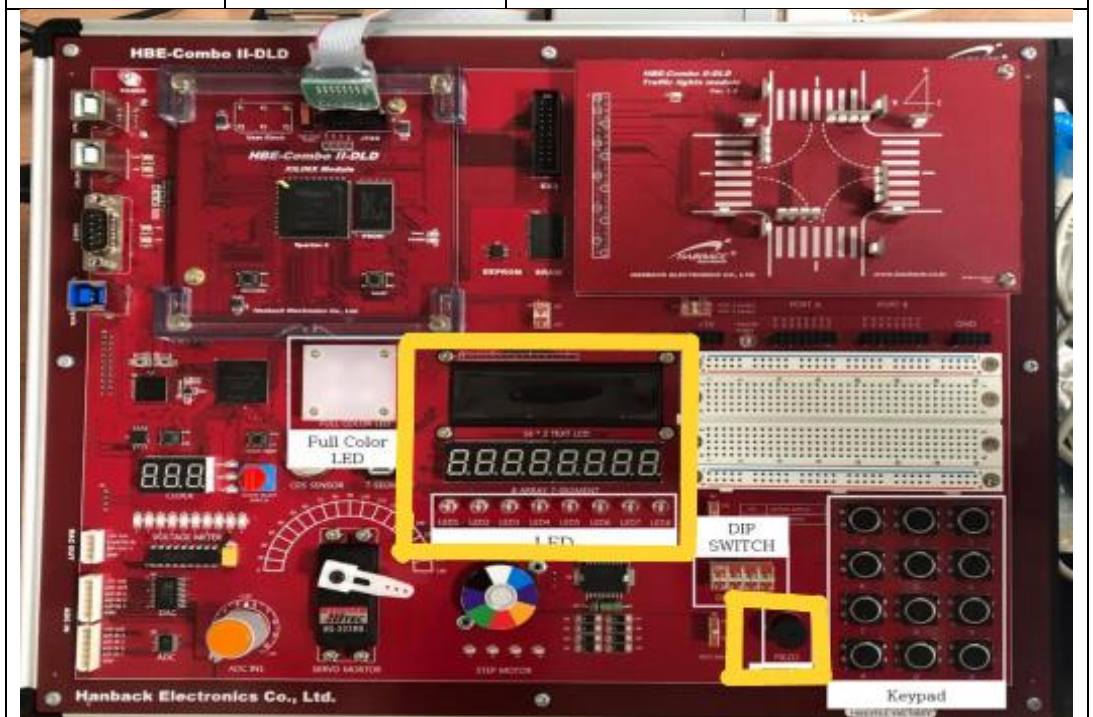
입력 항목	사용버튼	기능
게임 시작 회전 입력 확정	기능버튼(*)	- 게임시작 - 베팅완료 후 회전 시작 - 베팅 번호, 수량의 번호입력을 확정
베팅 수량 결정	1~4	라운드에 배팅할 룰렛의 개수를 선택
베팅 번호 입력	1~8	베팅할 룰렛번호입력
입력 초기화	기능버튼(#)	베팅 수량, 번호의 입력 초기화



B. Output

LCD display, LED Array, 7-Segment, Piezo를 이용하여 게임의 진행 상황, 핵심 정보, 결과를 시각적 및 청각적으로 사용자에게 전달합니다.

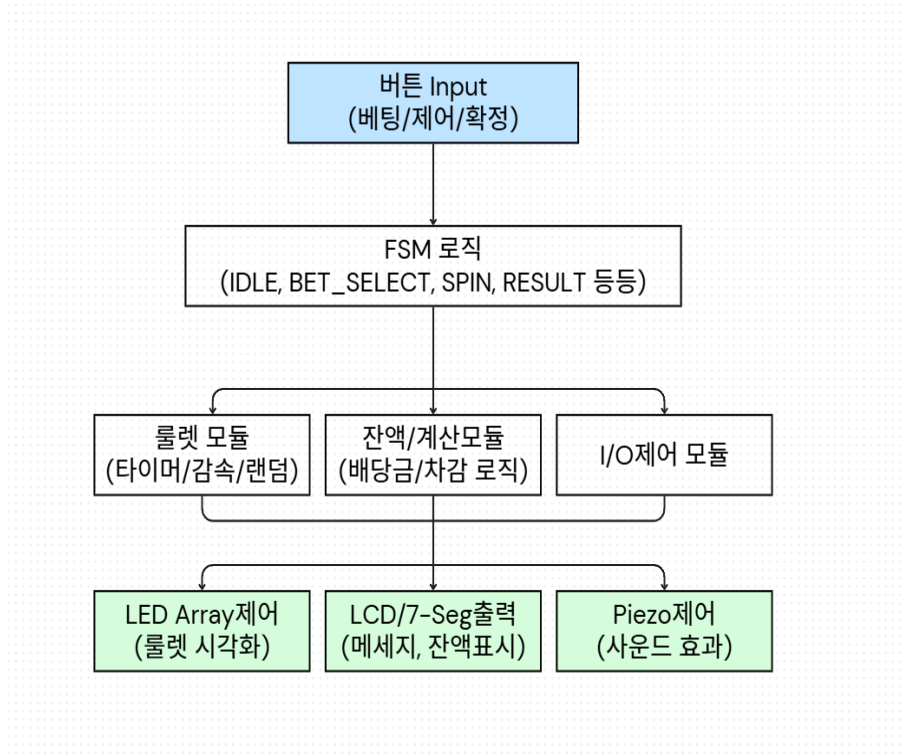
출력	역할, 상세기능	상황별 출력내용
LCD Display (16X2)	진행 메세지 및 결과출력	<ul style="list-style-type: none"> • 대기: "PRESS STAR Wn TO START" • 베팅: "CHOICE NUM EX 1-4", "BET MONEY " • 결과: "YOU WIN" 또는 "TRY AGAIN"
LED Array (8)	룰렛회전 시각화	<p>회전중: 8개의 LED가 고속으로 순차 점멸하며 룰렛의 회전의 시각적 효과 구현</p> <p>감속 및 정지: 내부 타이머에 의해 점차 느려지며, 최종적으로 하나의 LED가 점등되어 당첨 번호를 확정</p>
7-Segment	실시간 잔액 표시	현재 사용자의 보유 금액(Credit)을 4자리 또는 그 이상으로 상시 출력하여 재정 상태를 직관적으로 제공합니다.
Piezo	청각효과	<p>회전음: 룰렛 회전 속도에 맞춰 짧은 비프음을 연속적으로 출력하여 박진감을 높임.</p> <p>당첨 시: 당첨을 축하하는 경쾌한 멜로디 출력.</p> <p>실패 시: 실패를 알리는 멜로디 출력</p>



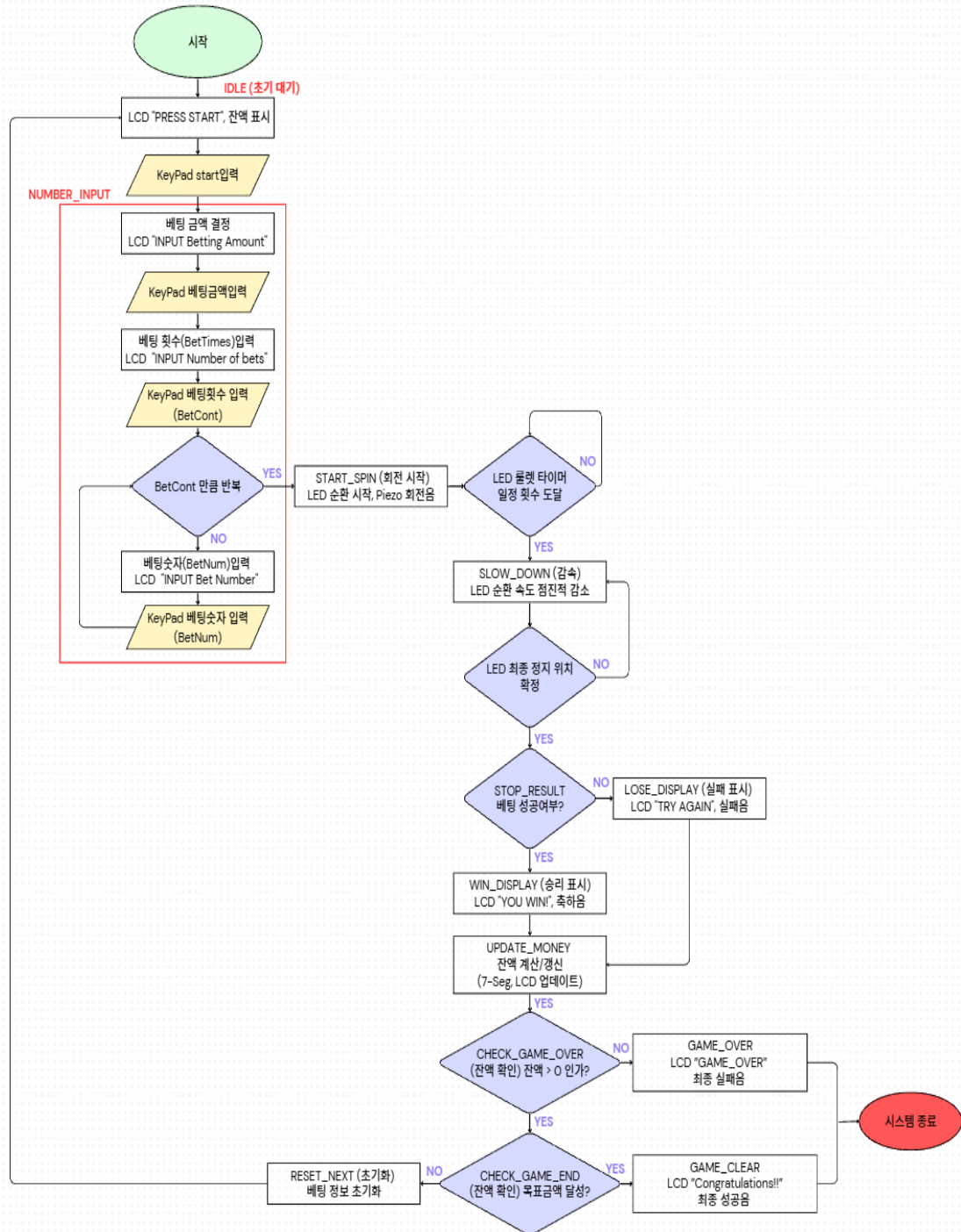
3. 구현 내용 및 방법

3.1. 설계도

시스템의 예상 설계도는 다음과 같다.



3.2. 동작도 및 알고리즘



4. 역할분담

강범수	- PPT 작성 - I/O 제어 모듈 구현
툰민모카오	- 룰렛 모듈 구현
전승윤	- 보고서 작성 - 잔액/계산 모듈 구현
공통	- 주제 논의 및 발표

5. 개발 일정

	11월3주	11월4주	11월5주	12월1주	12월2주	12월3주
제안서 및 발표준비						
LCD Display, 7-segment [시각 모듈]						
I/O 모듈 연결 및 구현						
LED, Piezo 연결 및 구현 최종 동작 확인						
최종 보고서						

시각적인 디버깅이 가능하고 핀 연결 및 구현에서 난이도가 높을 것으로 예상 되는 LCD Display와 7-Segment를 우선적으로 구현할 예정입니다. 또한 이를 시작으로 여러 모듈과 입출력 장치를 단계적으로 완성·연결하면서 프로젝트의 완성도를 점차 높여갈 계획입니다. 특히 12월 둘째 주부터는 시험 기간이 겹치기 때문에, 그 이전까지는 주요 기능 구현을 모두 마무리하고 이후에는 디버깅 및 보고서 작성에 집중하여 피드백 반영과 세부 완성도를 높이는 데 중점을 둘 예정입니다.