

16.5.1 keypad 스캔회로

1

□ keypad 스캔회로

- ❖ HBE-Combo II 실습장비에 부착되어 있는 keypad를 열(column) 스캔방식으로 스캔하여 12비트의 출력 key_data[11:0]을 생성
- ❖ keypad의 각 열에 순차적으로 1을 인가하면서 keypad에서 들어오는 행의 값을 읽어 어떤 키가 눌러졌는지 판별

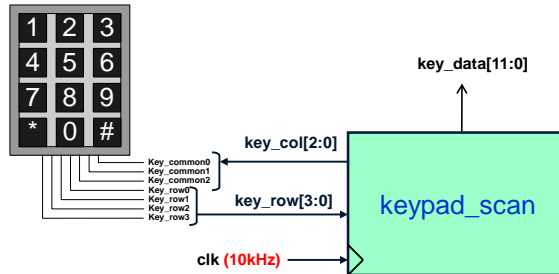


그림 16.29 keypad scan 회로

16.5.1 keypad 스캔회로

2

표 16.16 keypad 스캔 출력에 따른 key 입력 판별

key_col	key_row	key_data	Key 입력
001	0001	0000 0000 0001	1
	0010	0000 0000 1000	4
	0100	0000 0100 0000	7
	1000	0010 0000 0000	*
010	0001	0000 0000 0010	2
	0010	0000 0001 0000	5
	0100	0000 1000 0000	8
	1000	0100 0000 0000	0
100	0001	0000 0000 0100	3
	0010	0000 0010 0000	6
	0100	0001 0000 0000	9
	1000	1000 0000 0000	#

16.5.1 keypad 스캔회로

3

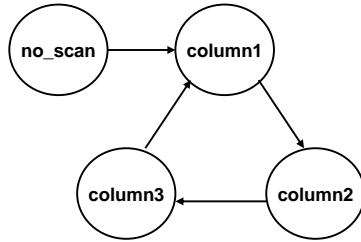


그림 16.30 key_col 신호를 생성하는 implicit FSM의 상태 전이도

16.5.1 keypad 스캔회로

4

```
module keypad_scan (clk, rst, key_col, key_row, key_data);
  input      clk, rst; //clk = 10kHz
  input  [3:0] key_row;
  output [2:0] key_col;
  output [11:0] key_data;
  reg  [11:0] key_data;
  reg  [2:0] state;
  wire      key_stop;

  //블록-①: FSM의 상태를 parameter로 선언
  parameter no_scan = 3'b000;
  parameter column1 = 3'b001;
  parameter column2 = 3'b010;
  parameter column3 = 3'b100;

  assign key_stop=key_row[0] | key_row[1] | key_row[2] | key_row[3];
  assign key_col = state;

```

코드 16.24

16.5.1 keypad 스캔회로

5

```
//블록-㉔: 그림 16.30의 FSM 구현
always @(posedge clk or posedge rst) begin
  if (rst) state <= no_scan;
  else begin
    if (!key_stop) begin
      case (state)
        no_scan : state <= column1;
        column1 : state <= column2;
        column2 : state <= column3;
        column3 : state <= column1;
        default: state <= no_scan;
      endcase
    end
  end
end
```

코드 16.24

16.5.1 keypad 스캔회로

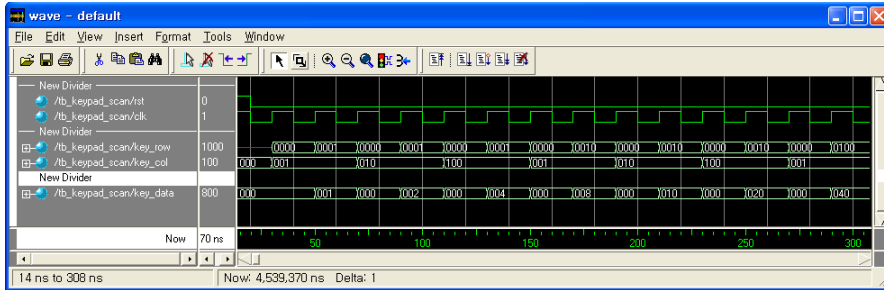
6

```
//블록-㉕: 표 16.16에 의한 key_data 출력
always @(posedge clk) begin
  case (state)
    column1 : case (key_row)
      4'b0001 : key_data <= 12'b0000_0000_0001; //key_1
      4'b0010 : key_data <= 12'b0000_0000_1000; //key_4
      4'b0100 : key_data <= 12'b0000_0100_0000; //key_7
      4'b1000 : key_data <= 12'b0010_0000_0000; //key_*
      default: key_data <= 12'b0000_0000_0000;
    endcase
    column2 : case (key_row)
      //key_2, key_5, key_8, key_0에 해당하는 key_data 생성하도록 코딩
    endcase
    column3 : case (key_row)
      //key_3, key_6, key_9, key_#에 해당하는 key_data 생성하도록 코딩
    endcase
    default : key_data <= 12'b0000_0000_0000;
  endcase
end
```

endmodule

코드 16.24

16.5.1 keypad 스캔회로



[그림 16.31] keypad 스캔회로의 시뮬레이션 결과(key_data는 16진수로 표시됨)

16.5.1 keypad 스캔회로

동작 확인

실습 회로 : 그림 16.32
Pin Table : 표 16.17

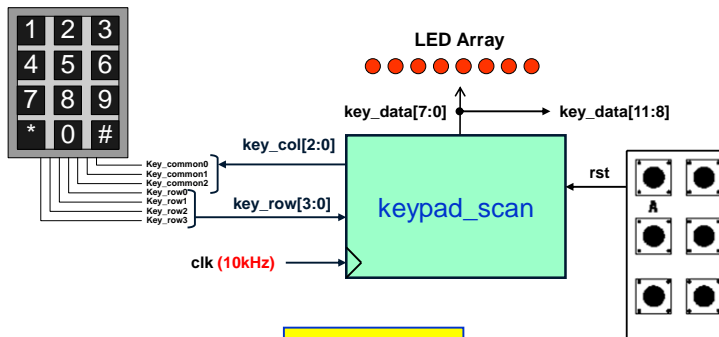


그림 16.32