

디지털공학

2019년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 : 성명 :

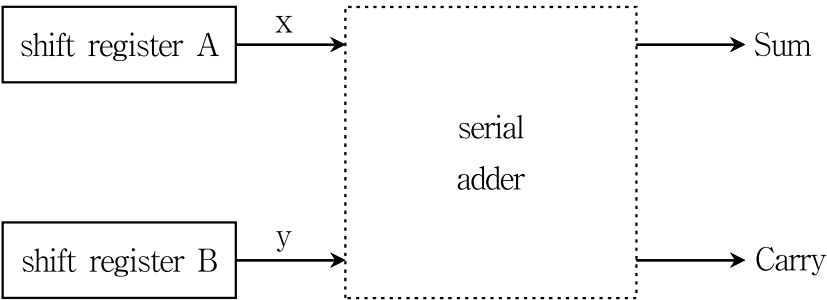
제 1 문. 해밍 코드(Hamming code)는 n비트 데이터에 k패리티 비트(parity bits)를 추가하여 오류를 검출하고, 정정하는 기능을 수행한다. 8비트 데이터 ‘11101010’을 저장하는 기억 장치에 사용되는 해밍 코드에 대하여 다음 물음에 답하시오.
(총 10점)

- 1) 패리티 비트들의 값을 구하고, 패리티 비트들이 추가된 저장할 데이터 값을 구하시오. (5점)
- 2) 해밍 코드의 최하위 비트(LSB, least significant bit)에 오류가 발생했을 경우 오류 비트를 찾기 위한 신드롬(syndrome) 값을 구하시오. (5점)

제 2 문. 입력이 w_1, w_2, w_3 이고, 출력 f 가 $f = \overline{w_1}w_3 + w_2w_3 + \overline{w_1}w_2$ 를 만족하는 조합논리회로에 대하여 다음 물음에 답하시오.
(총 10점)

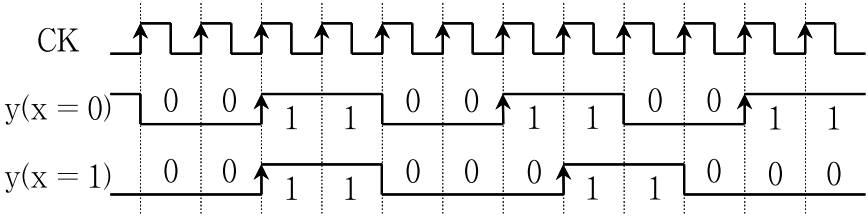
- 1) 이 조합논리회로에 대한 진리표를 작성하시오. (5점)
- 2) 2-to-1 멀티플렉서(multiplexer)를 사용하여 조합논리회로를 설계하시오.
(단, w_1 을 선택 입력으로 한다) (5점)

제 3 문. 다음과 같이 두 개의 시프트 레지스터(shift register) A, B로부터 비트열(bit-stream) x, y를 입력받아 가산(addition) 연산을 수행하는 직렬 덧셈기(serial adder)를 설계하고자 한다. 물음에 답하시오.(단, 비트열 입력은 LSB부터 입력되며, Mealy FSM(finite state machine)과 T 플립플롭을 이용하여 설계한다)
(총 15점)



- 1) 상태표(state table)를 작성하시오.(단, 상태표는 현재상태(present state), 입력 x, y, 다음상태(next state), 출력 Sum, T 플립플롭의 입력(T_Q)을 포함하여 작성한다) (5점)
- 2) T 플립플롭에 대한 최소화된 입력식(input equation)을 구하시오. (3점)
- 3) Sum에 대한 최소화된 출력식(output equation)을 구하시오. (3점)
- 4) 설계 결과 회로도(logic diagram)를 그리시오. (4점)

제 4 문. 다음 타이밍도와 같이 입력 x값에 따라 4분주/5분주를 하는 회로를 D 플립플롭으로 설계하고자 한다. 물음에 답하시오. (총 15점)



- 1) 입력 x가 0일 때 4분주, 1일 때 5분주 한다. 초기 상태를 모두 0에서 시작할 경우, 출력 신호 y는 4분주일 때 00110011..., 5분주일 때 00110001100011...의 시퀀스를 갖는다. 상태는 4분주일 때 000→001→010→011→000, 5분주일 때 000→001→010→011→100→000과 같은 순서로 할당하여 회로를 설계하시오. (10점)
- 2) 설계한 시스템이 자동 수정(self-correcting) 카운터가 되는지 상태도(state diagram)를 그려서 확인하시오. (5점)