

디지털공학

2018년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 짝수 패리티(even parity)를 사용하여 3비트 데이터의 전송 오류를 검사하는 회로에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 5점)

- 1) 데이터 비트 X, Y, Z 를 입력으로 받아 패리티 비트 P 를 출력하는 회로의 진리표를 작성하시오. (2점)
- 2) 2-입력 XOR 게이트만을 최소한으로 사용하여 1)의 회로를 구현하시오. (2점)
- 3) 2-입력 XOR 게이트만을 최소한으로 사용하여 X, Y, Z, P 를 입력으로 하는 짝수 패리티 검사기(checker) 회로를 구현하시오. (단, 패리티 검사기는 패리티 오류 검출 시 1을 출력하고 그 외에는 0을 출력한다) (1점)

제 2 문. 다음 부울 함수 $F(A, B, C, D, E)$ 에 대한 물음에 답하시오. (총 10점)

$$F(A, B, C, D, E) = \sum m(2, 3, 4, 7, 21, 22) + \sum d(5, 6, 8, 18, 19, 20, 23, 24)$$

- 1) 카르노 맵을 이용하여 $F(A, B, C, D, E)$ 를 곱의 합(sum of products) 형태의 논리식으로 간략화(minimization)하시오. (6점)
- 2) 카르노 맵을 이용하여 $F(A, B, C, D, E)$ 를 합의 곱(product of sums) 형태의 논리식으로 간략화(minimization)하시오. (4점)

제 3 문. 입력 X 와 출력 Y 를 가지며 다음 조건을 만족하는 순차논리회로를 D 플립플롭 3개(A, B, C)를 사용하여 설계하고자 한다. 물음에 답하시오. (총 15점)

- <조 건>
- 입력이 0이면 $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \dots$ 의 순서로 상태가 계속 순회한다.
 - 입력 X 가 1이거나 현재 상태가 6 또는 7이면 다음 상태는 0이 된다.
 - 출력 Y 는 상태 1, 2에서 1이며 그 외에는 0을 유지한다.

- 1) 상태도(state diagram)를 그리시오. (5점)
- 2) 상태전이표(state transition table)를 작성하시오. (4점)
- 3) 카르노 맵을 이용하여 플립플롭 입력 D_A, D_B, D_C 와 출력 Y 에 대한 곱의 합(sum of products) 형태의 간략화된(minimized) 논리식을 구하시오. (6점)

제 4 문. Chip select 입력을 가지는 $1K \times 8$ 비트 SRAM이 있다. 이 SRAM을 사용하여 Chip select 입력을 가지는 $4K \times 8$ 비트 SRAM을 설계하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 1) $1K \times 8$ 비트 SRAM과 $4K \times 8$ 비트 SRAM의 주소(address)는 각각 몇 비트인지 제시하시오. (2점)
- 2) 인에이블(enable) 입력을 가지는 2×4 디코더(decoder)와 $1K \times 8$ 비트 SRAM을 사용하여 $4K \times 8$ 비트 SRAM 회로를 설계하시오. (8점)

제 5 문. 3비트 이진 정수($A_2A_1A_0$) 입력의 제곱을 6비트 이진 정수($B_5B_4B_3B_2B_1B_0$)로 출력하는 조합논리회로를 설계하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 입력과 출력은 부호 없는(unsigned) 이진 정수이다) (총 10점)

- 1) 이 조합논리회로에 대한 진리표를 작성하시오. (3점)
- 2) B_4 와 B_2 에 대한 곱의 합(sum of products) 형태의 간략화된(minimized) 논리식을 구하고, 최소한의 2-입력 NAND 게이트만을 사용하여 이 논리식을 구현하시오. (4점)
- 3) 1개의 8×4 비트 ROM만을 사용하여 이 조합논리회로를 구현하고, ROM에 주소별로 저장될 값을 이진수로 제시하시오. (3점)

인사혁신처 시험출제과장