

디지털공학

2020년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

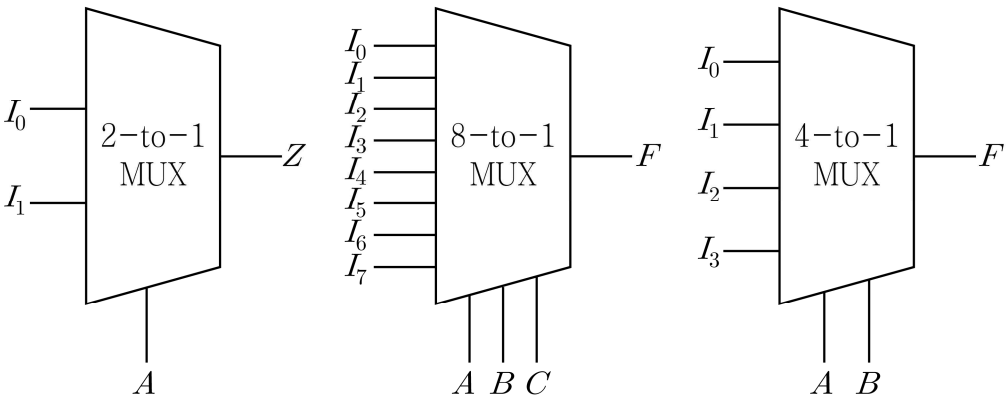
성명 :

제 1 문. 다음 표는 4비트 2진수에 대응하는 4비트 그레이 코드(Gray code)를 보여준다.
물음에 답하시오. (총 10점)

| 2진수 | 그레이 코드 |
|------|--------|
| 0000 | 0000 |
| 0001 | 0001 |
| 0010 | 0011 |
| 0011 | 0010 |
| 0100 | 0110 |
| 0101 | 0111 |
| 0110 | 0101 |
| 0111 | 0100 |
| 1000 | 1100 |
| 1001 | 1101 |
| 1010 | 1111 |
| 1011 | 1110 |
| 1100 | 1010 |
| 1101 | 1011 |
| 1110 | 1001 |
| 1111 | 1000 |

- 4비트 2진수를 4비트 그레이 코드로 변환하는 논리회로를 최소 개수의 XOR 게이트만을 사용하여 구현하시오. (5점)
- 4비트 그레이 코드를 4비트 2진수로 변환하는 논리회로를 최소 개수의 XOR 게이트만을 사용하여 구현하시오. (5점)

제 2 문. 다음 멀티플렉서(MUX)에 대한 물음에 답하시오. (총 15점)



- 최소 개수의 2-to-1 멀티플렉서만을 사용하여 8-to-1 멀티플렉서를 설계하시오. (4점)
- 최소항(minterm)의 합으로 주어진 부울(Boolean) 함수 $F(A,B,C,D) = \sum m(0, 1, 5, 6, 7, 8, 10, 15)$ 를 8-to-1 멀티플렉서를 사용하여 구현하고자 한다. 8-to-1 멀티플렉서 입력단(I_0, I_1, \dots, I_7)의 논리식을 각각 제시하시오. (단, 위 가운데 그림에서 보이는 바와 같이 멀티플렉서의 선택 신호는 A, B, C 이다) (5점)
- 2)의 함수 $F(A,B,C,D)$ 를 4-to-1 멀티플렉서로 구현하고자 한다. 4-to-1 멀티플렉서 입력단(I_0, I_1, I_2, I_3)의 논리식을 각각 제시하시오. (단, 위 우측 그림에서 보이는 바와 같이 멀티플렉서의 선택 신호는 A, B 이다) (6점)

제 3 문. 퀴-맥클러스키(Quine-McCluskey) 방법은 다수의 입력 변수를 가진 함수의 최소화(minimization)에 효과적이다. 퀴-맥클러스키 방법으로 함수 $F(A,B,C,D) = \sum m(0,1,4,5,6,9,14) + \sum d(11,13,15)$ 를 최소화하는 전체 과정을 주항 차트(prime implicant chart)를 포함하여 보이시오. (단, m 과 d 는 각각 최소항과 무관항을 의미한다) (10점)

제 4 문. 입력 X 가 $0 \rightarrow 1 \rightarrow 1 \rightarrow 1$ 의 순서로 입력된 경우 출력 Z 가 1이고 그 외의 경우에는 출력 Z 가 0인 순차 검출기를 D 플립플롭을 사용하여 Mealy FSM (finite state machine)으로 설계하고자 한다. 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 순차 검출기의 상태도(state diagram)를 그리시오. (단, 최소 개수의 상태를 사용해야 한다) (5점)
- 2) 순차 검출기의 상태표(state table)를 작성하시오. (4점)
- 3) D 플립플롭 입력과 출력 Z 에 대한 곱의 합(sum of products) 형태의 최소화된(minimized) 논리식을 구하시오. (단, D 플립플롭이 여러 개 사용된다면 각각의 D 플립플롭 입력에 대한 논리식을 구해야 한다) (6점)

인사혁신처 시험출제과장