

네트워킹 ASSIGN 4

20180038 박형규

1. 1010 0111 0101 1001 이 bit pattern 이다. 2-dimensional even parity scheme 을 minimum-length checksum field를 사용 하려면 bit pattern을 4x4 형식으로 만들면 된다. 따라서 아래에 같이 만들었다 parity-bit 들은 밑줄을 쳐 두었다.

1	0	1	0	<u>0</u>
<u>0</u>	1	1	1	<u>1</u>
0	1	0	1	<u>0</u>
1	0	0	1	<u>0</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>1</u>

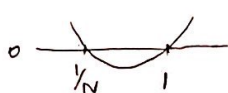
2. a) D가 전송된 데이터 비트이고 R이 CRC 비트일 때, CRC 코드가 작동하는 원리는 $D \cdot 2^r \text{ XOR } R \% G = 0$ 이면 오류가 없음을 나타낸다. 이때, r은 CRC 비트의 길이이다. 따라서 이 modulus 연산의 결과가 0이 아닌 값이라면 bit error가 일어났다고 판단할 수 있다.

- b) Data가 전송되지 않았으면 $D \cdot 2^r \text{ XOR } R \% G = 0$ 이었을 것이다. 이때, $G = 1001$ 으로 1001 을 3으로 나누어진다. 하지만, 어떤 홀수개의 1로 가지는 임의의 비트 값은 3으로 절대로 나누어떨어지지 않는다. 즉 기존의 $D \cdot 2^r \text{ XOR } R$ 은 짝수개의 1로 가졌을 것이다. 따라서 홀수개의 bit 오류가 발생한다면 1의 개수가 홀수가 될 것이며 이는 3으로 나누어떨어지지 않을 것이다. 3으로 나누어떨어지지 않는다면 이미 바뀐 G로 3으로 나누어떨어지지 않는 것이기 때문에 bit error를 검출할 수 있다.

3. a) $E(p) = Np(1-p)^{N-1}$ 이라 하자. 이를 미분하면,

$$E'(p) = N(1-p)^{N-1} - Np(N-1)(1-p)^{N-2} = N(1-p)^{N-2}((1-p) - p(N-1)) \text{ 이다.}$$

이때, $E'(p) = 0$ 을 만족시키는 $p = 1/N$ 이므로 $p = 1/N$ 일 때 $E(p)$ 가 최대이다.



⇒ 왼쪽 그래프가 $E'(p)$ 의 개형인데 $p = 1/N$ 에서 $E'(p)$ 가 p가 증가함에 따라 $E'(p) > 0$ 이었다가 $E'(p) < 0$ 으로 된다. 따라서 $p = 1/N$ 인 지점에서 극댓값을 가진다. 또한 p의 최댓값은 1이므로 $p = 1/N$ 에서 $p = 1$ 까지 계속 $E(p)$ 는 감소함수이므로 $p = 1/N$ 에서 극댓값이라 최대값을 가진다.

$$b) E(1/N) = N \cdot \frac{1}{N} \cdot (1 - \frac{1}{N})^{N-1} = \frac{(1 - \frac{1}{N})^N}{1 - \frac{1}{N}} \text{ 이다. 이 때, } \lim_{N \rightarrow \infty} (1 - \frac{1}{N})^N = \frac{1}{e}, \lim_{N \rightarrow \infty} (1 - \frac{1}{N}) = 1 \text{ 이므로}$$

$$\lim_{N \rightarrow \infty} E(1/N) = \frac{1}{e} \text{ 이다.}$$