Chapter 20. Pulse Shaping and Matched Filter

학번: 22012225 이름: 손보경

|  |
| --- |
| 1.C. Answer |
| 1. ISI가 발생하지 않는 펄스의 조건 : 심벌간격에서 샘플링을 통해 임펄스가 되도록 만듦. (심벌간격으로 샘플링된 ,.. h(-2T), h(-T), h(T), h(2T) ,..가 모두 0 ) 2. t=kT 에서 k=0일때에 1이고 나머지 정수 k에 대해서는 0이 됨. 심벌구간 Ts(=1)로 주어졌으므로 ,.. -2초, -1초, 1초, 2초, 3초,… 에서 0을 지나간다. 즉 0초를 중심으로 좌우 Ts의 정수배의 지점에선 zero crossing. 심벌 간의 간섭이 발생하지 않기 때문에 ISI free하다. |

|  |
| --- |
| 1.E. Answer |
| ISI가 발생한다. 시간축에서 SRRC 펄스는 Ts의 정수배에서 0을 지나지 않기 떄문. SRRC 펄스 그 자체로는 ISI free가 아님. |

|  |
| --- |
| 2.A4. Answer |
| 심벌구간 정수배의 각각의 펄스들이 더해져서 아래와 같이 하나의 스펙트럼으로 펄스성형이 되어야한다. |

|  |
| --- |
| 2.B1. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 2.B4. Answer |
| (a)     1. 한눈에 파악하기 어렵다. 비트 구간의 정수배 시점에서 펄스성형된 신호의 값이 무엇인지 한 눈에 파악하기 어렵기 때문이다. |

|  |
| --- |
| 2.C1. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 2.C2. Answer |
| (a)    (b)    (c) |

|  |
| --- |
| 2.C3. Answer |
| (a)    (b)일치한다.   1. 그렇다. 심벌구간의 정수배 지점에서 정확히 1또는 -1을 지난다. 2. ISI가 없다고 말할 수 있다. 정수배 지점에서는 1또는 -1을 지남으로써 수신 신호의 타이밍 오류에 덜 민감하게 된다. 따라서 이 지점들에서 오류 없이 샘플링이 가능하게 된다. |

|  |
| --- |
| 2.C4. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 2.C5. Answer |
| 일치한다. 정수배 지점에서 zero crossing 하며 심벌 간의 간섭 x. |

|  |
| --- |
| 2.C6. Answer |
| (a)      (b) 심벌 당 샘플 수를 L에서 L+1로 변경함으로써 본래 심벌구간의 정수배 지점에서 샘플링 되지 않기 때문 |

|  |
| --- |
| 2.D1. Answer |
| Command line에서 ‘>>2\*ceil(rand\*4)-5’를 여러 번 실행해본 결과 1,-1,3,-3 이 나옴. 4가지 값이 가능하다. |

|  |
| --- |
| 2.D2. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 2.D3. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 2.E1. Answer |
| (a)          (b) Roll-off factor이 커질수록(1에 가까울수록) eye가 크게 열린다. |

|  |
| --- |
| 3.A. Answer |
| p(t)신호가 Raised cosine pulse이면 실수신호이며 y축에 대하여 대칭성을 띠고 있기 때문에 p\*(-t)=p(t)이다. |

|  |
| --- |
| 3.B. Answer |
| Binary    4-ary |

|  |
| --- |
| 3.C. Answer |
| 1. binary신호의 경우, 심벌구간의 정수배 지점에서 ‘정확히’ 두개의 지점으로 모이지 않는다.. 4-ary신호의 경우도 4개의 지점으로 모이지않는다. 2. Matched filtering을 하는 경우, 수신단에서 제곱이 되기 때문에 송신기에서는 SRRC 펄스를 사용(squre root RC를 보내줘야)해야 ISI가 없는데 송신단에서 RC펄스를 그대로 사용했기 때문에 ISI가 발생했다. |

|  |
| --- |
| 3.D. Answer |
| >바이너리    >4-ary |

|  |
| --- |
| 3.E. Answer |
| 1. SRRC 펄스 성형 해놓고 수신단에서는 matched filtering이 아닌 tx\_signal(일반LPF)로 eye diagram을 확인했으니 ISI가 발생한다. 2. SRRC펄스성형된 송신신호이기 때문에 수신기에서 matched filterring을 해야한다. Sqare root RC 사용하기 때문에 수신단에서 제곱이 되어야 ISI문제가 발생하지 않기때문. (SRRC의 제곱 -> rasied cosine -> ISI-free) |

|  |
| --- |
| 3.F. Answer |
| >바이너리     * 4-ary |

|  |
| --- |
| 3.G. Answer |
| 1. ISI가 존재하지않는다. Binary 신호는 2개의 지점에서 정확히 모이고 있고, 4-ary PAM 신호는 4개의 지점에서 정확히 모이고 있기 때문에 . 2. 1)송신기에서 SRRC펄스성형 후 수신기에서 정합필터를 수행하는 경우, 정합필터를 수행함으로써 SRRC가 제곱되어 Raised cosine이 되므로 ISI-free가 된다.   2)송신기에서 Raised cosine(RC)펄스성형 후 수신기에서 이상적인 LPF를 수행하는 경우, 이미 ISI-free인 Raised cosine이기 때문에 수신기에서는 그냥 이상적인 LPF를 통과시켜 ISI-free이다.   1. SRRC펄스성형 후 수신기에서 정합필터를 수행하는 방법이 더 적합할 것 같다. 정합필터는 신호대잡음비가 최대가 되므로 신호 대비 노이즈 작아지기 때문에 노이즈 관점에서 더 적합한 방법이 될 것 같다.. |