Chapter 22. QPSK and OQPSK in Simulink

학번: 22012225 이름: 손보경

|  |
| --- |
| 1.A2. Answer |
| (b) |

|  |
| --- |
| 1.B. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 1.F. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 2.A1. Answer |
| -> Bernoulli Binary Gernerator  -> Bernoulli Binary Gernerator1  -> Sine Wave  -> Sine Wave1  x(t) -> Product  y(t) -> Product1  (t) -> Sum |

|  |
| --- |
| 2.A2. Answer |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | 블록 | 파라미터 | 이유 | | Bernoulli Binary Generator, Bernoulli Binary Generator1 | Sample time=1 | QPSK 심벌 구간(길이) =1이다. | | Output data type = Boolean | 데이터 비트는 1과 0만 존재하는 Boolean 형식의 값이다. | | Bernoulli Binary Generator | Initial seed = 25 | Bernoulli Binary Generator와 Bernoulli Binary Generator1의 Initial seed가 달라야하는 이유는 두 비트를 다른 값으로 생성하기 위해 | | Bernoulli Binary Generator1 | Initial seed = 디폴트 값(변경x) | | Unipolar to bipolar convertor, Unipolar to bipolar convertor1 | M-ary number = 2 | 2진 신호이기때문 | | Gain, Gain1 | Gain=4 | 비트에너지가 16이므로 식(22.4)에 의하여 비트에너지에 제곱근을 씌운 4를 sine wave와 곱해주는 것. | | Sine wave, Sine wave1 | Amplitude= sqrt(2) | Orthonormal 기저함수에서, sqrt(2/T)를 진폭으로 해줘야하는데 (  T(심벌주기)이 1이므로 sqrt(2)로 설정 | | Frequency = 60\*pi | 반송주파수=30Hz이므로 30\*2\*pi [rad/sec] 로 설정. | | Sample time= 3.90625e-3 | 생성된 통과대역 QPSK 파형의 심벌당 샘플 수는 256이므로 1/256 = 3.90625e-3으로 설정. | | Sine wave | phase= pi/2 | Sine wave에서 phase를 pi/2로 설정해서 cosine함수를 표현 | | Sine wave1 | phase= 0 | Sine 함수 | |

|  |
| --- |
| 2.B1. Answer |
| s\_i(t)를 20심벌동안 연속하여 생성하고자 하는데,  QPSK 심벌 주기가 1sec이므로 심벌 20개 주기에 해당하는 시간인 20sec으로 설정한다. |

|  |
| --- |
| 2.B2. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 2.C. Answer |
| s\_i(t), x(t), y(t)의 신호대역폭은 모두 같다. 그럼에도 s\_i(t)가 x(t)와 y(t)에 비해 비트 전송률이 두배 높은 이유는 x(t), y(t)에서의 두 직교기저함수는 동일한 주파수를 가지기 때문에 이 두 신호의 합인 s\_i(t)신호는 x(t), y(t)에서 쓰는것과 같이 동일한 신호대역폭을 쓸 수 있는 것이다. |

|  |
| --- |
| 2.D. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 3.A1. Answer |
| 생성된 통과대역 QPSK 파형의 심벌당 샘플수 =256이므로 적분 주기를 256으로 설정 |

|  |
| --- |
| 3.B2. Answer |
| ‘Integrate and dump’블록은 내부 파라미터인 integration period에 설정된 샘플 수 단위 즉, 256으로 입력 신호의 구간을 나누어, 매 구간의 샘플들이 다 들어오면 그 구간의 입력샘플 값을 모두 더하고, 그 다음 구간이 입력되는 동안 출력하는 기능을 하기 때문에 1sec씩 딜레이 되는 것을 확인할 수 있다. |

|  |
| --- |
| 3.C. Answer |
| 신호가 양수이냐 음수이냐에 따라서 비트를 판별하기 위해서.  (양수이면 1, 음수이면 -1로 판별) |

|  |
| --- |
| 3.D1. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 3.D2. Answer |
| 한 비트의 주기(Ts)인 1초의 시간차이가 발생한 이유는  QPCK\_TX의 sine wave블록에서 샘플 시간을 1/256으로 설정하여 초당 256개의 샘플을 생성했고 integrate and dump에서 integration period를 256으로 설정하여 256개의 샘플을 모두 더하고 다음 구간이 입력되는 동안 출력하기 때문에 1초의 시간차이가 발생하게 된다. |

|  |
| --- |
| 3.E. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 3.F2. Answer |
|  |

|  |
| --- |
| 4.C. Answer |
| EbN0dB -> N0= 16 / (10^( (EbN0dB) /10 )) -> Variance= N0 / (2/256)     1. Eb/N0 =1dB -> Variance = ( 16/(10^(1/10)) )/ (2/256) = 1.6268e+03      1. Eb/N0 =15dB -> Variance =(16/(10^(15/10)) )/(2/256)= 64.7634      1. Eb/N0 =30dB -> Variance = ( 16/(10^(30/10)) )/(2/256)= 2.0480     Eb/N0가 클수록 상대적으로 노이즈의 영향이 줄어들기 때문에 분산이 작아지고 그래프상으로도 점으로 모이며 분산이 작아지는 것을 확인할 수 있다. |

|  |
| --- |
| 4.D2. Answer |
| 1. Phase에 pi/12 더하기      1. Phase에 pi/6 더하기      1. Phase에 pi/3 더하기       원래 점에서의 위상오차는 각 사분면의 90도에 해당하는 위치 즉, pi/4, 3pi/4, -pi/4, -3pi/4인데  더한 위상오차만큼(예를들어 기존 phase에 pi/3을 더한 경우, (pi/4+pi/3), (3pi/4+pi/3), (-pi/4+pi/3), (-3pi/4+pi/3)으로) 점들이 이동하게 된다. |