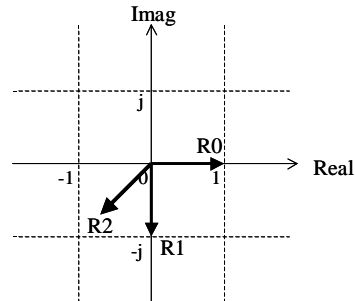


1. ある周波数の電波が正弦波を用いて伝送されている。主波の複素振幅が以下R0であり、遅延波の一つの複素振幅がR1、もう一つの複素振幅がR2であるとして、以下の間に答えよ。

R0:  $1+0j$

R1:  $0-1j$

R2:  $-0.7-0.7j$



- 1 - 遅延波R1と主波R0との位相差はいくらか
- 1 - 遅延波R2と主波R0との位相差はいくらか
- 1 - R0, R1の合成波の振幅はいくらか
- 1 - R0, R1, R2の3波合成波の振幅はいくらか
- 1 - 電波の周波数が100 MHzとすると、遅延波R1は主波R0に対して、最小の遅延時間はいくらか

2. マルチパスの電波伝搬路のモデルとして、以下の伝達関数H(z)を考える。以下の間に答えよ。

$$H(z) = 1 + z^{-1} + 0.5z^{-2}$$

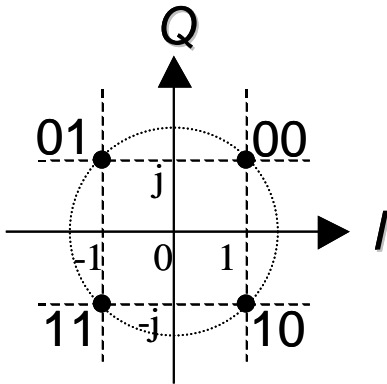
- 2 - この伝達関数をFIR型フィルターと考え、フィルター回路図を示せ。必要な係数を図に記入すること。
- 2 - この伝達関数に(0,0,0,1,0,0,0)なる信号列を入力時の出力波形を図示せよ。
- 2 - また、(0,0,0,1,1,1,0,0,0)信号列を入力時の出力波形を図示せよ。
- 2 - この伝達関数によるマルチパス遅延を除去するには $1/H(z)$ なる逆関数で示される干渉除去フィルターを直列に接続すれば良い。この干渉除去フィルターをIIR型で構築した場合の、フィルター回路図を示せ。

3. 複素指数関数を実波形に変換するにはその関数のReal成分を取ればよい。ベースバンド信号処理時に以下 $u(t)$ で与えられる複素指数関数のReal成分を取った関数 $s(t)$ を導出せよ。

$$u(t) = (1 - j)e^{j2\pi(10)t}$$

$$s(t) = \Re \left[ (1 - j)e^{j2\pi(10)t} \right]$$

4. 8ビットの情報をQPSK変調を用いて、N = 4のIFFTで生成したOFDM波形での伝送を行う。以下にQPSKマップと、N = 4のIFFT計算式を示す。以下の問に答えよ。



$$u_k = \frac{1}{4} \sum_{n=0}^3 d_n \cdot \left( e^{j \frac{2\pi}{4} nk} \right) = \text{IFFT} (d_n) \quad (k = 0, 1, 2, \dots, 3)$$

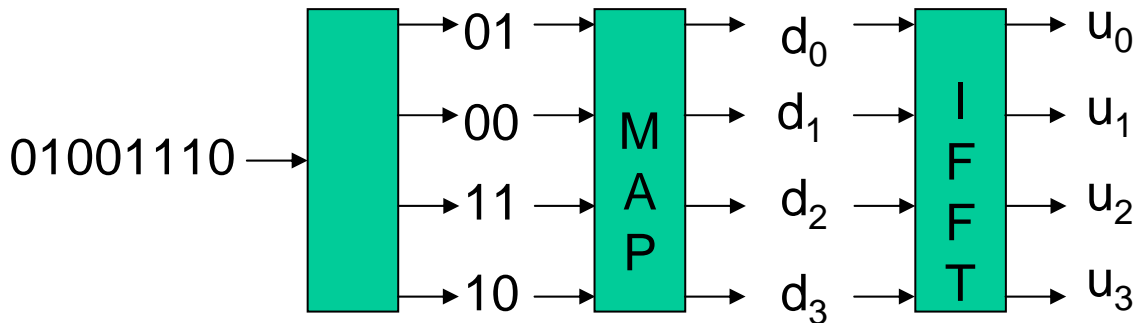
$$u_0 = \frac{1}{4} (d_0 + d_1 + d_2 + d_3)$$

$$u_1 = \frac{1}{4} (d_0 + d_1 \cdot (j) + d_2 \cdot (-1) + d_3 \cdot (-j))$$

$$u_2 = \frac{1}{4} (d_0 + d_1 \cdot (-1) + d_2 + d_3 \cdot (-1))$$

$$u_3 = \frac{1}{4} (d_0 + d_1 \cdot (-j) + d_2 \cdot (-1) + d_3 \cdot (j))$$

4 - 送信するデータが以下の図のように01001110であり、 示されるように、データが分配されたとすると、下図のd0, d1, d2, d3, u0, u1, u2, u3の複素数値はいくらか？



5 - OFDMはある無線伝送の方式の名前であるが、日本語での方式名はなにか？

5 - OFDMは大容量無線通信の方式であるが、以下の中でOFDMを用いているものに○をつけよ。

- (a) NTTのFOMA方式の携帯電話、(b) AUのWIN方式の携帯電話、(c) アナログ地上波放送、(d) 802.11g方式の無線LAN、(e) 電話線を用いたADSLによるインターネット接続、(f) 地上波デジタル放送、(g) WiMAXと呼ばれる新規格の広域無線LAN(無線MANともいう)、(h) テレビのリモコンの通信方式