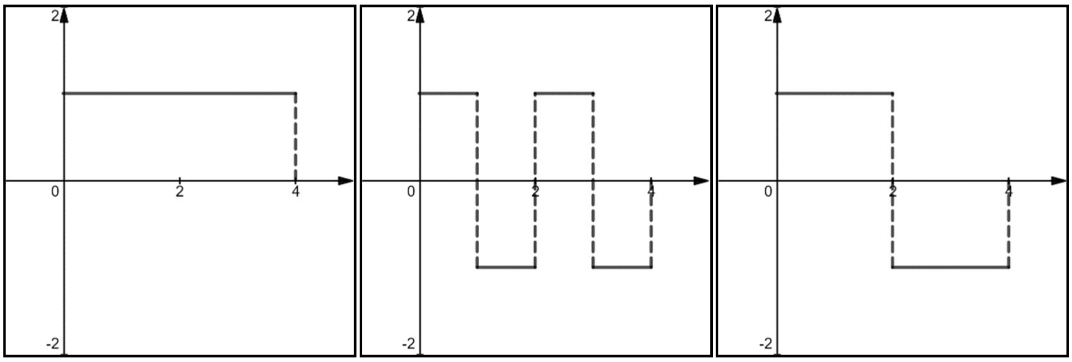
2020年 신호처리 과제 5 NAME : 학번 :

1. 다음 기저함수들의 orthogonal 여부를 검사하시오.

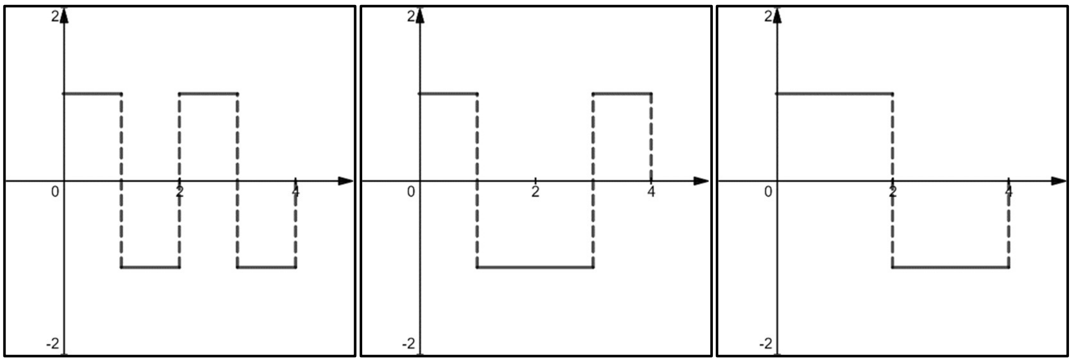


$\phi_1(t)$ $\phi_2(t)$ $\phi_3(t)$

구간(a,b)에서 다음의 조건을 만족하면 orthogonal 하다.

$$\int_a^b \phi_l(t)\cdot\phi_k^*(t)dt = \begin{cases} E_k, & l=k \\ 0, & l\neq k \end{cases} = E_k\cdot\delta(l-k)$$

ϕ_k^* 에서 $*$는 complex conjugate로 켤레복소수를 의미
위의 기저함수들은 전부 실수값을 가지므로 $\phi_k = \phi_k^*$

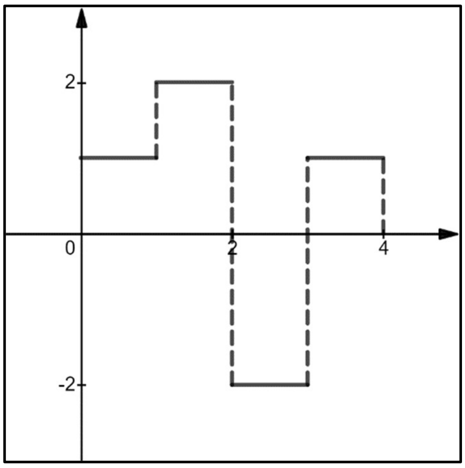


$\phi_1(t)\cdot\phi_2^*(t)$ $\phi_2(t)\cdot\phi_3^*(t)$ $\phi_3(t)\cdot\phi_1^*(t)$

$$\int_0^4 \phi_1(t)*\phi_2^*(t)dt = 0$$
$$\int_0^4 \phi_2(t)*\phi_3^*(t)dt = 0$$
$$\int_0^4 \phi_3(t)*\phi_1^*(t)dt = 0$$

동일한 방법으로 같은 기저함수를 곱하고 적분하면 0이 아닌 값을 가진다.
즉, 각 기저함수는 서로 orthogonal하다.

2. 위 1의 기저함수를 이용하여 다음 함수를 표시하시오.

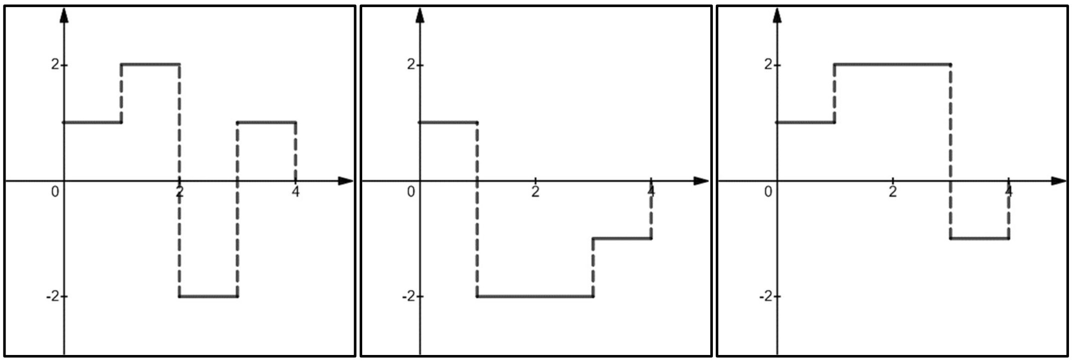


$x(t)$

$$x(t) = \sum_{i=-\infty}^{\infty} c_i \cdot \phi_i(t)$$

$$c_i = \int x(t) \cdot \phi_k^*(t) dt, \quad i = 0, \pm 1, 2, \cdots$$

$$c_1 = \int x(t) \cdot \phi_1^*(t) dt$$
$$c_2 = \int x(t) \cdot \phi_2^*(t) dt$$
$$c_3 = \int x(t) \cdot \phi_3^*(t) dt$$



$x(t) \cdot \phi_1^*(t)$ $x(t) \cdot \phi_2^*(t)$ $x(t) \cdot \phi_3^*(t)$

$$c_1 = 2, c_2 = -4, c_3 = 4$$

$x(t)$ 신호는 $\phi_1(t)$ 기저함수의 2만큼, $\phi_2(t)$ 기저함수의 −4만큼, $\phi_3(t)$ 기저함수의 4만큼 가지고 있다.
하지만 $\phi_1(t), \phi_2(t), \phi_3(t)$의 3개 기저함수 만으로는 신호를 구현할 수 없다.
즉,

$$x(t) = 2\phi_1(t) - 4\phi_2(t) + 4\phi_3(t) + c_4\phi_4(t) + \cdots + c_i\phi_i(t)$$