data communications report

Deadline 2020

[201601639 컴퓨터공학부 홍승현] e-mail : cx\_nf@naver.com Contact : 010 – 4019 - 2514

목차

[목표 1](#_Toc38484548)

[goal 1](#_Toc38484549)

[내용 2](#_Toc38484550)

[주어진 식 2](#_Toc38484551)

[문제내용 2](#_Toc38484552)

[문제 1 2](#_Toc38484553)

[문제 2 2](#_Toc38484554)

[문제 3 2](#_Toc38484555)

[분석 3](#_Toc38484556)

[식의 해석 3](#_Toc38484557)

[시간 영역과 주파수 영역 3](#_Toc38484558)

[복합신호를 통한 구형파 해석 3](#_Toc38484559)

[분석자료 4](#_Toc38484560)

[소스코드(source code) 4](#_Toc38484561)

[시간영역과 주파수영역 소스코드 4](#_Toc38484562)

[복합신호 소스코드 5](#_Toc38484563)

[그래프(graph, 시간 영역) 6](#_Toc38484564)

[문제 1.a 그래프 6](#_Toc38484565)

[문제 1.b 그래프 7](#_Toc38484566)

[문제 1.c 그래프 8](#_Toc38484567)

[문제 1.d 그래프 9](#_Toc38484568)

[그래프(graph, 주파수 영역) 10](#_Toc38484569)

[문제2.a 그래프 10](#_Toc38484570)

[문제 2.b 그래프 11](#_Toc38484571)

[문제 2.c 그래프 12](#_Toc38484572)

[문제 2.d 그래프 13](#_Toc38484573)

[복합신호 14](#_Toc38484574)

[문제 1.a 그래프 14](#_Toc38484575)

[문제 1.b 그래프 15](#_Toc38484576)

[문제 1.c 그래프 16](#_Toc38484577)

[문제 1.d 그래프 17](#_Toc38484578)

[구형파(디지털) 18](#_Toc38484579)

# 목표

## goal

1. Matlab 프로그램을 이용하여 값에 따른 구형파(디지털신호)의 구성 요소를 이해하고 그래프로 표현할 수 있다.
2. 시간 영역과 주파수 영역 간 스펙트럼을 비교하고 분석할 수 있다.
3. 주기 신호를 이해하고 설명할 수 있다.
4. 복합 신호의 개념을 이해하고 설명할 수 있다.

# 내용

## 주어진 식

구형파(디지털 신호)의 주파수 구성요소는 다음과 같은 식으로 표현된다.

단, A = 1, f = 1Hz 라고 가정한다.

## 문제내용

### 문제 1

1. k 가 1, 3인 경우에 프로그램을 이용하여 s(t) 그래프를 그리시오.
2. k 가 1, 3, 5인 경우에 프로그램을 이용하여 s(t) 그래프를 그리시오.
3. k 가 1, 3, 5, 7, 9 인 경우에 프로그램을 이용하여 s(t) 그래프를 그리시오.
4. k 가 1, 3, 5. 7. 19, 21 인 경우에 프로그램을 이용하여 s(t) 그래프를 그리시오.

### 문제 2

위 1번의 각 경우에 대한 주파수 스펙트럼을 그리시오.

### 문제 3

결과를 분석하시오.

# 분석

### 식의 해석

주기는 주파수의 역인 것을 상기하고 식을 보았을 때 의 주기는 = 이며 f는 1Hz로 가정하였고, t에 따른 그래프를 그리는 것이기 때문에 k값에 따라 주기 및 주파수가 변화되는 것을 알 수 있다. 즉, 주기는 이며, 주파수는 k가 된다.

### 시간 영역과 주파수 영역

Figure 2-1부터 Figure 2-4를 보았을 때 k에 따른 그래프 변화가 나타나는 것을 볼 수 있다. 특히 k의 값이 커질수록 진폭의 값이 작아지고 주기가 짧아지는 것을 통해 앞서 말했듯, 주파수와 주기의 역이 성립하는 것 역시 증명된다.

Figure 3-1부터 Figure 3-4의 그림은 앞서 언급한 Figure 2-1~4의 내용을 주파수 영역으로 변환한 그래프이다.  
k(주파수)가 커짐에 따라 진폭의 크기도 작아지는 것을 볼 수 있으며 이는 시간 영역에서의 그래프 보다 즉각적으로 최대진폭과 주파수를 알 수 있다.

### 복합신호를 통한 구형파 해석

주어진 식에 따라 시간영역과 주파수영역의 그래프를 그려보았다. Figure 2-2와 Figure 2-3처럼 k 값이 늘어남에 따라 주기가 짧아지고 최대진폭도 낮아지는 것을 볼 수 있다. 구형파는 이러한 단일 주파수의 정현파를 더한 복합 신호이므로 각각을 더하면 figure 4-1 부터 figure 4-4 와 같은 그래프를 얻게 된다. figure 4-4을 참고하면, k가 증가함에 따라 그래프의 아날로그 신호가 디지털 신호처럼 변화되므로 k를 극한으로 더했을 때 figure 4-5같은 구형파 그래프가 나타내어진다. 이를 통해 각각의 정현파를 계속해서 더해가면 디지털 신호처럼 변환되는 것을 알 수 있다.

# 분석자료

## 소스코드(source code)

### 시간영역과 주파수영역 소스코드

내용에 따른 식을 밑 그림과 같은 코드로 분석하였다

변수 t(time 값)는 0부터 3.14까지 0.01씩 증가시킨 벡터 값을 만들었다.  
variable 값에 따라 여러 개의 그래프를 만들 수 있게 작성해 놓았다.  
(푸리에 변환을 통해 주파수영역을 그리려 했으나 플로팅한 결과가 이쁘지 않아 다른 방식으로 하였음)

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 1-1> |

### 복합신호 소스코드

symsum함수를 쓰지 않고, value라는 변수를 두어 반복문을 돎으로써 복합신호를 나타냈다.

figure 4-4의 경우는 Inf를 주었을 경우 작성자 컴퓨터의 오류가 발생하여 유한 값인 10001을 주었다.

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 1-2> |

## 그래프(graph, 시간 영역)

### 문제 1.a 그래프

k 가 1인 경우와 3인 경우의 그래프를 나타냈다.

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 2-1> |

### 문제 1.b 그래프

k 가 1, 3, 5인 경우의 그래프를 나타냈다.

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 2-2> |

### 문제 1.c 그래프

k가 1~9인 경우의 그래프를 나타냈다.

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 2-3> |

### 문제 1.d 그래프

k 가 1부터 21까지인 경우의 그래프를 그려보았다.

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 2-4> |

## 그래프(graph, 주파수 영역)

### 문제2.a 그래프

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 3-1> |

### 문제 2.b 그래프

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 3-2> |

### 문제 2.c 그래프

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 3-3> |

### 문제 2.d 그래프

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 3-4> |

## 복합신호

### 문제 1.a 그래프

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 4-1> |

### 문제 1.b 그래프

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 4-2> |

### 문제 1.c 그래프

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 4-3> |

### 문제 1.d 그래프

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 4-4> |

### 구형파(디지털)

|  |
| --- |
|  |
| <Figure 4-5> |

작성자: 201601639 홍승현