MATLAB Basic

MAFI Lab.

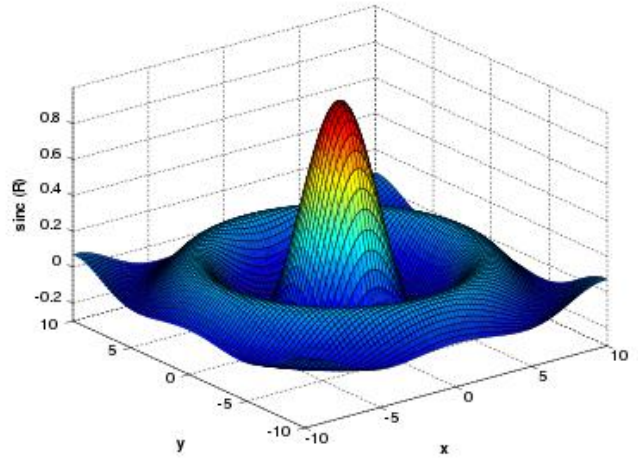
Dept. of Information and communication Engineering, DGIST

Contents

- Motivation
- Installation
- MATLAB Basic
  - 행렬 연산
  - 제어 흐름
    - ✓ for
    - ✓ if/elseif/else
  - 그래프 작성
    - ✓ plot
    - ✓ stem
    - ✓ subplot

Motivation

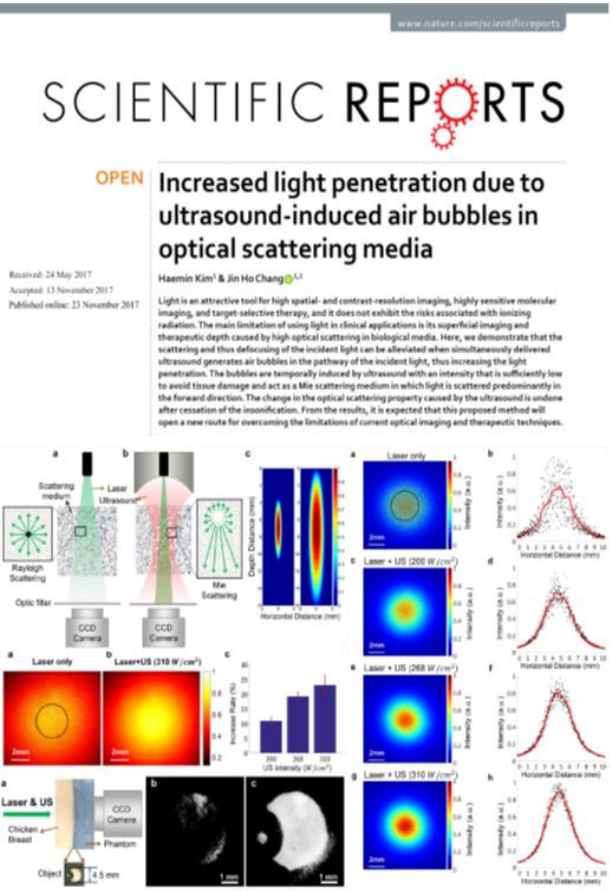
- MATLAB (MATrix + LABoratory)
  - MathWorks 사에서 개발한 **수치 해석** 및 프로그래밍 환경을 제공하는 공학용 소프트웨어
  - **행렬을 기반**으로 한 계산 기능을 지원하며, 함수나 데이터를 그림으로 그리는 기능 및 프로그래밍을 통한 알고리즘 구현 등을 제공
  - 수치 계산이 필요한 과학 및 공학 분야에서 다양하게 사용

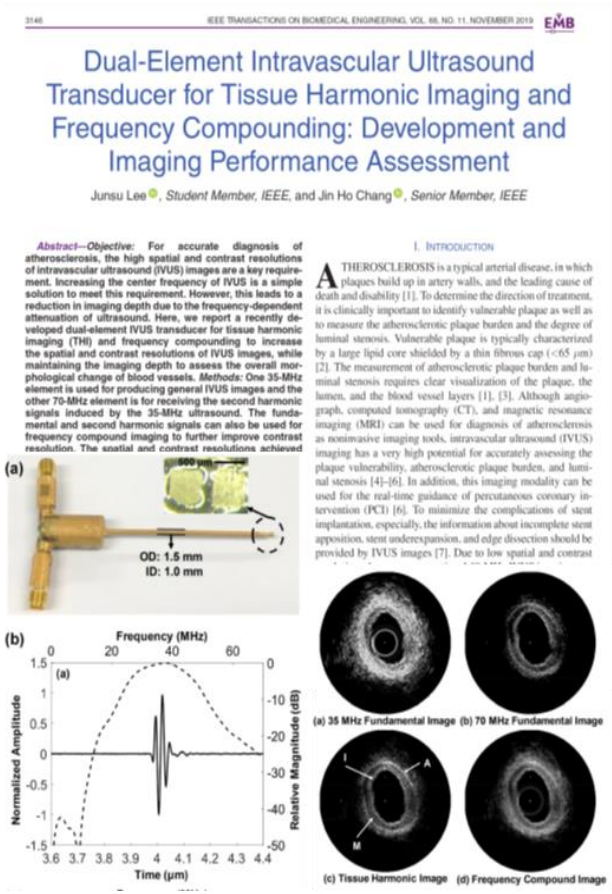


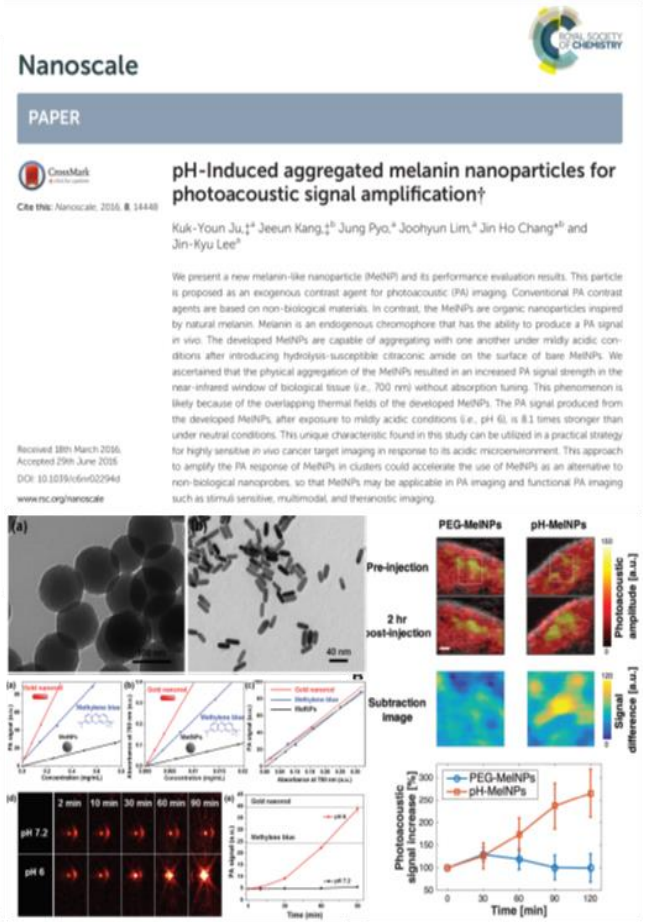
https://ko.wikipedia.org/wiki/MATLAB

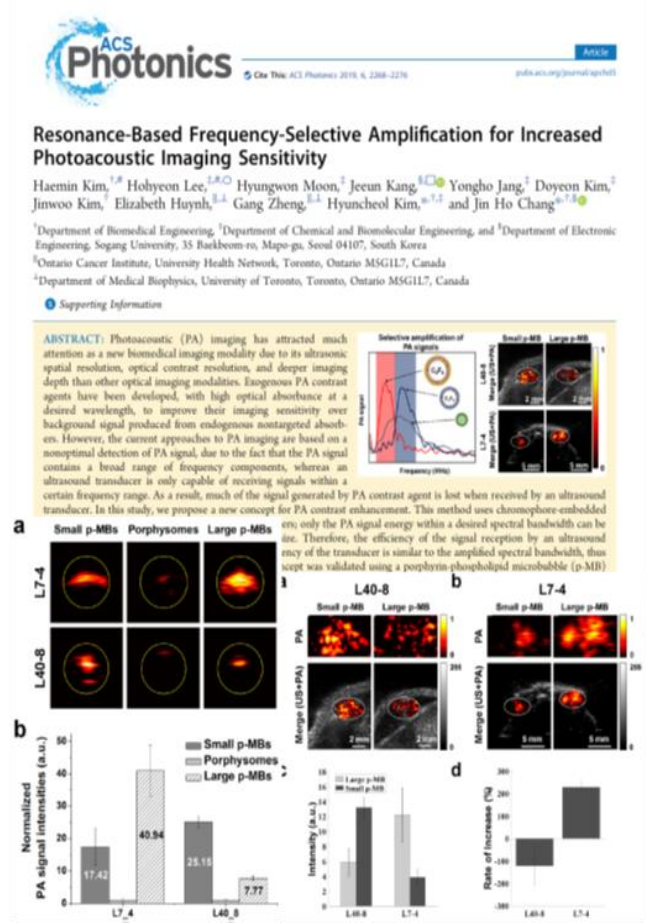
Motivation

- MATLAB의 활용

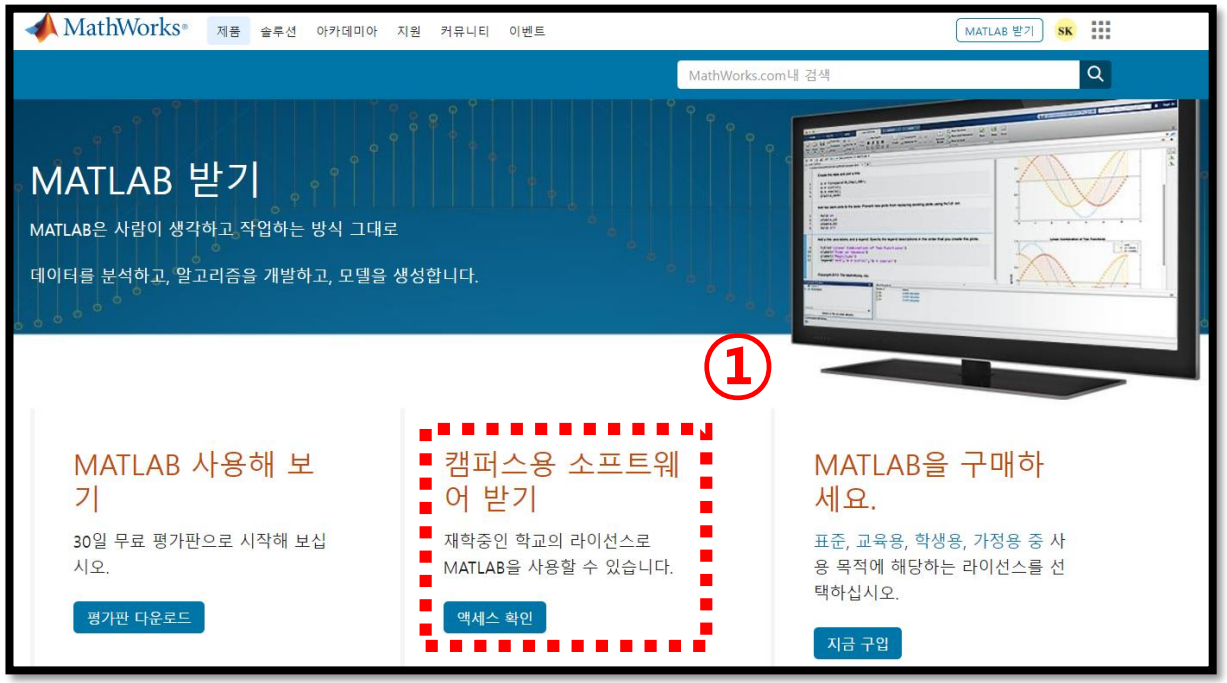








Installation



MATLAB R2018a - academic use

홈 | 플롯 | 앱 | 편집기 | 퍼블리시 | 보기

새로 만들기 | 열기 | 저장 | 파일 찾기 | 비교 | 인쇄 | 이동 | 찾기 | 삽입 | 주석 | 들여쓰기 | 중단점 | 실행 | 실행 및 진행 | 섹션 실행 | 진행 | 실행 시간 측정

F: ▸ PHD ▸ 4_Lecture ▸ 3학기 ▸ Digital Signal Processing_TA ▸ 2022

현재 폴더

이름

- Matlab_Basic.pptx
- EE401 Lecture3.pdf
- EE401 Lecture2.pdf
- EE401 Lecture1.pdf
- DSP_MatlabLecture.m

편집기 - F:₩PHD₩4_Lecture₩3학기₩Digital Signal Processing_TA₩2022₩DSP_MatlabLecture.m

main.m | main.m | Beamfield.m | DSP_MatlabLecture.m

이 파일은 라이브 스크립트로 열 수 있습니다. 자세한 내용은 라이브 스크립트 만들기을(를) 참조하십시오.

```
1   %% Initialization
2   close all;
3   clear all;
4   clc;
5
6   %% Define Matrix
7
8   A = [1,2,3];
9   B = [4,5,6];
10  a = [1;2;3;];
11  b = [4;5;6;];
12
13  %% Calculate Matrix
14
15  C = A + B;
16  c = a + b;
17  D = A + a;
18  E = A * a;
19  E_2 = A.*a;
20  F = a * A;
21
22  A_trans = A';
23  %% Example 1
24  %%% for
25  t = 0:0.01:1;
26  xt = zeros(1,length(t));
```

명령 창

```
>>
```

작업 공간

이름	값
a	[1;2;3]
A	[1,2,3]
A_trans	[1;2;3]
axes1	*1x1 Axes*
b	[4;5;6]
B	[4,5,6]
c	[5;7;9]
C	[5,7,9]
D	[2,3,4;3,4,5;4,5,6]
E	14
E_2	[1,2,3;2,4,6;3,6,9]
F	[1,2,3;2,4,6;3,6,9]
Hs	*1x1 Stem*
k	3
n	*1x41 double*
t	*1x201 double*
x	*1x41 double*
xt	*1x101 double*
y	*1x201 double*

DSP_MatlabLecture.m (스크립트)

Initialization

- Initialization
- Define Matrix
- Calculate Matrix
- Example 1
- Example2
- Example3
- Example4

MATLAB Basic

- MATLAB
  - 연산자(operator)

부호	이름	부호	이름
=	대입	==	동등
+	덧셈	-	뺄셈
*	곱셈	.*	배열 곱셈
^	거듭제곱	.^	배열 거듭제곱
/	나눗셈	./	배열 나눗셈
<>	관계 연산자	&	논리 AND
|	논리 OR	~	논리 NOT
'	전치	.'	배열 전치

MATLAB Basic

- MATLAB
  - 수(number)
    - ✓ Ex) 실수 4.56×10^7 => 4.56e7, $\sqrt{-1}$ => 1i, π => pi, ∞ => inf

편집기 - F:₩PHD₩4_Lecture₩3학기₩Digital Signal Processing_TA₩2022₩DSP_MatlabLecture.m

DSP_MatlabLecture.m

```
1   %% Initialization
2 - close all;
3 - clear all;
4 - clc;
5   %%
6 - RealNumber = 4.56*10^7;
7 - RealNumber2 = 4.56e7;
8
9 - ImaginaryNumber = sqrt(-1);
10
11 - Phi = pi;
12
13 - Infinity = inf;
```

작업 공간

이름	값
ImaginaryNumber	0.0000 + 1.0000i
Infinity	Inf
Phi	3.1416
RealNumber	4.5600e+07
RealNumber2	45600000

MATLAB Basic

- MATLAB
  - 변수(variable)
    - ✓1. 행렬(matrix)
    - ✓2. 배열(array)
      - 스칼라(scalar)
      - 열 벡터(column vector)

$$Y = [y_{1j}]_{j:1,\dots,M} = [y_{11} \quad \cdots \quad y_{1M}]$$

      - 행 벡터(row vector)

$$X = [x_{i1}]_{i:1,\dots,N} = \begin{bmatrix} x_{11} \\ \vdots \\ x_{N1} \end{bmatrix}$$

      - 일반 행렬

```
15
16 –  %% Matrix
17 –  a = 1;
18 –  b = (1);
19 –  c = 1:1:1;
20 –  x = [2;2;2;2;2;];
21 –  y = [1,2,3,4,5];
22
23 –  z = x*y;
24 –  Z = y*x;
25 –  w = z*x;
26
27 –  d = 0:1:5;
28 –  d_transpose = d';
```

작업 공간

이름	값
a	1
b	1
c	1
d	[0,1,2,3,4,5]
d_transpose	[0;1;2;3;4;5]
w	[60;60;60;60;60]
x	[2;2;2;2;2]
y	[1,2,3,4,5]
z	5x5 double
Z	30

a

1x1 double

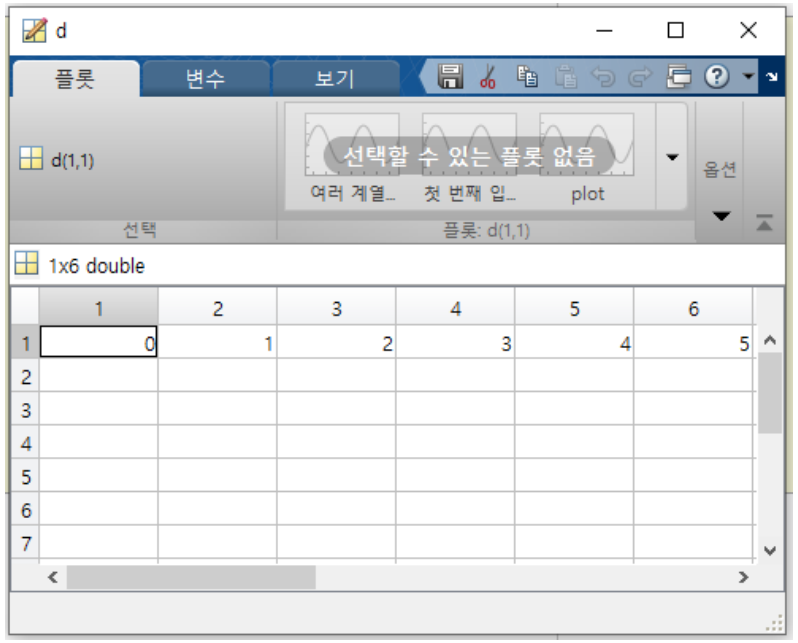
	1	2	3	4
1	1			
2				
3				
4				
5				
6				
7				

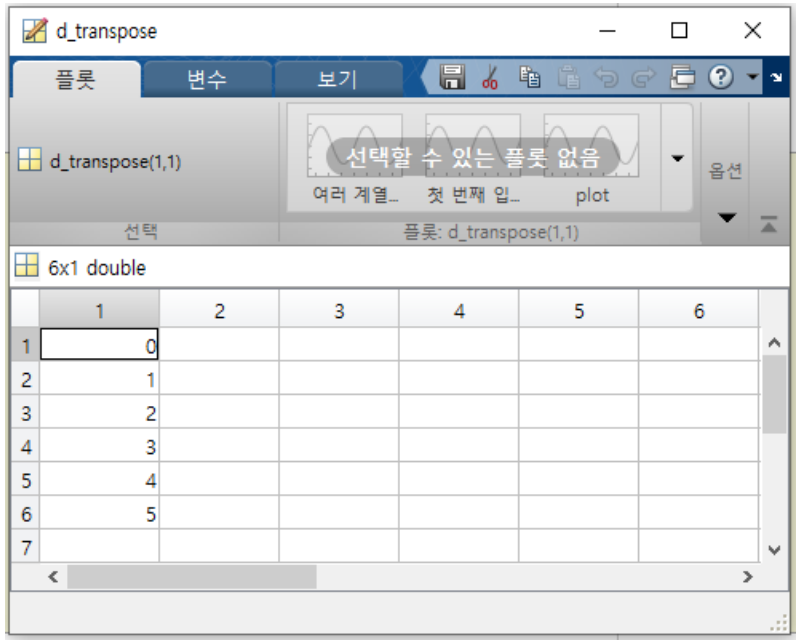
z

5x5 double

	1	2	3	4	5
1	2	4	6	8	10
2	2	4	6	8	10
3	2	4	6	8	10
4	2	4	6	8	10
5	2	4	6	8	10
6					

- 행렬 연산
  - 전치(transposition)
    - ✓모든 행(열)이 열(행)로 바뀌는 연산
    - ✓Ex). d가 (1 x 6)행렬이라고 할 때, d' = $[d_{ji}]$; j = 1,…6, i = 1





- 행렬 연산
  - 벡터-벡터 곱셈
  - Ex). x를 (N x 1), y를 (1 x M) 벡터 일 때,

$$x * y \Rightarrow xy = \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_N \end{bmatrix} [y_1 \quad \cdots \quad y_M] = \begin{bmatrix} x_1 y_1 & \cdots & x_1 y_M \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_N y_1 & \cdots & x_N y_M \end{bmatrix}$$

  - 만약 M = N이라면,

$$y * x \Rightarrow yx = [y_1 \quad \cdots \quad y_N] \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_N \end{bmatrix} = x_1 y_1 + \ldots + x_N y_M$$

  - 행렬-벡터 곱셈

$$y = A * x \Rightarrow Ax = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1M} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N1} & \cdots & a_{NM} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_N \end{bmatrix}$$

MATLAB R2018a - academic use

홈 | 플롯 | 앱 | 편집기 | 퍼블리시 | 보기

새로 만들기 | 열기 | 저장 | 파일 찾기 | 비교 | 인쇄 | 이동 | 찾기 | 삽입 | 주석 | 들여쓰기 | 중단점 | 실행 | 실행 및 진행 | 섹션 실행 | 진행 | 실행 시간 측정

F: ▸ PHD ▸ 4_Lecture ▸ 3학기 ▸ Digital Signal Processing_TA ▸ 2022

현재 폴더

이름

- Matlab_Basic.pptx
- EE401 Lecture3.pdf
- EE401 Lecture2.pdf
- EE401 Lecture1.pdf
- DSP_MatlabLecture.m

세부 정보

세부 정보를 볼 파일 선택

편집기 - F:₩PHD₩4_Lecture₩3학기₩Digital Signal Processing_TA₩2022₩DSP_MatlabLecture.m

Untitled | DSP_MatlabLecture.m

이 파일은 라이브 스크립트로 열 수 있습니다. 자세한 내용은 라이브 스크립트 만들기을(를) 참조하십시오.

```
1  %% Initialization
2  close all;
3  clear all;
4  clc;
5
6  %% Matrix
7
8  x = [2;2;2;2;2;2;2;2;2;2];
9  y = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10];
10
11
12 z = x*y;
13 Z = y*x;
14
15 w = z*x;
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
```

명령 창

fx >>

z

플롯 | 변수 | 보기

z(1,1) | 여러 계열... | 첫 번째 입... | plot | scatter | imagesc | plotyy | semilogx | 선택할 수 있는 플롯 없음 | Figure 재사용 | 새 Figure

선택 | 플롯: z(1,1) | 옵션

10x10 double

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
3	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
4	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
5	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
6	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
7	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
8	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
9	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
10	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
11											

작업 공간

이름	값
w	[220;220;220;220;220;220;220;220;220;220]
x	[2;2;2;2;2;2;2;2;2;2]
y	[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
z	*10x10 double*
Z	110

- 제어 흐름
  - for loop
    - ✓지정된 횟수를 반복하는 for루프

```
for index = values
        program statements
end
```

  - 예제

$$x(t) = \sin(2\pi t) + \frac{1}{3}\sin(6\pi t) + \frac{1}{5}\sin(10\pi t) = \sum_{k=1}^{3}\frac{1}{k}\sin(2\pi kt), 0 \le t \le 1$$

```
23
24
25 -    t = 0:0.01:1;
26 -    xt = zeros(1,length(t));
27 -    for k=1:3
28 -        xt = xt + (1/k)*sin(2*pi*k*t);
29 -    end
30
```

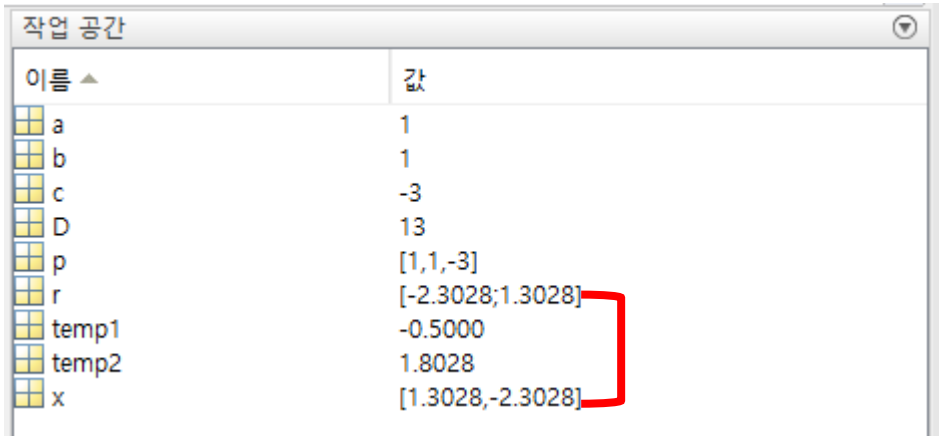
- 제어 흐름
  - if/elseif/else
    - ✓조건이 true인 경우 명령문 실행

```
if condition1
        command1
elseif condition2
        command2
else
        command3
end
```

MATLAB Basic

- 제어 흐름
  - if/elseif/else 예제 $ax^2 + bx + c = 0$의 근, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

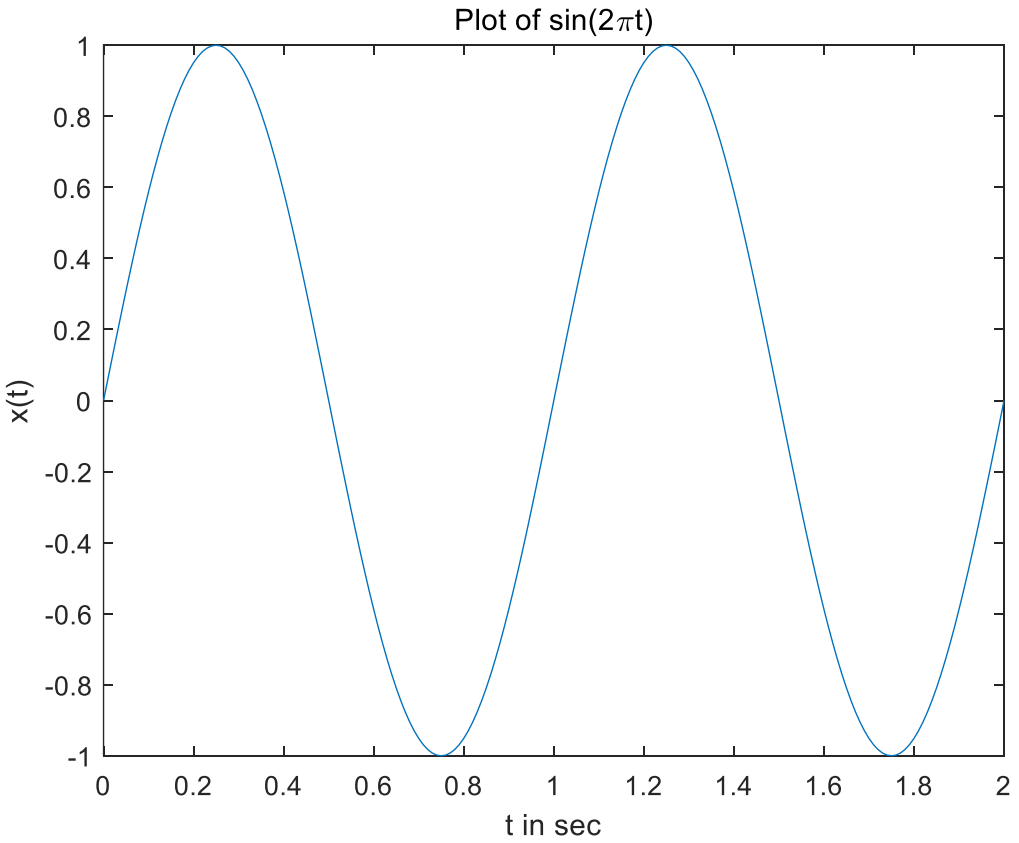
```
6       %%
7 -     a = 1;
8 -     b = 1;
9 -     c = -3;
10
11 -    D = b^2-4*a*c;
12 -    temp1 = -b/(2*a);
13
14 -    if (D == 0)
15 -        x = temp1;
16 -    elseif (D > 0)
17 -        temp2 = sqrt(D)/(2*a);
18 -        x(1) = temp1+temp2;
19 -        x(2) = temp1-temp2;
20 -    else
21 -        sprintf('Not Exist');
22 -    end
23
24      %%% Matlab function
25 -    p = [a, b, c];
26 -    r = roots(p);
```



MATLAB Basic

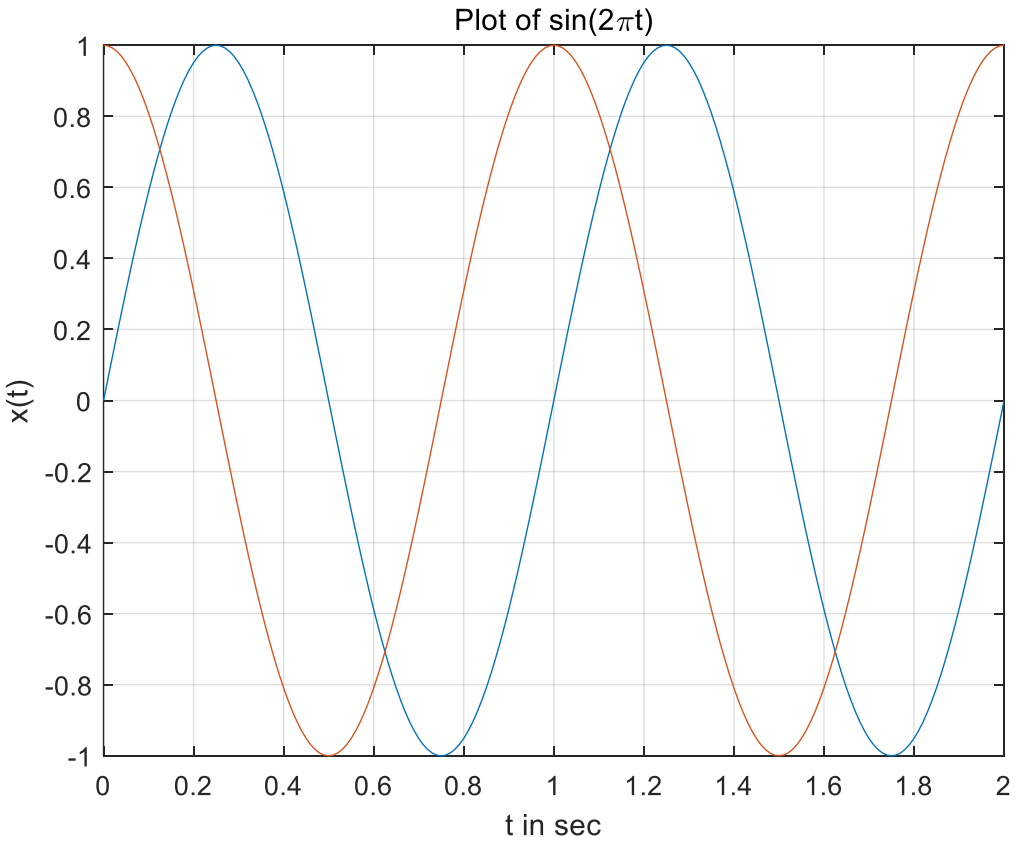
- 그래프 작성
  - plot(t,x)

```
59      %% Example2
60      %%% plot
61 -    t = 0:0.01:2;                %%% sample points from 0 to 2 in steps of 0.01
62 -    x = sin(2*pi*t);             %%% Evaluate sin(2 pi t)
63
64 -    plot(t,x);                   %%% create plot with blue line
65 -    xlabel('t in sec');          %%% Label x axis
66 -    ylabel('x(t)');              %%% Label y axis
67 -    title('Plot of sin(2₩pit)');  %%% Title Plot
```



- 그래프 작성
  - plot(t,x)

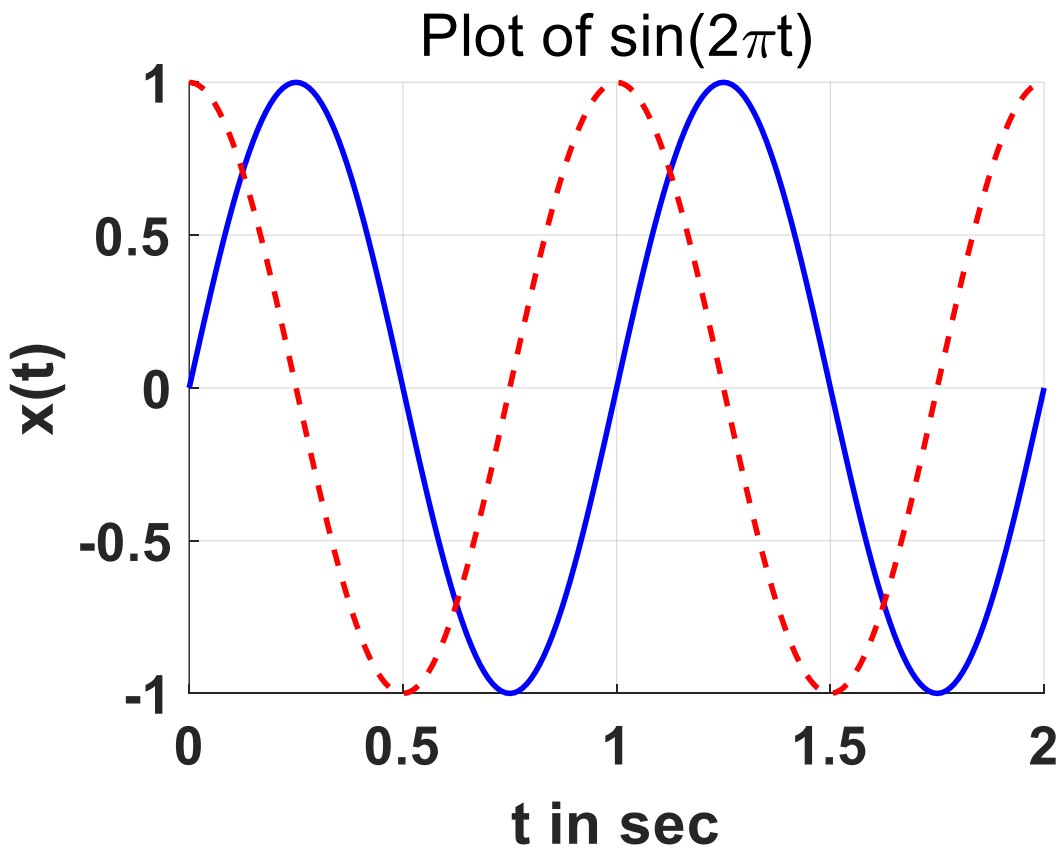
```
63      %% Example2
64      %%% plot
65 -    t = 0:0.01:2;                   %%% sample points from 0 to 2 in steps of 0.01
66 -    x = sin(2*pi*t);                %%% Evaluate sin(2 pi t)
67 -    y = cos(2*pi*t);
68
69 -    plot(t,x);                      %%% create plot with blue line
70 -    hold on;
71 -    grid on;
72 -    plot(t,y);
73 -    xlabel('t in sec');             %%% Label x axis
74 -    ylabel('x(t)');                 %%% Label y axis
75 -    title('Plot of sin(2*pit)');    %%% Title Plot
```



MATLAB Basic

- 그래프 작성
  - plot(t,x)

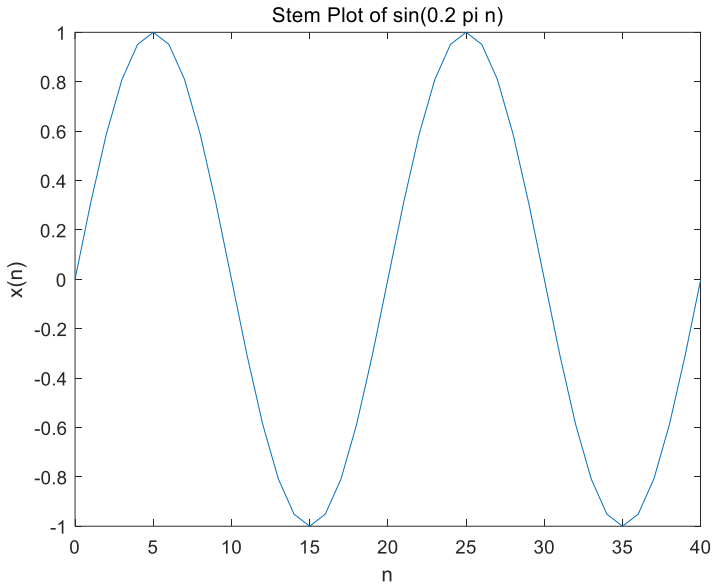
```
43        %%
44 -      axes1 = axes('Parent',figure);
45 -      hold(axes1,'on');
46 -      grid on;
47 -      plot(t,x,'b','LineWidth',2);
48 -      hold on;
49 -      plot(t,y,'--r','LineWidth',2);
50 -      xlabel('t in sec');
51 -      ylabel('x(t)');
52 -      title('Plot of sin(2*pit)');
53 -      set(axes1,'FontSize',20,'FontWeight','bold');
```

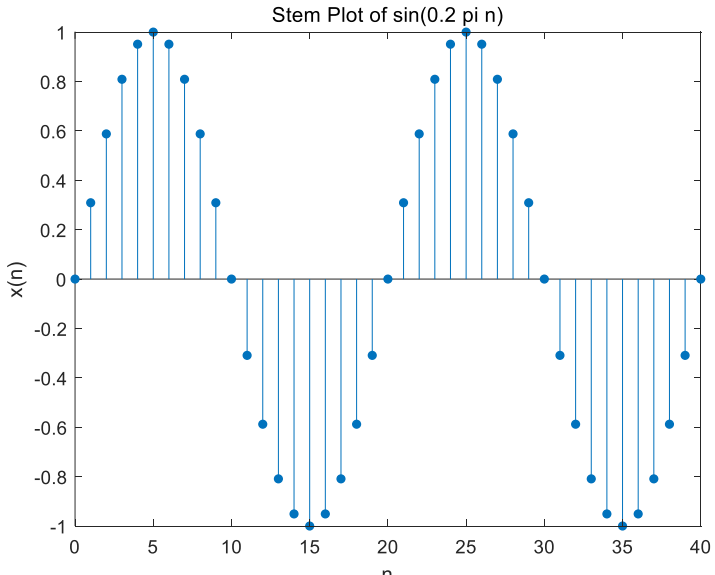


MATLAB Basic

- 그래프 작성
  - stem

```
55      %% Example4
56      %%% stem
57 -    n = 0:1:40;                         %%% sample index from 0 to 20
58 -    x = sin(-.1*pi*n);                  %%% Evaluate sin(0.2 pi n)
59 -    Hs = stem(n,x,'filled');          %%% Stem-plot with handle Hs
60 -    set(Hs,'markersize',4);             %%% Change circle size
61 -    xlabel('n');                        %%% Label x axis
62 -    ylabel('x(n)');                     %%% Label y axis
63 -    title('Stem Plot of sin(0.2 pi n)');%%% Title plot
```

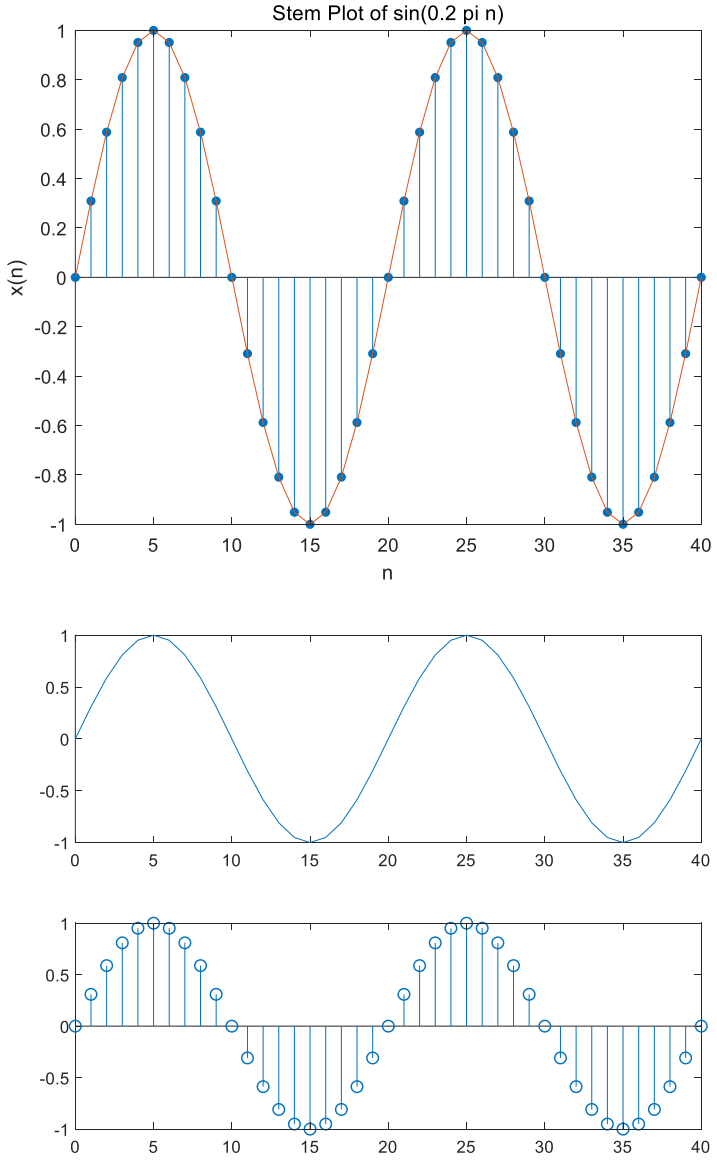




MATLAB Basic

- 그래프 작성
  - subplot

```
67      %% Example5
68      %%% subplot
69 -    subplot(2,1,1);                 %%% Two rows, one column, first plot
70 -    plot(n,x);
71
72 -    subplot(2,1,2);                 %%% Two rows, one column, second plot
73 -    Hs = stem(n,x);
```



Thank you

kang816@dgist.ac.kr
010-5374-2184