REPORT

Signal\_And\_System\_01

**Name Kim Hyung Ho**

**작성일 2020.07.23**

주파수가 1인 cos 신호는 x(t) = cos(2πt)이고 주파수가 f인 cos 신호는 x(t) = cos(2πft)입니다.

나이키스트 비율에 따르면 샘플링 수(fs)는 주파수보다 적어도 2배 이상의 수로 샘플링을 해야 합니다. 따라서 이번 실습에서 나이키스트 비율보다 적은 수로 샘플링하는 [1] under sampling, 나이키스트 비율에 맞게 주파수의 2배로 샘플링하는 [2] Nyquist sampling, 나이키스트 비율보다 많은 수로 샘플링하는 [3] over sampling을 각각 실습해보고 배교해보겠습니다.

(간단하게 주파수가 2인 cos 신호로 진행을 해보았습니다.)

[1] Under sampling signal

|  |
| --- |
| Octave 소스코드 |
| t=0:0.01:1; % 독립변수 시간 t  f=2; % 주파수(f)를 2로 설정  x1=cos(2\*pi\*f\*t); % 샘플링 전 함수 x1  subplot(3,1,1), plot(t,x1) % x1 그래프 출력  axis([0 1 -1.5 1.5]) % 가로, 세로 폭 설정  fs=3; % 샘플링 수를 2배인 4보다 작은 3 설정  n=0:1:fs % 1초 동안 취하는 샘플링 값  x2=cos(2\*pi\*f\*n/fs); % 샘플링 할 함수 x2  subplot(3,1,2), stem(n, x2) % 샘플링 된 이산신호를 그래프로 출력  axis([0 fs -1.5 1.5])  subplot(3,1,3), plot(n/fs, x2) % 샘플링 된 연속신호를 그래프로 출력  axis([0 1 -1.5 1.5]) |
| 결과 |
|  |
| 분석 |
| 주파수가 1인 cos 신호 x(t) =cos(2πt)이고 주파수가 f인 cos신호 x(t)=cos(2πft)이다.  따라서 주파수가 2인 신호 x(t)=cos(2\*2πt)이다. 나이키스트 비율에 따라 샘플링 수(fs)는 주파수보다 적어도 2배 이상의 수로 샘플링을 해야 합니다. 하지만 위 그래프는 샘플링 수(fs)가 주파수(f)의 2배인 4를 넘지 않는 3이므로 언더 샘플링 되었고 왜곡이 생겨 실패한 샘플링이 되었습니다. |

[2] Nyquist sampling signal

|  |
| --- |
| Octave 소스코드 |
| t=0:0.01:1; % 독립변수 시간 t  f=2; % 주파수(f)를 2로 설정  x1=cos(2\*pi\*f\*t); % 샘플링 전 함수 x1  subplot(3,1,1), plot(t,x1) % x1 그래프 출력  axis([0 1 -1.5 1.5]) % 가로, 세로 폭 설정  fs=3; % 샘플링 수를 2배인 4로 설정  n=0:1:fs % 1초 동안 취하는 샘플링 값  x2=cos(2\*pi\*f\*n/fs); % 샘플링 할 함수 x2  subplot(3,1,2), stem(n, x2) % 샘플링 된 이산신호를 그래프로 출력  axis([0 fs -1.5 1.5])  subplot(3,1,3), plot(n/fs, x2) % 샘플링 된 연속신호를 그래프로 출력  axis([0 1 -1.5 1.5]) |
| 결과 |
|  |
| 분석 |
| 분석  주파수가 1인 cos 신호 x(t) =cos(2πt)이고 주파수가 f인 cos신호 x(t)=cos(2πft)이다.  따라서 주파수가 2인 신호 x(t)=cos(2\*2πt)이다. 나이키스트 비율에 따라 샘플링 수(fs)는 주파수보다 적어도 2배 이상의 수로 샘플링을 해야 합니다. 위 그래프는 샘플링 수(fs)가 주파수(f)의 2배이므로 왜곡없이 최소한의 샘플링, 나이키스트 샘플링이 되었습니다 |

[3] Oversmapling signal

|  |
| --- |
| Octave 소스코드 |
| t=0:0.01:1; % 독립변수 시간 t  f=2; % 주파수(f)를 2로 설정  x1=cos(2\*pi\*f\*t); % 샘플링 전 함수 x1  subplot(3,1,1), plot(t,x1) % x1 그래프 출력  axis([0 1 -1.5 1.5]) % 가로, 세로 폭 설정  fs=16; % 샘플링 수를 2배인 4보다 큰 16 설정  n=0:1:fs % 1초 동안 취하는 샘플링 값  x2=cos(2\*pi\*f\*n/fs); % 샘플링 할 함수 x2  subplot(3,1,2), stem(n, x2) % 샘플링 된 이산신호를 그래프로 출력  axis([0 fs -1.5 1.5])  subplot(3,1,3), plot(n/fs, x2) % 샘플링 된 연속신호를 그래프로 출력  axis([0 1 -1.5 1.5]) |
| 결과 |
|  |
| 분석 |
| 주파수가 1인 cos 신호 x(t) =cos(2πt)이고 주파수가 f인 cos신호 x(t)=cos(2πft)이다.  따라서 주파수가 2인 신호 x(t)=cos(2\*2πt)이다. 나이키스트 비율에 따라 샘플링 수(fs)는 주파수보다 적어도 2배 이상의 수로 샘플링을 해야 합니다. 그래프는 샘플링 수(fs)가 주파수(f)의 2배인 4보다 훨씬 큰 16이므로 나이키스트 샘플링보다 훨씬 정밀한 오버 샘플링이 되었습니다. |