HW1

r11943131林克帆

1.

(a)

advantage: 大幅提升運算效率，記憶體空間需求少

disadvantage: 犧牲STFT的精確性

(b)

2-D DWT 會依據兩個維度的高頻和低頻將原圖拆解為4個部分。

第一部分會保留圖片的大部分資訊。適合做 image compression

第二和第三部分保留圖片的垂直邊緣和水平邊緣

第四部分保留圖片的角落邊緣

第二、三和四部分都含有邊緣資訊，適合應用於edge detection

2.

Animal voice

Doppler effect

seismic waves

3.

(a)

$f(t) = cos(60\pi t^3 - 540\pi t^2 + 3020\pi t)$
$= exp(j(60\pi t^3 - 540\pi t^2 + 3020\pi t))$
$+ exp(-j(60\pi t^3 - 540\pi t^2 + 3020\pi t))$

$\frac{\phi'(t)}{2\pi} = \pm(90t^2 - 540t + 1510)$

(b)

$B = 1510$

$F = 3020$

$T = 3$

$FT = 9060$

(c)

$0 \leq t < 1$

B = 1510, F = 3020

FT = 3020

$1 \leq t < 2$

B = 1060, F = 2120

FT = 2120

$2 \leq t < 3$

B = 790, F = 1580

FT = 1580

The lower bound = 3020+2120+1580=6720

4.

(a)

B 越小，時間解析度越好，頻率解析度越差

B 越大，時間解析度越差，頻率解析度越好

(b)

Determine the rec-STFT of sin(4pit)

$sin(4\pi t) = \frac{e^{j4\pi t} - e^{-j4\pi t}}{2j}$

$recSTFT(e^{j4\pi t})$
$= \int_{t-B}^{t+B} (e^{j4\pi\tau}) e^{-j2\pi f\tau} d\tau$

$= 2Bsinc(2B(f-2))e^{-j2\pi(f-2)t}$

$recSTFT(e^{-j4\pi t})$
$= \int_{t-B}^{t+B}(e^{-j4\pi\tau})e^{-j2\pi f\tau}d\tau$
$= 2Bsinc(2B(f+2))e^{-j2\pi(f+2)t}$

$recSTFT(sin(4\pi t))$
$= \frac{1}{j}Bsinc(2B(f-2))e^{-j2\pi(f-2)t}$
$-\frac{1}{j}Bsinc(2B(f+2))e^{-j2\pi(f+2)t}$

5.

(a)

延遲比較短，適合 real-time processing。如果 window width B 足夠大，頻率解析度也很好

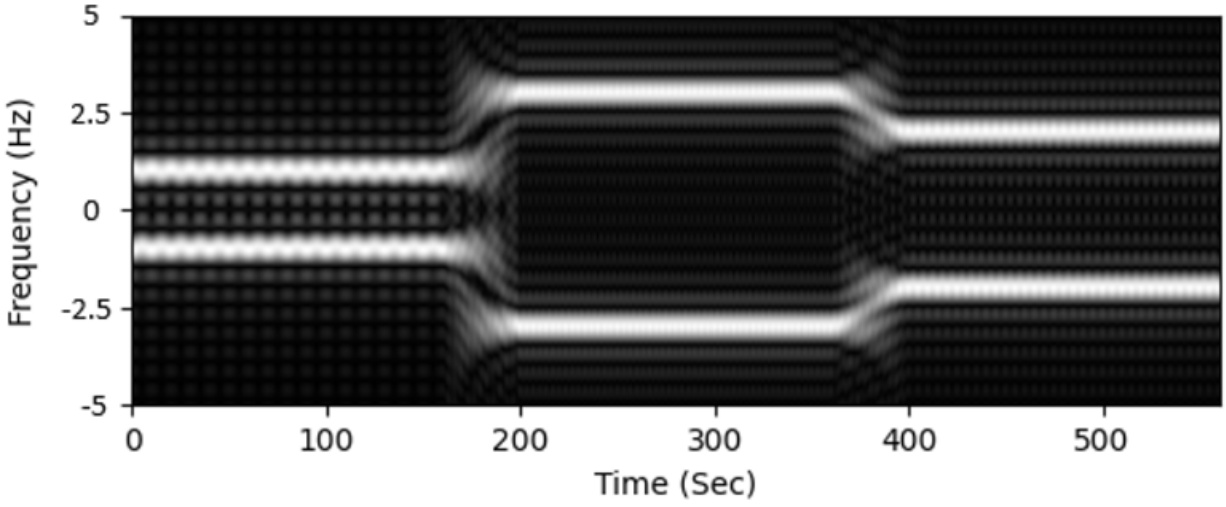
(b)

Gaussian window 沒有 sidelobe effect

the area in time-frequency distribution is minimal.

6.

Computation time: 0.017029523849487305



學號尾數1,6

6400 + 5200 + 4000 = 15600