

# Watermarking

## Rapport

On détermine, après l'analyse de *flux1.wav* que les fréquences correspondantes aux événements sont :

- 19126 pour l'évènement A,
- 19584 pour l'évènement B,
- 20032 pour l'évènement C.

On a pour ça utilisé un `FRAME_SIZE` de 88200, ce qui nous permet d'avoir une forte précision fréquentielle au dépend de la précision temporelle. Avec cet échantillonnage, nous avons un taux d'erreur fréquentiel de seulement 0,5Hz sur *flux1.wav*. Les fréquences ont été retrouvées en relevant les pics en amplitudes supérieurs à un seuil de 15 dont la fréquence est supérieure à 18000Hz. Avec nos paramètres, on fait échantillonnage toutes les 2 secondes, ce qui est très imprécis pour détecter un événement, mais on se contente ici de trouver leurs fréquences. On sait d'avance qu'ils sont espacés de 8 secondes.

On change les paramètres utilisés afin de mieux détecter les événements :

- on définit dans le programme les fréquences attendues aux valeurs décrites plus haut, on catégorise désormais les événements en fonction de leur appartenance à ces fréquences  $\pm$  le taux d'erreur fréquentiel,
- le `FRAME_SIZE` devient 1024, on a donc, pour une fréquence d'échantillonnage de 44100Hz, un taux d'erreur temporel de 23ms et un taux d'erreur fréquentiel de 43Hz, cela nous permet de détecter avec une bien meilleure précision le moment où ces événements se déclenchent,
- on limite la détection d'événements de même type à une fois toutes les 50ms tel que présenté dans l'énoncé afin d'éviter de détecter plusieurs fois le même événement.

On obtient donc les résultats suivants :

- flux1.wav : ABC
- flux2.wav : CBCBAAB
- flux3.wav : BCABCA
- flux4.wav : BAAACBCBAAACCB

```
tepepin@gasnier:~/TraitementSonMusique/TD5$ make
gcc -O3 -I. -Wall -lm gnuplot_i.o spectral.c -o spectral -lsndfile -lvorbis -l
tepepin@gasnier:~/TraitementSonMusique/TD5$ ./spectral flux1.wav
sample rate 44100
channels 1
size 1323106
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 8.00 and 8.01 seconds)
Event start B detected at a frequency of 19583 (between 16.00 and 16.01 seconds)
Event start C detected at a frequency of 20032 (between 24.00 and 24.01 seconds)
tepepin@gasnier:~/TraitementSonMusique/TD5$ ./spectral flux2.wav
sample rate 44100
channels 1
size 1321360
Event start C detected at a frequency of 20032 (between 1.24 and 1.25 seconds)
Event start B detected at a frequency of 19584 (between 3.34 and 3.36 seconds)
Event start C detected at a frequency of 20033 (between 4.45 and 4.46 seconds)
Event start B detected at a frequency of 19583 (between 7.70 and 7.71 seconds)
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 11.69 and 11.70 seconds)
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 12.79 and 12.81 seconds)
Event start B detected at a frequency of 19584 (between 13.99 and 14.00 seconds)
tepepin@gasnier:~/TraitementSonMusique/TD5$ ./spectral flux3.wav
sample rate 44100
channels 1
size 667008
Event start B detected at a frequency of 19583 (between 2.00 and 2.01 seconds)
Event start C detected at a frequency of 20033 (between 3.99 and 4.01 seconds)
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 5.99 and 6.00 seconds)
Event start B detected at a frequency of 19583 (between 8.00 and 8.01 seconds)
Event start C detected at a frequency of 20033 (between 10.00 and 10.01 seconds)
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 11.99 and 12.00 seconds)
tepepin@gasnier:~/TraitementSonMusique/TD5$ ./spectral flux4.wav
sample rate 44100
channels 1
size 442837
Event start B detected at a frequency of 19584 (between 0.09 and 0.10 seconds)
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 0.35 and 0.36 seconds)
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 0.50 and 0.51 seconds)
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 0.65 and 0.66 seconds)
Event start C detected at a frequency of 20032 (between 0.80 and 0.81 seconds)
Event start C detected at a frequency of 20033 (between 1.04 and 1.06 seconds)
Event start B detected at a frequency of 19583 (between 1.20 and 1.21 seconds)
Event start C detected at a frequency of 20033 (between 1.35 and 1.36 seconds)
Event start B detected at a frequency of 19583 (between 1.50 and 1.51 seconds)
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 1.74 and 1.75 seconds)
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 1.89 and 1.90 seconds)
Event start A detected at a frequency of 19126 (between 2.04 and 2.05 seconds)
Event start C detected at a frequency of 20032 (between 2.19 and 2.21 seconds)
Event start C detected at a frequency of 20032 (between 2.45 and 2.46 seconds)
Event start B detected at a frequency of 19583 (between 2.60 and 2.61 seconds)
```