**DSAP PROJECT**

**Positions of the sensors (Maximum delay information)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **7** | **-6129** | **9784** | **-4750** |  |
| **6** | **-6183** | **-4874** | **-4650** |  |
| **5** | **-6183** | **-12402** | **-4600** |  |
| **4** | **6865** | **12844** | **-4750** |  |
| **3** | **6520** | **5240** | **-4650** | **9.542 s** |
| **2** | **6635** | **-2132** | **-4500** | **4.7893 s** |
| **1** | **6566** | **-9617** | **-4500** | **0** |

**True delay looking at Audacity**

**Sensor Time event 1 Delay Time event 2 Delay 2**

1 2:35:131 0 8:52:275 0

2 2:31:544 -3,587 8:47:393 -4,882

3 2:29:867 -5,287 8:46:402 -5,873

4 2:31:150 -3,981 8:47:689 -4,586

5 2:41:920 6,789 8:58:482 6,207

6 2:39:040 3,909 8:55:710 3,435

7 2:37:829 2,698 8:54:295 2,020

**Primeros problemas**

- En el espectrograma de la señal de las ballenas minke se ven bandas espectrales de ruido muy grande y narrowband. Ademas, sabiendo que la señal es bastante débil, da una SNR muy baja. Tambien hay una señal superpotente y narrowband interferentea 20khz

- La baja frecuencia de la señal ruido enmascara la señal de la ballena, que es de frecuencias muy bajas teoricamente (100-400 Hz) en el audacity pone que llega a 2300 Hz***!!! ????***

- Se observan señales muy breves pero a alta frecuencia. Posiblemente proviniente de delfines

- Primeras simulaciones de dos sinus retrasado 8 muestras de 4 Khz a 250 Khz de freq sample y dos chirp iguales. Despues calculamos el time delay, donde da buenos resultados en XCORR y en GCC con la funcion constante. EN el caso de PHAT, da 0 o 1 samples de delay. ***Porque????*** Luego vemos que si que empezara a funcionar con real data. **FOTOS**

- Simulaciones de real data entre los 3 primeros sensores: Las primeras simulaciones, cogiendo rango de tiempos entre 0-3 minutos, 2:15-2:45 min y 7-9 min vemos que la xcorr y la gcc (cte) no funcionan correctamente, ya que nos da un delay de 2000 muestras aproximadamente. (Siendo la Fs=96000 y 3,5 s el delay real). Tambien vemos que dependiendo del rango de tiempo escogido, tenemos diferentes resultados. Incluso en simulaciones entre 5-7 minutos vemos como los resultados varian incluso usando los dos algoritmos teoricamente identicos (gcc (cte) y xcorr). En el caso de gcc phat vemos que da 0 samples de delay en todas las simulaciones.

Conclucion: El ruido fuertemente correlado, la señal no esta blanqueada y la presencia de inteferencias hacen que los algoritmos fracasen.

fallan estrepitosamente. En cambio, la Gcc phat da lo mismo que antes de procesar la P3.

-Scot hace algo. La correlacion es fea pero aun no hemos renovado la señal!!

- El proximo paso será reducir el ruido y decorrelarlo. Ademas, implementar otros algoritmos mas potentes que el gcc y el cc.

**Resultados simulaciones Real data**

**Sin procesar**

Entre sensores 1-2 (delay esperado: 1r evento 3,5s 2nd evento: 4,882s)

Rango de tiempo Xcorr GCCcte GCC phat Scot

0-3 -2409 -2408 0

0-4 -2409 -2409 0

7-9 -806 -4012 0

8:40-9 797 5587 0 -4012 WHALE

Entre sensores 1-3

Rango de tiempo Xcorr GCCcte GCC phat Scot

0-3 2378 2379 0

2:25-2:40 775 2378 0

5:30-5:35(sin evento) 775 2378 0

7-9 775 2378 0

8:50-9 -828 3981 0 -8819 WHALE

**Procesando con TImeGainNormalization**

Entre sensores 1-2

Rango de tiempo Xcorr GCCcte GCC phat Scot

2:20-2:45 372866 372866 368600 362029

**-3,587 3,884 3,8395 3,7711**

8:40-9 854685 8544685 856019 778456

**-4,882 8,902 8,916 8,108**

Entre sensores 1-3

Rango de tiempo Xcorr GCCcte GCC phat Scot

2:20-2:45 339331 339331 339331 303412

**-5,287 5,618 5,241**

8:40-9 1033350 1033350 1017704 1034272

**-5,873 10.76 10.601 10.77**

Entre sensores 1-4

Rango de tiempo Xcorr GCCcte GCC phat Scot

2:20-2:45 384215 384215 384215 384220

**- 3.981 4.003 4.002**

8:40-9 888563 888563 886879 820723

**-4.586 9.255 9.238 8.549**

**Pruebas de reducción de ruido:**

- TK

-Spectral substraction

- Algorithms of power point, by Ludwig

**Otros algoritmos a implementar** sabiendo que PHAT está hecho mas para habitaciones

- Scot (gcc)

- Eigenvalue Descomposition

- LMS