

Medie di insieme per fare processing

Nel file "cg_o1t.asc" sono contenuti dei segnali di potenziali evocati da stimolo visivo (VEP) ottenuti su diversi soggetti. Ogni file contiene diversi intervalli di 512 campioni privi di artefatti (256 pre- e 256 post- stimolazione) acquisiti a 250 Hz. Tutti gli intervalli sono memorizzati in maniera consecutiva su un file di una singola colonna. I dati hanno già subito un primo pre-processing con un filtraggio passabanda nel range 0.1-70Hz.

Utilizzare i dati forniti per valutare il potenziale evocato medio, plottando il fascio di realizzazioni che entrano nella media sincronizzata (suggerimento: controllare come si comporta il comando *mean* su una matrice) e sovrapposto il segnale medio ottenuto (in rosso e con uno spessore maggiore).

Valutare come varia il livello del rumore al crescere del numero di realizzazioni in media sincronizzata.

Ripetere il calcolo con una risoluzione ai minimi quadrati.

Noise models e denoising

Scaricare il tool Pink, Red, Blue and Violet Noise Generation with Matlab Versione 2.0.0.0 (7,12 KB) di Hristo Zhivomirov da File Exchange di Matlab.

Caricare il segnale sintetico `ecg_sim` fornito, che consta di 7 ripetizioni di un segnale pseudoperiodico a 500Hz.

Sommare un rumore rosa. Provare a rimuovere il disturbo con un approccio ai minimi quadrati usando la matrice di proiezione. Confrontare il segnale ricostruito con quello originale al variare del numero del numero N di ripetizioni di blocchi di 7 "periodi" di segnale (quindi con 7, 14, 21, 28,... battiti). Cosa succede al variare di N ?

Trasformare il segnale in una matrice che riporta un battito in ogni riga, ed effettuare la media sincronizzata. Confrontando i due metodi, cosa cambia?

(continua)

Noise models e denoising

Valutare l'SNR del segnale usando il rumore noto per valutare la sua potenza, oppure il terzo centrale fra i primi due picchi R del segnale rumoroso. Per trovare i picchi, usare la funzione findpeaks, mentre per trovare l'ampiezza picco-picco calcolare il minimo intorno al picco R in una finestra di 200ms. App sia la media dell'ampiezza dell'R – la media dell'ampiezza dell'S.

Provare a cambiare metodo per la stima dell'SNR.

Valutare l'SNR prima e dopo l'elaborazione.

Valutare l'effetto in presenza di rumore AWGN e Brown.

Fitting ai minimi quadrati

Costruire un segnale con andamento

$$s[n] = s(n(0.9)^n)$$

e aggiungere rumore gaussiano bianco.

Fittare con un modello lineare, quadratico e di ordine superiore, sviluppando manualmente.

Confrontare con il polyfit di Matlab.

Verificare quale fitting produce l'errore minore, rispetto alla funzione originale, valutando l'errore come radice dell'errore quadratico medio (RMSE).

Valutare il coefficiente di correlazione fra il segnale fittato e quello originale, e fra il segnale fittato e quello rumoroso.