

۱- تحقیق کنید کدام یک از سگنالهای ECG، EEG، PCG، PPG و VAG ایستان هستند. اگر غیر ایستان هستند آیا می‌توان راهکاری پیشنهاد داد تا از پردازشهای مبتنی بر سیگنالهای ایستان استفاده کرد؟

نمونه‌ای از سیگنالها به پیوست وجود دارد که فرکانس نمونه‌برداری آنها به ترتیب برابر 1 kHz، 1 kHz، 2 kHz و 100 Hz است. سیگنال PCG حاوی سه سیگنال است که ستون اول بیانگر صدای قلب است.

۲- میانگین سیگنالهای PCG و VAG را در حالات زیر بررسی کنید. اختلاف میانگین در این شرایط بیانگر چیست؟ و استنتاج خود را بیان کنید.

أ- سیگنال را به ۵ بخش تقسیم کنید.

ب- سیگنال را به ۱۰ قسمت تقطیع کنید.

ت- سیگنال را به ۱۵ قطعه بخش کنید.

۳- PSD تمام سیگنالهای فوق را رسم کرده و سپس مولفه‌های مهم فرکانسی نهفته در هر یک را بیان کنید (محور فرکانس واقعی باشد).

۴- هدف یافتن نقطه شروع هر ضربان به منظور میانگین‌گیری همزمان است. سیگنال ECG را در نظر گرفته:

أ- ضربان اول آنرا با استفاده از دستور ginput جدا کرده و رسم کنید.

ب- تابع کوواریانس تقاطعی آنرا با بقیه سیگنال محاسبه و رسم کنید.

ت- با سطح آستانه مثلاً ۰/۹۵٪ نقاط شروع ضربانها را آشکار نمایید.

ث- میانگین همزمان روی ضربانهای استخراجی اعمال کنید و نتیجه را با وقتی که یک فیلتر پایین‌گذر باترورث درجه ۸ با فرکانس قطع ۳۰ Hz مقایسه کنید. مزایا و معایب هر یک بیان کنید.

۵- فایل resp حاوی سیگنال تنفسی ۸ موش با fs=75 Hz است مطلوبست:

أ- رسم آنها در یک صفحه نمایش

ب- محاسبه توابع خود همبستگی و خود کوواریانس هر ۸ نمونه

ت- استنتاج شما از مرحله قبل با استفاده از فایل Correlation ضمیمه

ث- رسم چگالی طیف توان (محور فرکانس واقعی باشد)

۶- گشتاورهای مرتبه ۳ (Skewness) و ۴ (Kurtosis) را برای دو سیگنال EEG یعنی eeg1-o1.dat و eeg1-o1.dat محاسبه نمایید. آیا اختلافی دارند برداشت شما چیست؟

$$\hat{m}_3 = \frac{1}{(\hat{\sigma}^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} (x(n) - \hat{\mu})^3$$

$$\hat{m}_4 = \frac{1}{(\hat{\sigma}^2)^2} \cdot \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} (x(n) - \hat{\mu})^4 - 3$$

که $\hat{\mu}$ و $\hat{\sigma}^2$ بیانگر تخمین میانگین و واریانس نمونه است.

۷- یک مقاله مرتبط با درس و در زمینه فشرده‌سازی (۲۰۲۱ و بعد) را جستجو و نکات مهم آنرا بیان کنید

دانشیار