

سرفصل درس پردازش سیگنال‌های حیاتی (BSP)

اهداف کلی درس و رؤوس مطالب:

(۱) مقدمه

معرفی مقدماتی درس و اهداف کلی آن، یک سیستم پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی، تقسیم‌بندی سیگنال‌ها، مشکلات عمده در ثبت سیگنال‌های بیولوژیکی

(۲) منشا سیگنال‌های بیولوژیکی و معرفی برخی از آنها

انواع سیگنال‌های بیوالکتریکی، پتانسیل استراحت سلول، پتانسیل عمل، EGG, ECG, EMG, EP, EEG, EOG, ERG, ENG, عمل، الکترودرمال (GSR, SDR)

(۳) مقدمه‌ای بر فرآیند تصادفی

تئوری احتمال، توابع توزیع و چگالی احتمال، متغیرهای تصادفی و فرآیند‌های تصادفی، ممان‌های متغیرهای تصادفی، ایستایی و ارگادیزی

(۴) فشرده‌سازی سیگنال‌های بیولوژیکی

نمونه‌برداری وقتی، نمونه‌برداری غیر یکنواخت با کدینگ RLE، روش‌های TP, FAN, LADT, DPCM، کدینگ هافمن و شانن

(۵) تئوری تخمین

کلیات، تعاریف، Bias، کارایی، سازگاری، فاصله ی اطمینان و حد کرامر-رائو، تخمین LS، تخمین MAP و تخمین ML

(۶) میانگین‌گیری

تخمین‌های μ_x , σ_x , $r_{xy}(T)$, متوسط گیری سنکرون، محدودیت‌های میانگین‌گیری، تاثیر میان‌گیری در SNR، پاسخ‌های از نظر آماری مستقل، پاسخ‌های کاملاً وابسته، تخمین تاخیر و صف بندی ثبت

(۷) آنالیز حوزه فرکانس

آنالیز طیف، فیلترینگ خطی، کپستروم

(۸) مدل‌سازی سیگنال‌های تصادفی

مدلهای AR, MA, ARMA, فرآیندهای فصلی ARIMA، کاربرد در پردازش سیگنال‌های پزشکی و تخمین طیف

(۹) تخمین طیف

پریودوگرام، روش بارثلت، روش بلکمن-توکی، مشخصه‌های عملکردی تخمین به روش غیر پارامتری

(۱۰) فیلترهای وینر و وقتی

فیلتر وینر، فیلتر وینر غیر علی و وینر علی، اصول حذف نویز به صورت وقتی (ANC)، الگوریتم‌های LMS و RLS روش ALE، کاربردهای پزشکی

(۱۱) بازشناسی الگو

مراجع:

- A. Cohen, *Biomedical signal processing*. CRC press, 1986.
- R. M. Rangayyan, *Biomedical signal analysis*. Vol. 33. John Wiley & Sons, 2015.
- M. Akay, *Biomedical signal Processing*. (2015).
- A. V., Oppenheim, Ronald W. Schaffer, and John R. Buck. "Discrete signal processing." *Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall* (1989).
- A. Papoulis, and S. U. Pillai. *Probability, random variables, and stochastic processes*. Tata McGraw-Hill Education, 2002.
- Physiological databases: Physionet

نحوه ارزیابی:

میان‌ترم: ۶ نمره، پایان‌ترم: ۹ نمره، تمرین: ۲ نمره، پروژه: ۳ نمره

ایمیل: shamekhi@sut.ac.ir