



Sahand University of Technology

Lecture 1

Introduction

Dr. Shamekhi
Summer 2016



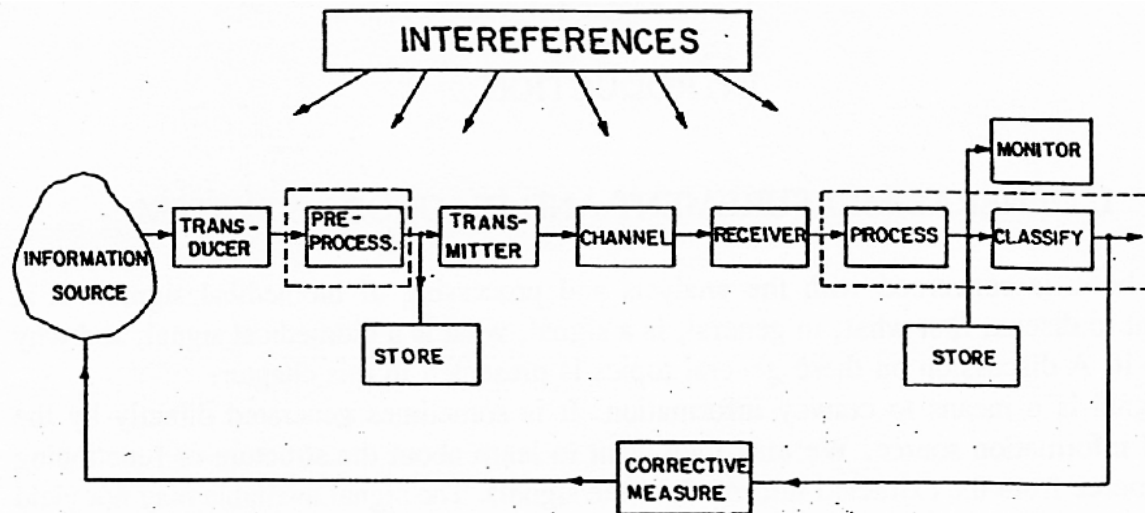
Definition

- هدف اصلی این درس تحلیل و پردازش سیگنال‌های پزشکی یا بیومدیکال است.
- سیگنال عامل انتقال اطلاعات است و سیگنال‌های پزشکی (حیاتی) داده‌های اخذ شده از یک سیستم فیزولوژیک می‌باشد.
- این سیگنال‌ها پس از پردازش‌های لازم، در تشخیص و درمان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

سامانه اندازه گیری و تشخیص عمومی

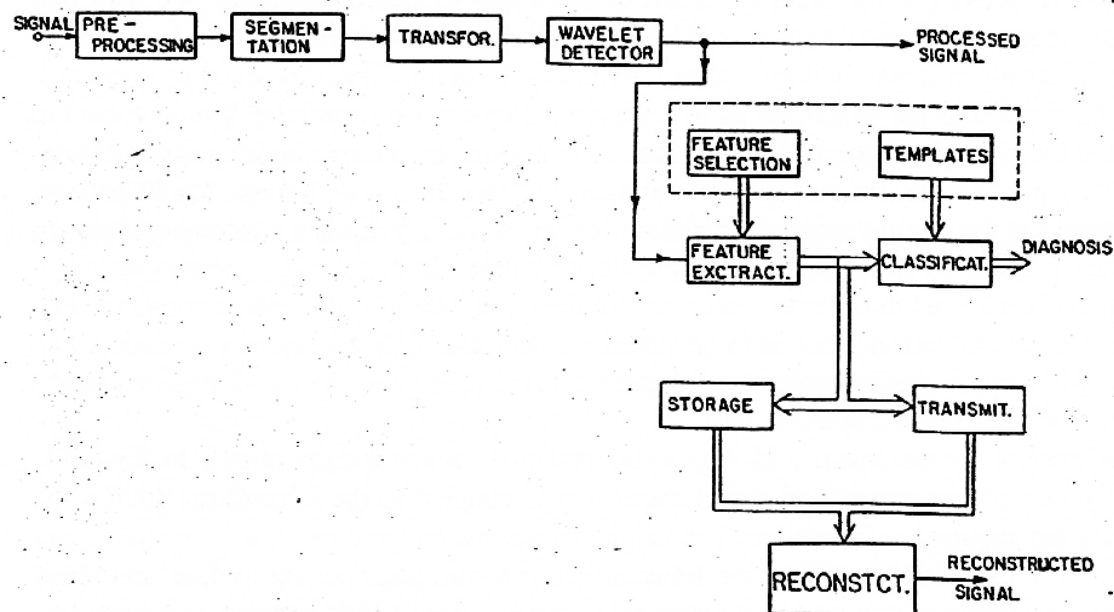
• در یک سامانه اندازه گیری و تشخیص عمومی در برخی موارد:

- سیگنال به صورت مستقیم توسط منبع اصلی تولید می گردد.
- سیگنال به صورت مستقیم اطلاعات مورد نیاز را در اختیار قرار نمی دهد. بنابراین جهت استخراج داده های مطلوب عملیاتی برای ارتقا سیگنال مذکور صورت می گیرد.
- مثال: تحریک چشم ها با فلش زدن های پیاپی برای ثبت آنچه در نوار مغزی مورد نیاز است.
- نیاز است سیگنال مورد پردازش قرار گیرد تا اطلاعات مورد نیاز ارتقا یابد.
- ضروری است سیگنال از محل ثبت به نقطه ای منتقل شود تا مورد پایش و تشخیص قرار گیرد.
- ذخیره ی اطلاعات نیز می تواند در یک سیستم اندازه گیری پزشکی وجود داشته باشد.





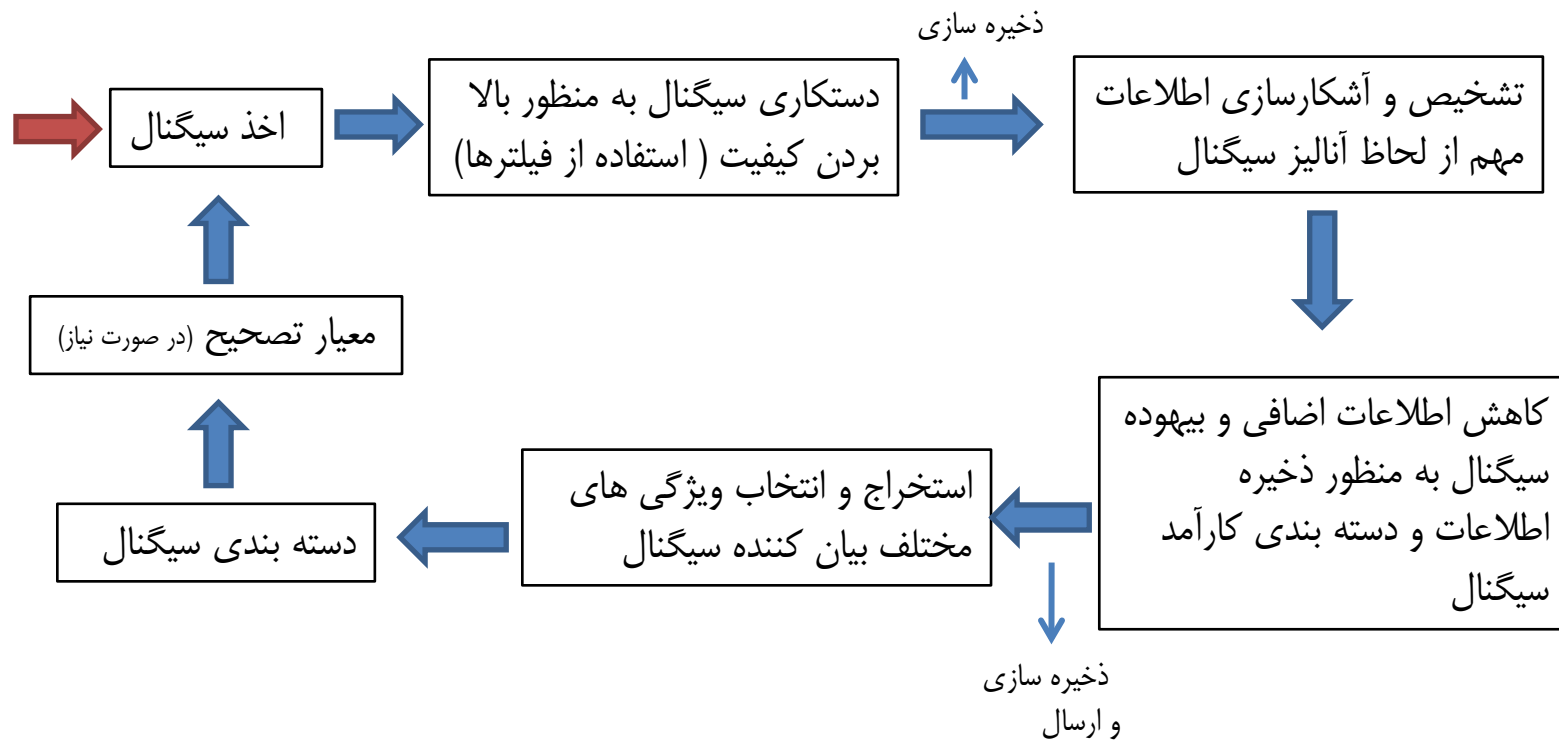
مراحل پردازش سیگنال



- پنجره گذاری
- حذف نویزهای موجود در سیگنال
- انتخاب ویژگی‌ها و الگوهای مرتبط
- استخراج ویژگی‌ها
- کلاس بندی
- تشخیص
- داده‌ها ذخیره و یا ارسال
- بازسازی داده‌های ارسال شده در محل دریافت



مراحل پردازش سیگنال - تکمیلی





ضرورت و چرایی پردازش سیگنال حیاتی

- دستیابی به اطلاعات مورد نظر در سیگنال
- انتقال اطلاعات
- ذخیره کارآمد در کمترین حجم ممکن

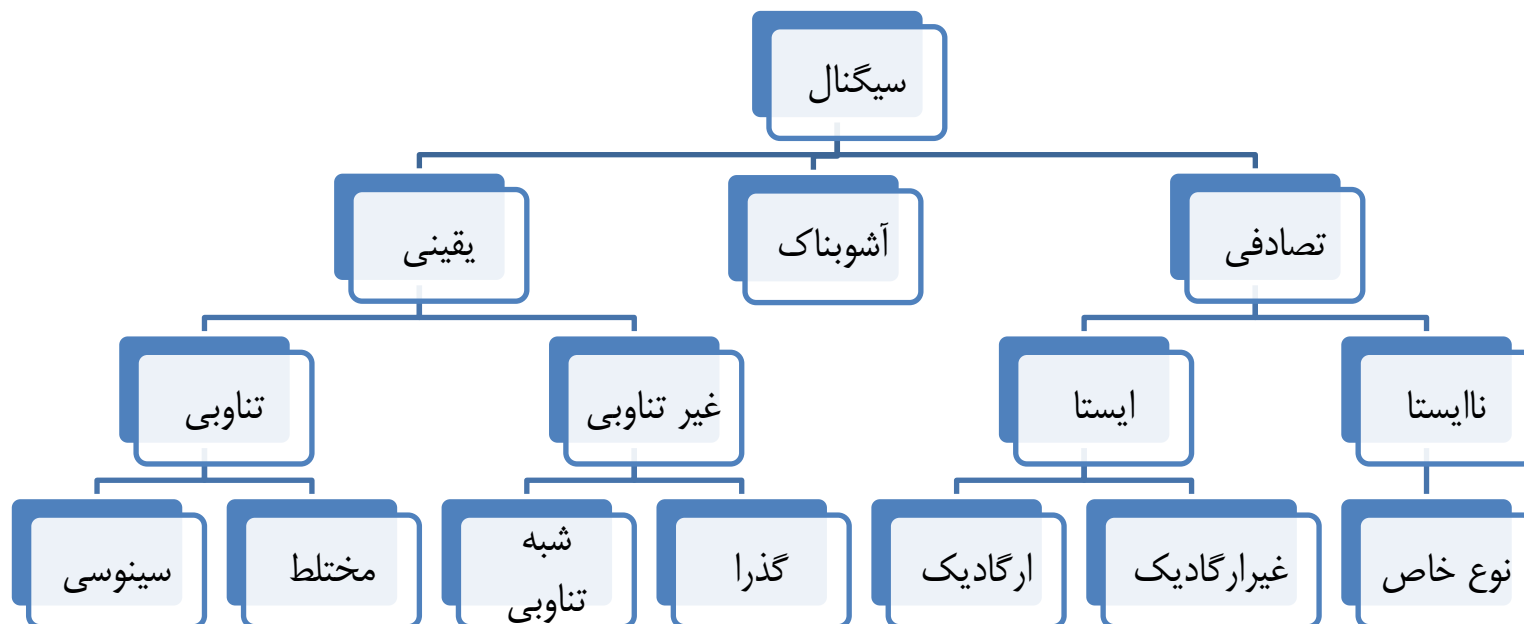
اهداف پردازش سیگنال حیاتی

- جمع‌آوری اطلاعات به منظور شناسایی و تغییر یک سیستم
- تشخیص
- پایش
- درمان و کنترل
- ارزیابی



انواع سیگنال

- سیگنال‌های یقینی (Deterministic)
- سیگنال‌های تصادفی (Random)
- سیگنال‌های آشوبناک (Chaotic)





- سیگنال ایستا (Stationary): اگر مشخصه آماری در زمان تغییری نکند.

$$\mathbb{E}[x(t)] = m_x(t) = m_x(t + \tau) \text{ for all } \tau \in \mathbb{R}$$

- سیگنال‌های ارگادیک (Ergodic): میانگین آماری بر روی داده‌های کامل با میانگین‌های زمانی بدست آمده از هر توابع نمونه بر روی محوی زمان برابر باشد.

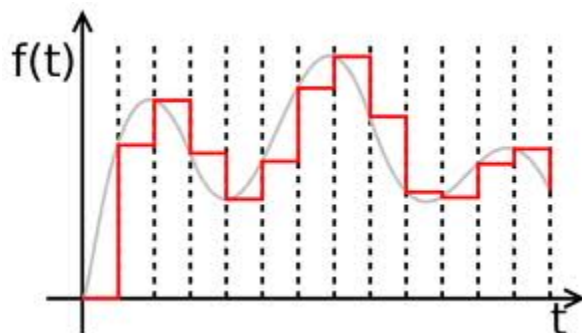
$$\hat{m}_x(t)_T = \frac{1}{2T} \int_{-T}^T x(t) dt. \quad \text{به بیانی دیگر اگر متوسط زمانی یک نمونه از یک فرایند تصادفی را با}$$

نشان دهیم و متوسط آماری فرایند برابر $m_x(t) = E[x(t)]$ باشد، در صورتی که $\hat{m}_x(t)_T$ با $T \rightarrow \infty$ به $m_x(t)$ میل کند، فرایند مورد نظر یک فرایند ارگادیک است.



روش‌های دیگر تقسیم‌بندی سیگنال‌ها

- سیگنال‌های پیوسته: در هر لحظه از زمان مقدار دارند.
- سیگنال‌های گسسته: فقط در زمان‌های مشخصی مقدار دارند.
- سیگنال‌های پله‌کافی **Quantized**: در همه زمان‌ها مقدار دارند ولی مقدار سیگنال در سطوح مشخصی مقدار دارد.
- سیگنال‌های دیجیتال: هم در زمان و هم در دامنه نمونه‌برداری شده است.





مشکلات اخذ و پردازش سیگنال‌های حیاتی

- پیچیدگی و غیرخطی بودن سیگنال‌های بیولوژیک (منابع تولید سیگنال پیچیده است)
- عدم امکان ایزوله کردن یک بخش از بخش‌های دیگر (تاثیر دیگر اعضا و اندام بر سیگنال هدف)
- تاکید بر غیرتهاجمی بودن روش اخذ سیگنال
- سیگنال‌ها در حالت طبیعی باید اخذ شوند.
- تداخل و ثبت عوامل ناخواسته در هنگام اخذ سیگنال به همراه سیگنال هدف
 - تداخل برق شهر (Line Interfering)
 - رانش یا انحراف (Drift) سیگنال ناشی از حرکت الکترودها
 - اثرات اعضای دیگر (Artifact)

