

پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی



Dr. Maleki

<http://sun.semnan.ac.ir/~maleki/Lectures/BSP>

مبحث اول

مقدمه‌ای بر سیگنال‌های بیولوژیکی



فهرست مطالب

- ← مفاهیم سیگنال بیولوژیکی و پردازش آن
- موارد کاربرد پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی
- نمودار شماتیک سیستم اندازه‌گیری و تشخیص
- نمودار بلوکی پردازش سیگنال
- طبقه‌بندی سیگنال‌ها
- ویژگی‌های خاص ثبت و پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی



مفاهیم سیگنال بیولوژیکی و پردازش آن

سیگنال:

الگوی تغییرات یک کمیت فیزیکی بر حسب یک یا چند متغیر مستقل

سیگنال بیولوژیکی:

اگر کمیت فیزیکی سیگنال مربوط به یک سیستم بیولوژیکی باشد سیگنال را سیگنال بیولوژیکی گوئیم.

پردازش سیگنال بیولوژیکی:

از آنجا که سیگنال بیولوژیکی نمودی از رفتار منشاء خود (سیستم بیولوژیکی) است گاهی به دنبال آن هستیم که با استفاده از این سیگنال و انجام دستکاری‌های لازم، اطلاعاتی در رابطه با **ساختار و عملکرد** آن سیستم بیولوژیکی به دست آوریم.



فهرست مطالب

- مفاهیم سیگنال بیولوژیکی و پردازش آن ✓
- موارد کاربرد پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی ←
- نمودار شماتیک سیستم اندازه‌گیری و تشخیص
- نمودار بلوکی پردازش سیگنال
- طبقه‌بندی سیگنال‌ها
- ویژگی‌های خاص ثبت و پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی



موارد کاربرد پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی

دسته‌ی نخست: پردازش سیگنال بیولوژیکی

اگر اطلاعات مورد نیاز مستقیماً در سیگنال نمود نیافته باشد انجام دستکاری‌هایی روی سیگنال به منظور دستیابی به آن اطلاعات اجتناب‌ناپذیر است که در اصطلاح به آن پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی گویند.

مثال: فرض کنید علاقه‌مندیم ساز و کار پردازش تصاویر در مغز را بررسی نماییم. برای این منظور، می‌توان فلاش نوری یا تصویری را به فرد نشان داد و همزمان، فعالیت مغز را توسط الکترودهایی که روی جمجمه قرار گرفته‌اند پایش (مانیتور) نمود. ملاحظه خواهد شد که اطلاعات مربوط به تحریک بینایی با سیگنال‌هایی که مربوط به دیگر فعالیت‌های مغز است آمیخته است. از این رو لازم است پردازش‌هایی انجام گردد تا اطلاعات مورد نظر بهبود یابد.



موارد کاربرد پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی

دسته‌ی دوم: تطابق با ملزومات کانال انتقال

گاهی ممکن است لازم باشد اطلاعات دریافت شده برای پردازش یا پایش به محل دیگری ارسال گردد. در این شرایط لازم است سیگنال پردازش گردد تا با ملزومات کانال انتقال سازگار شود.

مثال: بیمار در منزل حضور دارد و اطلاعات وی به بیمارستان یا کلینیک ارسال می‌گردد.



موارد کاربرد پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی

دسته‌ی سوم: فشرده‌سازی

در شرایطی ممکن است لازم باشد اطلاعات سیگنال‌های بیولوژیکی برای کاربردهای بعدی ذخیره گردد. به منظور ذخیره‌سازی موثر لازم است اطلاعات فشرده‌سازی گردد.

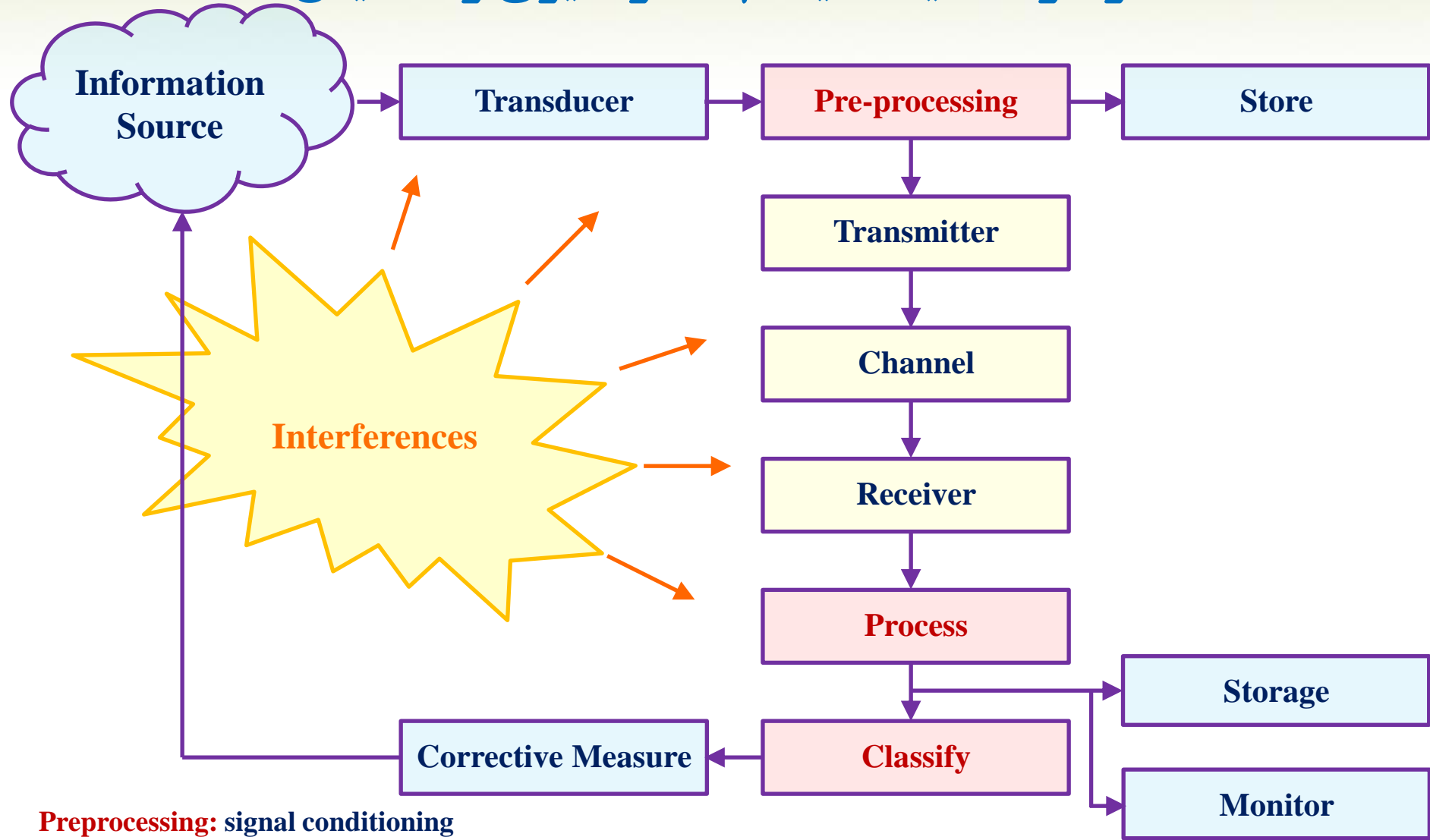


فهرست مطالب

- مفاهیم سیگنال بیولوژیکی و پردازش آن ✓
- موارد کاربرد پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی ✓
- نمودار شماتیک سیستم اندازه‌گیری و تشخیص ←
- نمودار بلوکی پردازش سیگنال
- طبقه‌بندی سیگنال‌ها
- ویژگی‌های خاص ثبت و پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی



نمودار شماتیک سیستم اندازه‌گیری و تشخیص



Preprocessing: signal conditioning

Processing: signal manipulation and evaluation

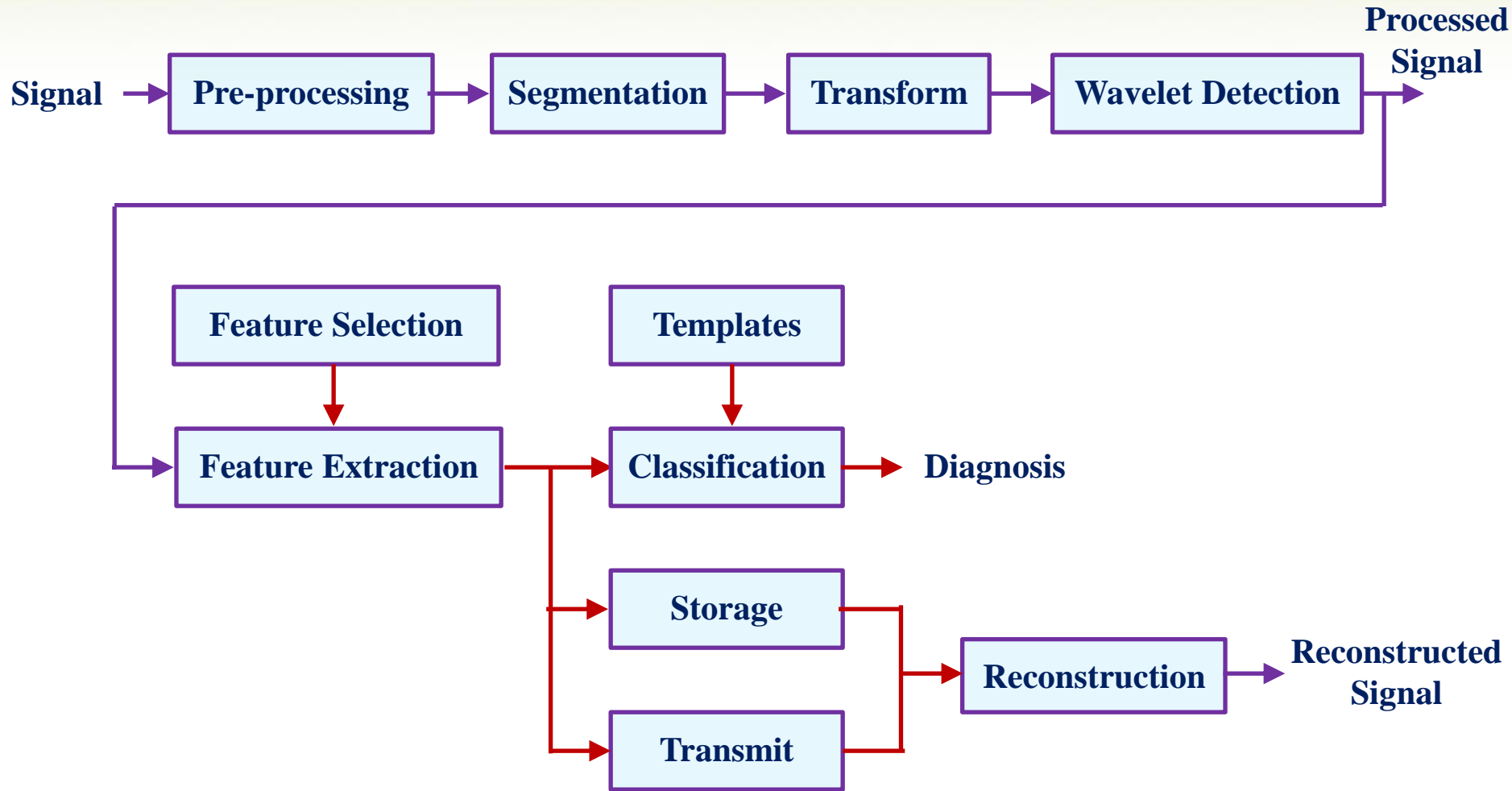


فهرست مطالب

- مفاهیم سیگنال بیولوژیکی و پردازش آن ✓
- موارد کاربرد پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی ✓
- نمودار شماتیک سیستم اندازه‌گیری و تشخیص ✓
- نمودار بلوکی پردازش سیگنال ←
- طبقه‌بندی سیگنال‌ها
- ویژگی‌های خاص ثبت و پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی



نمودار بلوکی پردازش سیگنال



ممکن است ویژگی‌های سیگنال دارای تغییرات چشمگیری در طی زمان باشد و از این رو لازم است مشاهده و پردازش سیگنال روی پنجره‌های زمانی محدودی انجام گردد. طول پنجره‌ی زمانی به منبع سیگنال و هدف پردازش وابسته است. همچنین طول پنجره می‌تواند ثابت یا متغیر باشد.

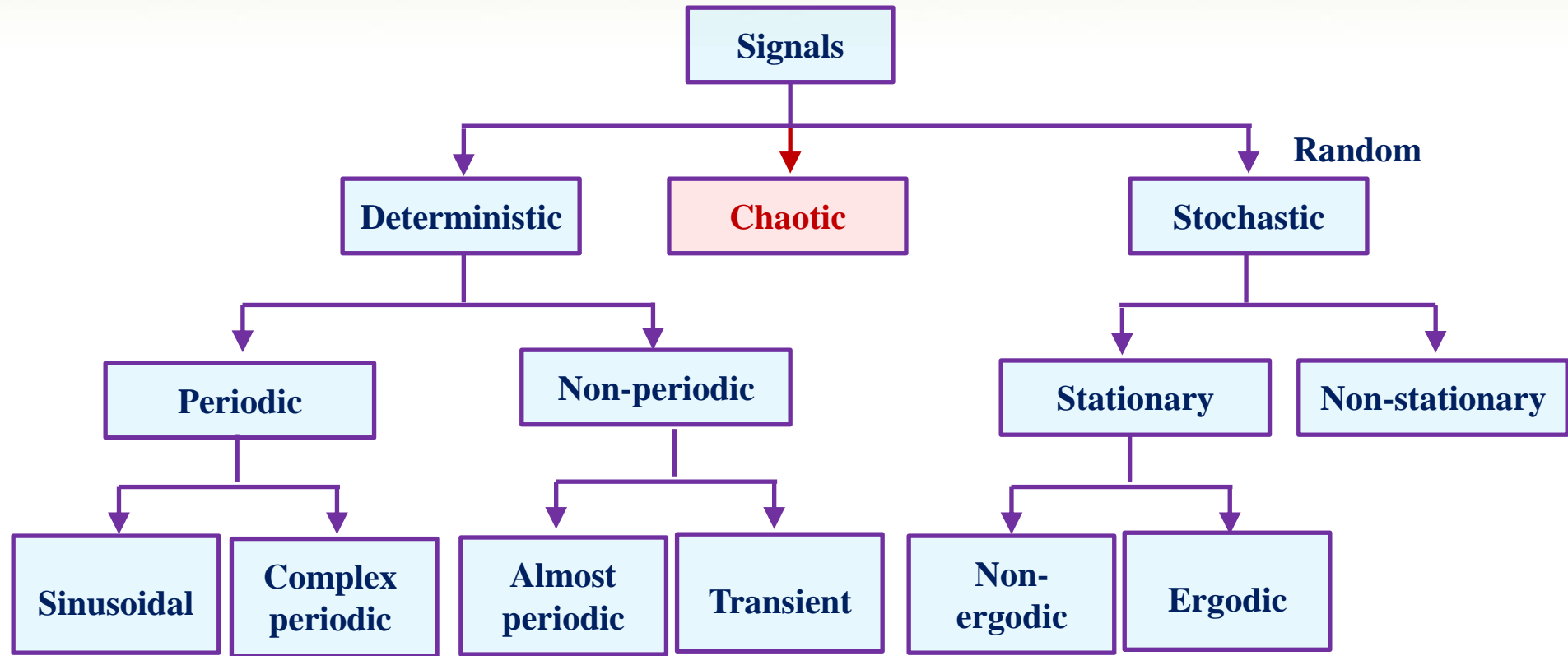


فهرست مطالب

- ✓ مفاهیم سیگنال بیولوژیکی و پردازش آن
- ✓ موارد کاربرد پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی
- ✓ نمودار شماتیک سیستم اندازه‌گیری و تشخیص
- ✓ نمودار بلوکی پردازش سیگنال
- ← طبقه‌بندی سیگنال‌ها
- ویژگی‌های خاص ثبت و پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی



طبقه‌بندی سیگنال‌ها



فهرست مطالب

- ✓ مفاهیم سیگنال بیولوژیکی و پردازش آن
- ✓ موارد کاربرد پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی
- ✓ نمودار شماتیک سیستم اندازه‌گیری و تشخیص
- ✓ نمودار بلوکی پردازش سیگنال
- ✓ طبقه‌بندی سیگنال‌ها
- ویژگی‌های خاص ثبت و پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی ←



ویژگی‌های خاص ثبت و پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی

- ۱- پیچیدگی ذاتی سیگنال‌های بیولوژیکی
- ۲- عدم امکان ایزوله کردن یک بخش از بخش دیگر
- ۳- تاثیر اعضا بر روی یکدیگر
- ۴- افزایش پیچیدگی روش‌های پردازشی با غیر ته‌اجمی شدن روش
- ۵- مشکلات ثبت در حالت **in-vivo**
- ۶- متنوع بودن سیگنال‌ها
- ۷- وجود اجزای نامطلوب همراه سیگنال بیولوژیکی
 - **تداخل برق شهر**
 - **رانس و آرتیفکت مربوط به حرکت**
 - **اثر بخش‌های دیگر (آرتیفکت بیولوژیکی)**



بیشتر بدانیم: in vitro و in vivo

IN VIVO

VS

IN VITRO

DEFINITION

IN VIVO describes a **medical experiment** or a **test** that is **performed on a living organism**, e.g. a human being or a laboratory animal.

DEFINITION

IN VITRO is a **medical experiment** or a **study** that is **performed only in a laboratory dish or a test tube**.



To sum up, in vitro studies are the very beginning and they are important because, if they are successful, they lead to further research. In vivo studies are the continuation that looks at how the drug affects a living organism and that can lead to the drug being widely used in life, outside of a laboratory.



فهرست مطالب

- ✓ مفاهیم سیگنال بیولوژیکی و پردازش آن
- ✓ موارد کاربرد پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی
- ✓ نمودار شماتیک سیستم اندازه‌گیری و تشخیص
- ✓ نمودار بلوکی پردازش سیگنال
- ✓ طبقه‌بندی سیگنال‌ها
- ✓ ویژگی‌های خاص ثبت و پردازش سیگنال‌های بیولوژیکی



نبوغ یعنی یک درصد الهام گرفتن و نود و نه درصد عرق ریختن

«ادیسون»

