

# کارگاه هوشمندسازی

## فهرست مطالب

- انتخاب موتور

- موقعیت یابی

- سنسورها

- روشهای پیشگیری از برخورد با موانع

- کنترل هوشمند

# انتخاب مورتور

# انتخاب موتور

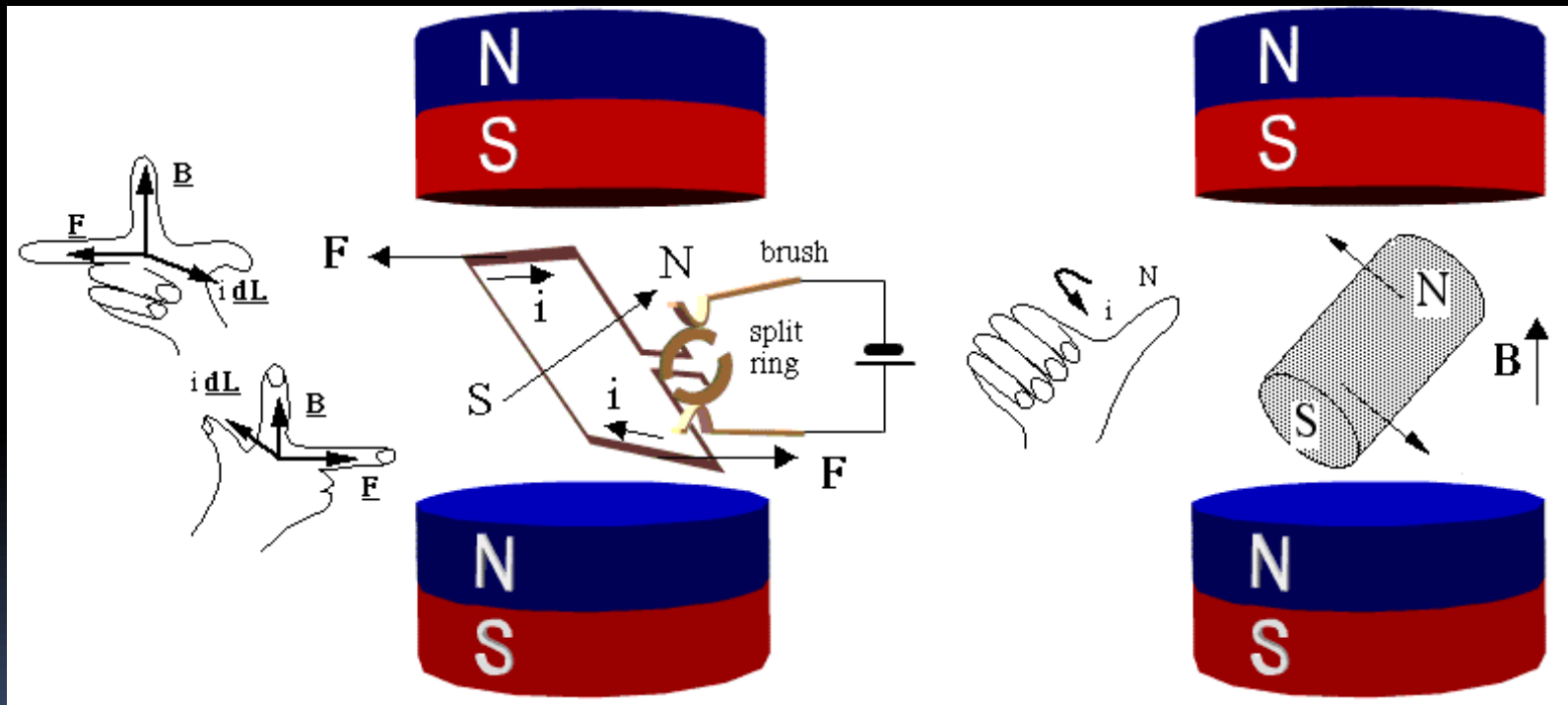
- آیا این موتور مناسب این شناور می باشد؟
- قدرت موتور برای حرکت دادن شناور کافی است؟
- آیا نیازی به جعبه دنده می باشد؟
- چه مقدار منبع تغذیه نیاز است؟
- آیا موتور گرم می شود؟
- آیا قابلیت کنترلی مناسبی دارد؟

# موتورهای DC

Brushed

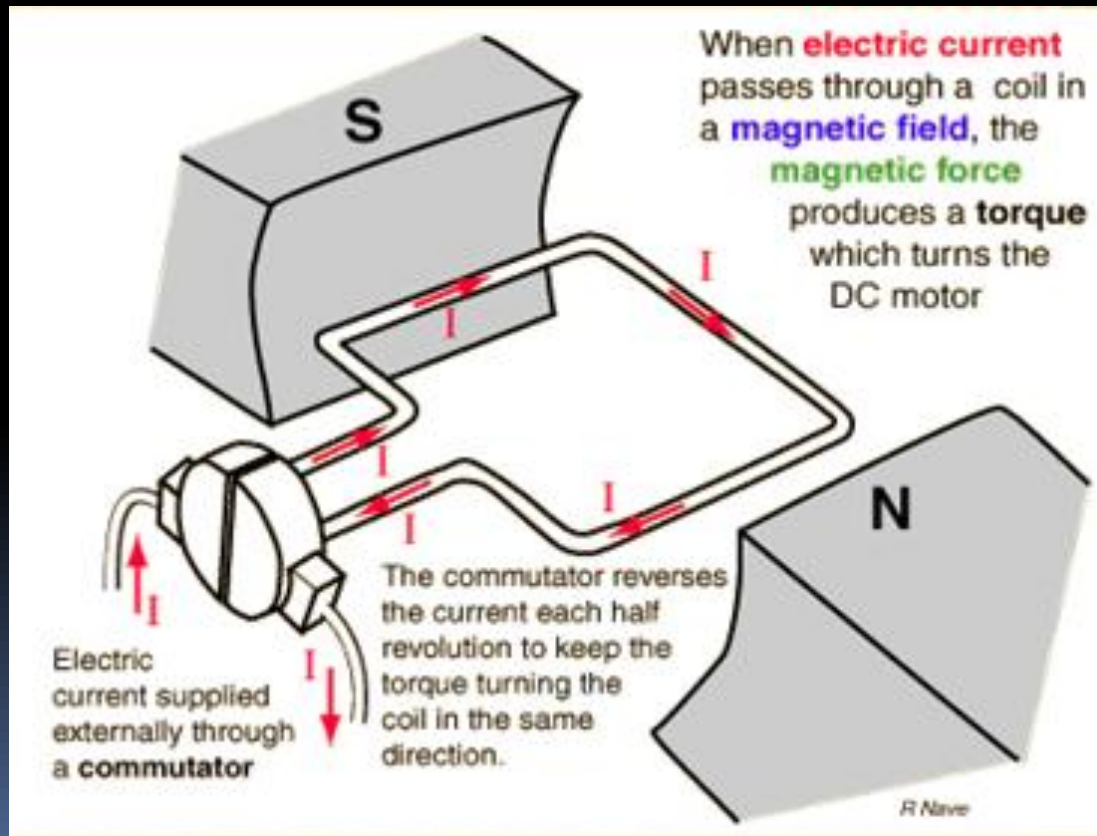
Brushless

⊙ برهم کنش میدان مغناطیسی و جریان عبوری از سیم، تولید نیرو می کند و باعث چرخش می گردد.



# Brushed DC Motors

کموتاتور یک اتصال ی فلزی است که جهت میدان را در حالت افقی عوض می کند.



# Brushed DC Motors

- هر موتور می تواند ژنراتور باشد
- جریان بیشتر = گشتاور بیشتر
- ولتاژ بیشتر = سرعت بالاتر



# Brushed DC Motors

## موارد استفاده:

دستگاه های کوچک و ارزان قیمت مانند اسباب بازی ها، دریل های کوچک، مسواک برقی و ...

## مزایا:

- ◎ قیمت ارزان
- ◎ کاربرد ساده
- ◎ کنترل سرعت به کمک تغییر ولتاژ
- ◎ کنترل گشتاور به کمک تغییر جریان

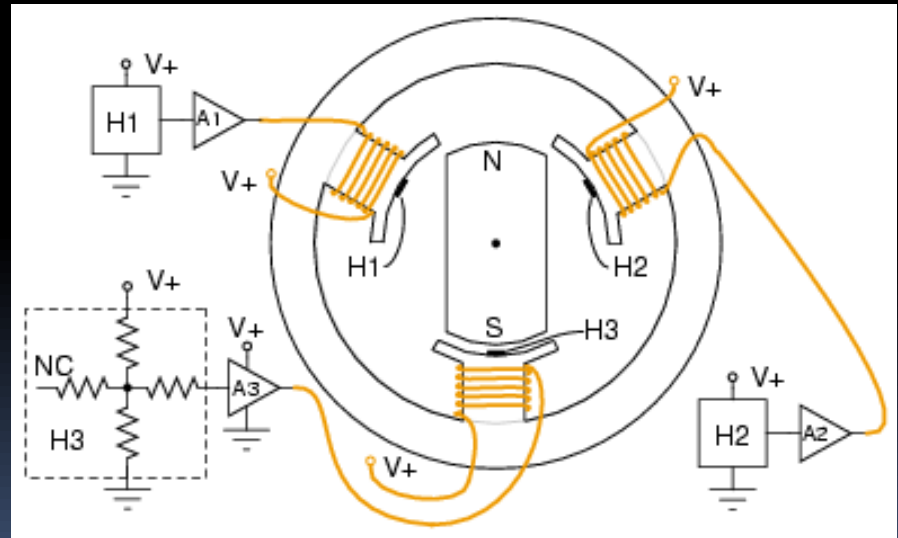
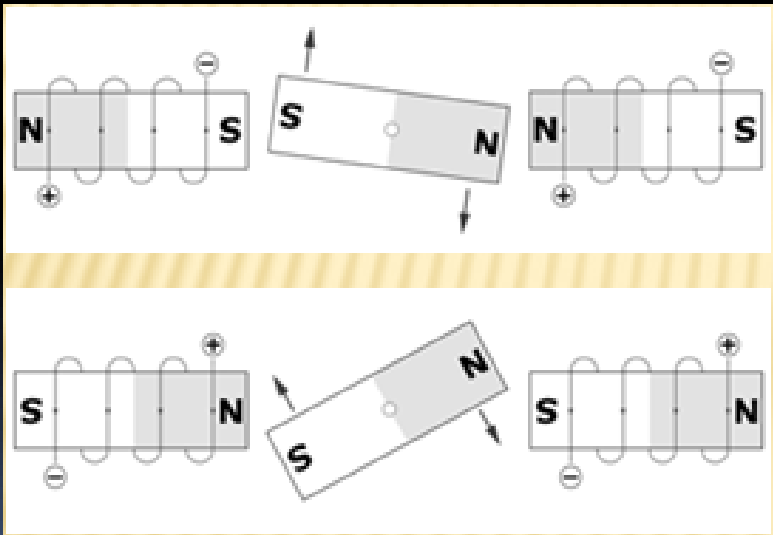
## معایب:

- ◎ برآش های مکانیکی
- ◎ نویز الکتریکی
- ◎ جرقه زدن
- ◎ اصطکاک
- ◎ فرسوده شدن
- ◎ بازده پایین
- ◎ گرم شدن موتور

# Brushless DC Motors

تفاوت اساسی:

کموتاسیون به صورت الکتریکی و به وسیله ی کنترلر انجام می شود و برآش مکانیکی ندارد.



# Brushless DC Motors

## موارد استفاده:

- CPU cooling fans
- CD/DVD Players
- Electric automobiles

## مزایا:

- ◎ مشکلات برآش های مکانیکی را ندارد
- ◎ بدون نیاز به نگهداری
- ◎ عمر طولانی
- ◎ بدون نیاز به خنک کننده
- ◎ سرعت بالا
- ◎ بازده بالا

## معایب:

- ◎ قیمت بالا
- ◎ مدار پیچیده
- ◎ نیاز به کنترلر

## مراحل انتخاب موتور

• تعیین توان مکانیکی مورد نیاز

• تعیین گشتاور و دور موتور

• تعیین جریان و ولتاژ مورد نیاز

• انتخاب موتور مناسب

• انتخاب جعبه دنده مناسب

• انتخاب درایور مناسب

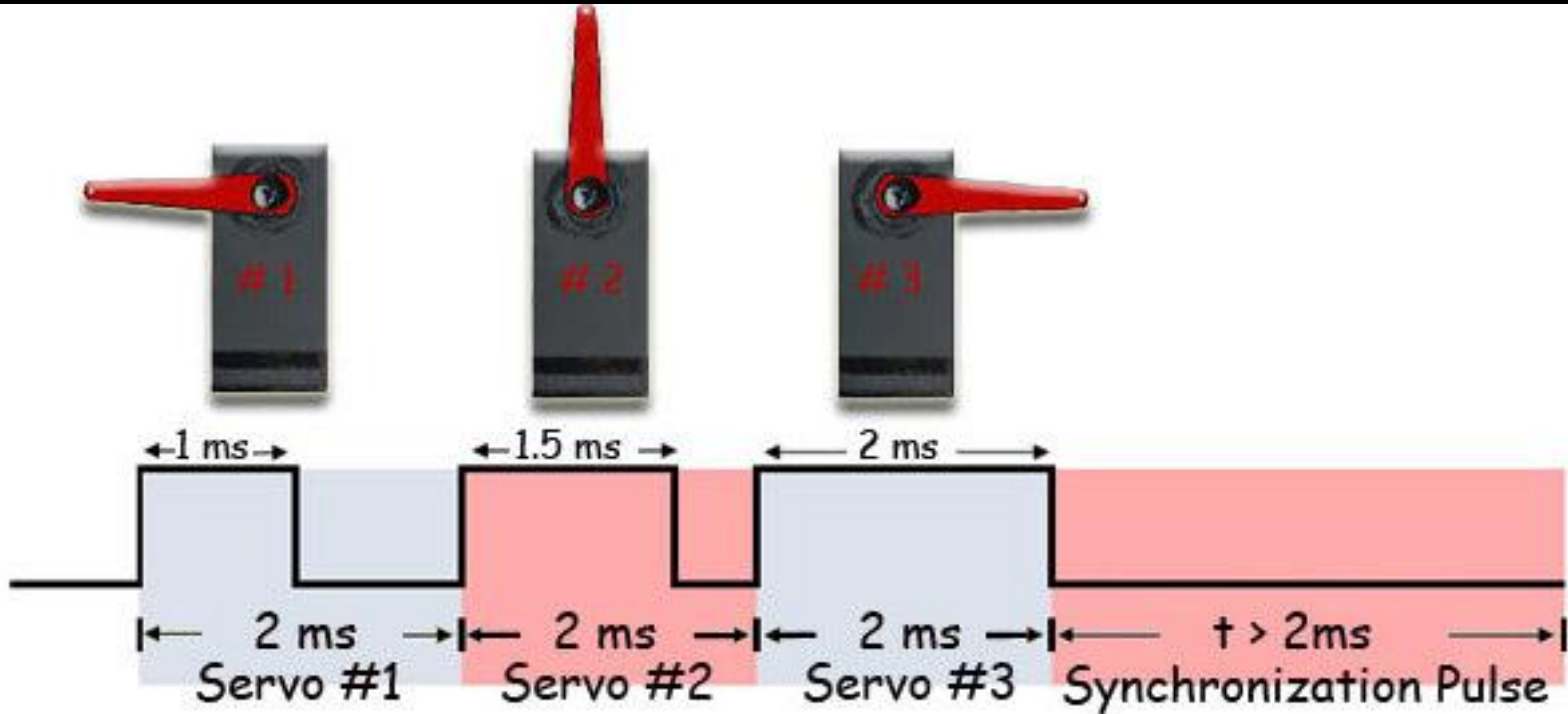
## کنترل موقعیت مکان:

۱- سروو موتور

۲- موتور پله ای

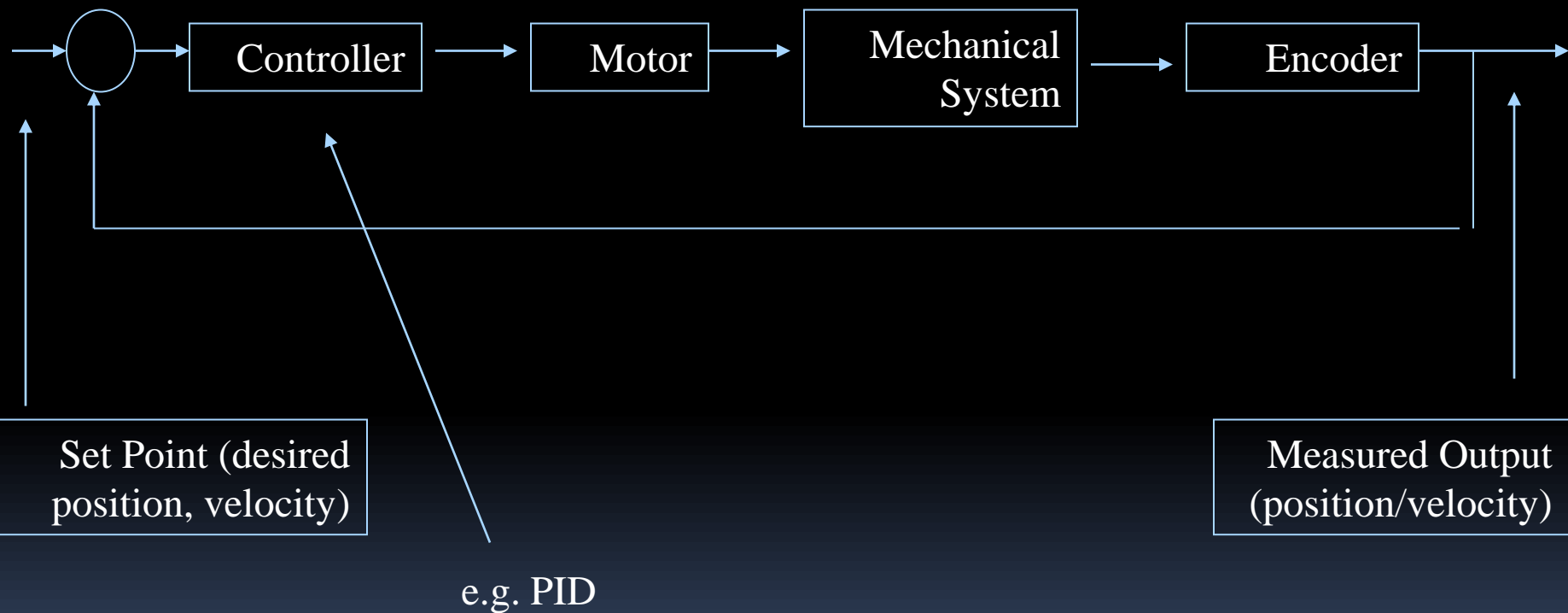
۳- موتور DC به همراه انکودر

# کنترل سروو موتور

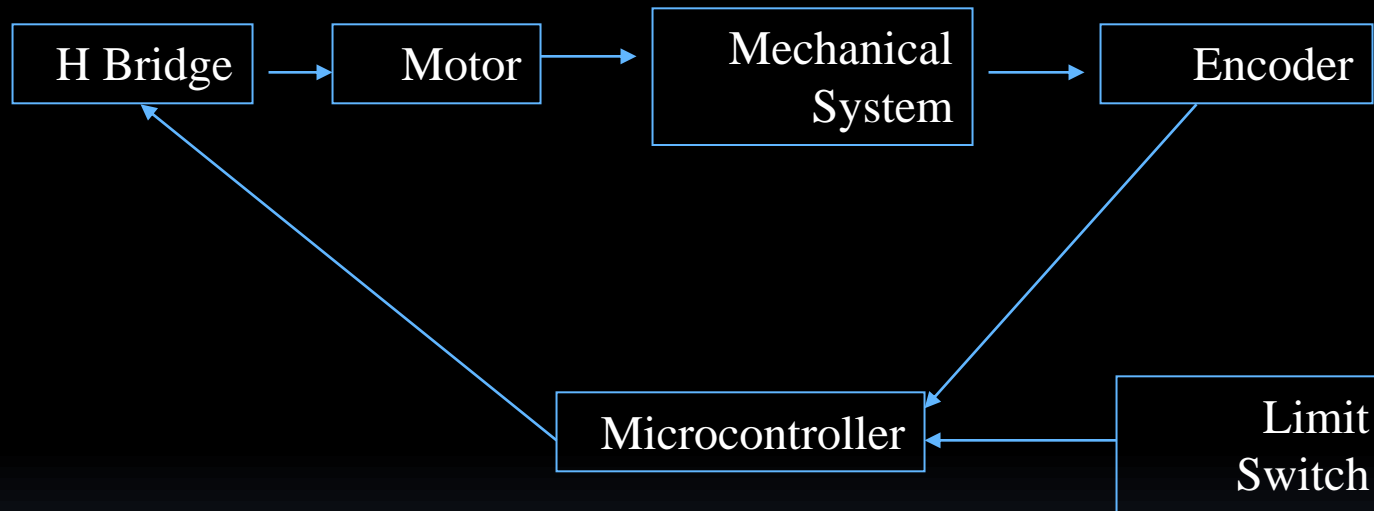


[Hooked-On-RC-Airplanes.com](http://Hooked-On-RC-Airplanes.com)

# کنترل موقعیت موتور DC به کمک انکودر



# کنترل موقعیت موتور DC به کمک انکودر





موقعیت یابی

# روش های موقعیت یابی

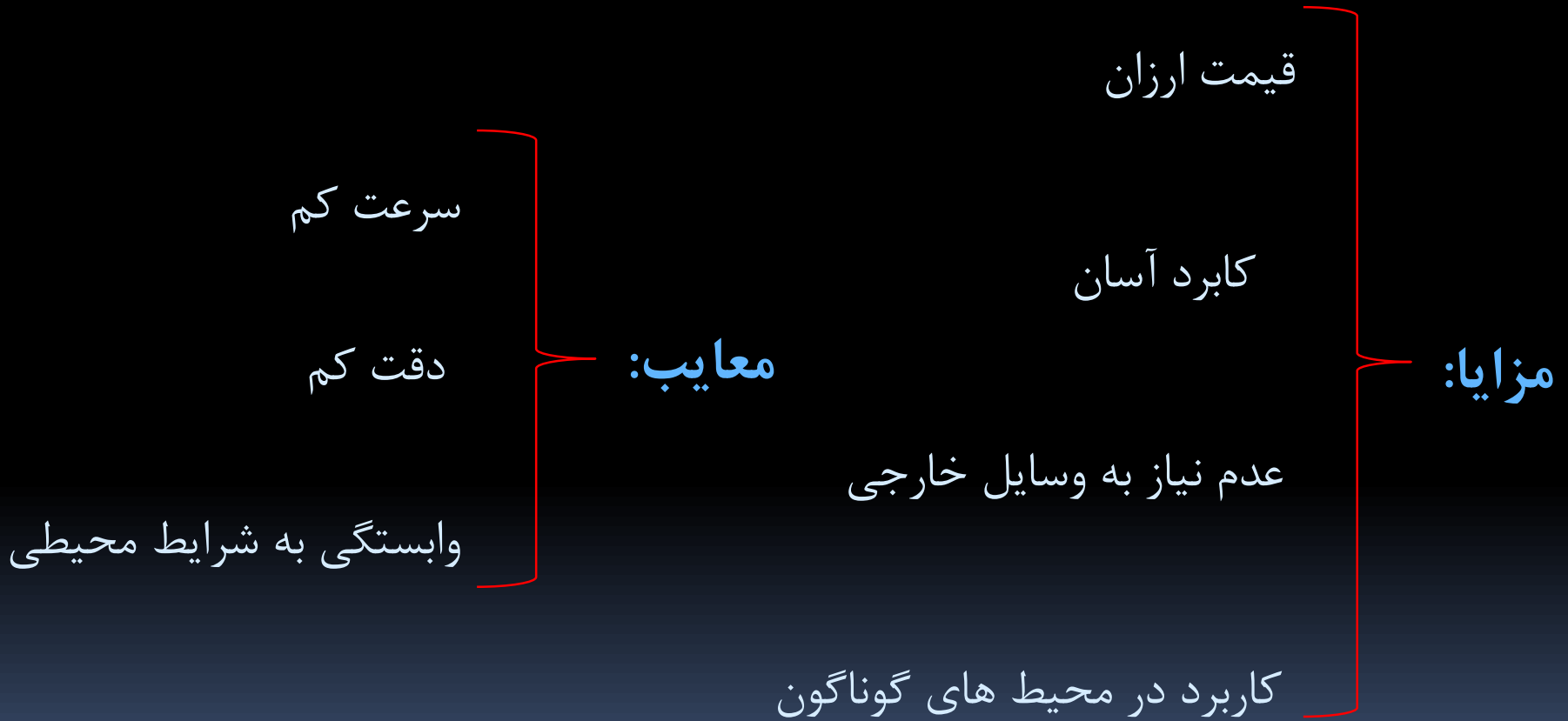
GPS •

INS •

GPS-INS •

دوربین •

# GPS؛ سیستم موقعیت یابی جهانی



# GPS؛ سیستم موقعیت یابی جهانی

## قابلیت های GPS:

- سرعت بالا در دادن اطلاعات به رایانه
- قابلیت استفاده بصورت DGPS

# INS

ترکیب شتاب سنج ، قطب نما و GYRO جهت تعیین موقعیت

## مزایا :

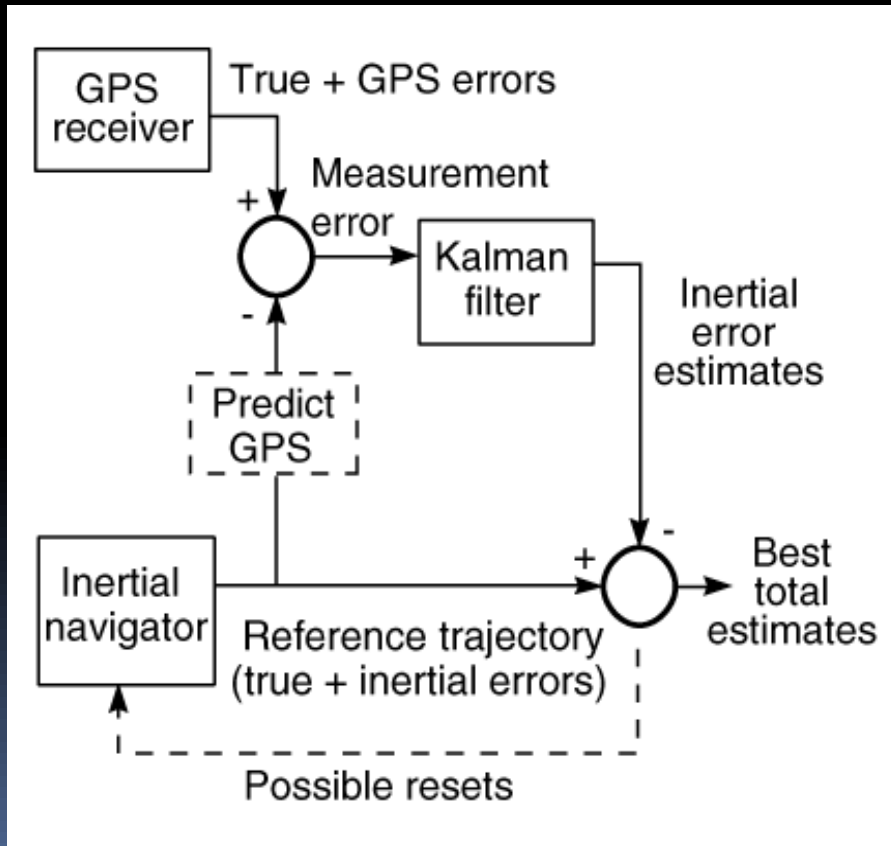
- بدون نیاز به قطعات خارجی
- حجم کوچک
- سرعت بالا
- بدون وابستگی به شرایط محیطی

## معایب :

- پیچیدگی محاسبات
- جمع شدن خطا
- قیمت بالا

# GPS - INS

استفاده از سرعت و دقت INS و تصحیح خطا به کمک GPS  
استفاده از فیلتر کالمن



## مزایا:

- دقت بالا
- پایداری بالا
- قابلیت استفاده در همه ی محیط ها

## معایب:

- محاسبات پیچیده
- هزینه ی بالا

سنسورہا

## سنسورها مورد استفاده:

- فاصله سنچ

- انکودر

- شتاب سنچ

- Gyro

- قطب نما



# فاصله سنج

## کاربرد:

اجتناب از موانع  
تعیین محل موانع جهت تعیین مسیر

## مزایا:

سادگی کاربرد  
سرعت بالا  
دقت بالا

## معایب:

عدم تشخیص نوع مانع  
زاویه ی دید محدود

# انکودر

## کاربرد:

- تعیین سرعت چرخش موتور
- تعیین زاویه ی سکان

## نکته:

سروو موتور نیازی به انکودر ندارد.



# شتاب سنج، Gyro، قطب نما

## کاربردها

- تعیین شتاب حرکت، سرعت زاویه ای شناور و جهت حرکت شناور
- کنترل شناور بر روی مسیر از پیش تعیین شده
- تصحیح خطای GPS

**تشخیص موانع و روشهای پیشگیری از برخورد با آنها**

# سیستم های مرسوم در این زمینه

سیستم های فاصله یاب مبتنی بر امواج صوتی

سیستم های فاصله یاب مبتنی بر تابش لیزر

سیستم های فاصله یاب مبتنی بر پردازش تصویر

# سیستم های فاصله یاب مبتنی بر امواج صوتی

کارکرد این سیستمها بر اساس ارسال امواج (تپهای) صوتی و سپس دریافت انعکاس آنها است.

در این سیستمها امواج با زاویه ۳۰ تا ۶۰ درجه پخش می شود و امواج بازگشتی نیز در زاویه دیدی بین ۳۰ تا ۶۰ درجه تشخیص داده می شوند بنابراین تشخیص جهت وجود مانع تقریباً غیرممکن است.

مشکل عمده ی این سیستمها آن است، که امواج تنها از سطوحی که به آن به صورت عمود می تابند منعکس می شوند

هزینه پیاده سازی این سیستمها بسیار پایین است، و اصلی ترین مزیت آنها تشخیص با زاویه دید باز است. در سیستمهایی که، تشخیص وجود یا عدم وجود مانع در آنها مهم است، از این روش به طور گسترده استفاده می شود.

# سیستم‌های فاصله‌یاب مبتنی بر تابش لیزر

این سیستم به طور گسترده در سال‌های اخیر مورد استفاده قرار گرفته‌اند و از دقت بالایی برخوردارند.

با استفاده از اسکنرهای دو یا سه بعدی محیط اطراف اسکن می‌شود.

در اسکنرها از لیزر نامرئی استفاده می‌شود که با توجه به طول موجش نور مرئی بر آن تاثیری ندارد.

دقت اسکن در این اسکنرها در حد درجه است و طول قابل اسکن توسط آنها به چند ده متر نیز می‌رسد. بنابراین بهترین گزینه برای سنجش می‌باشند.

قیمت بالایی دارند.

# سیستم های فاصله یاب مبتنی بر پردازش تصویر

در سیستم های مبتنی بر پردازش تصویر با داشتن محدوده رنگ موانع سیستم، مکان مرکز ناحیه رنگ هدف را مشخص می کند سپس بر اساس سطح رنگی و با استفاده از فرمول های ریاضی مبتنی بر تشابه مثلث ها فاصله دوربین تا مانع به دست می آید.

هر چه جسم در فاصله دورتری قرار گیرد، دقت فاصله یابی کمتر خواهد بود. وضوح تصویر گرفته شده توسط دوربین هم تاثیر مستقیم در دقت اندازه گیری خواهد داشت.

حجم پردازش اطلاعات در این سیستم ها بسیار زیاد خواهد بود و دقت آن به شدت نور بازتابش شده از جسم هدف بستگی دارد.



کنترل هوشمند

## روشهای کنترل:

- ۱- سیستم حلقه باز بدون کنترلر
- ۲- کنترل حرکت در مسیر از پیش تعیین شده
- ۳- تعیین مسیر با استفاده از تشخیص موانع
- ۴- روش های ترکیبی

## سیستم حلقه باز بدون کنترلر

### مزایا:

- پیاده سازی سریع و آسان
- قیمت ارزان
- بدون نیاز به محاسبات پیچیده

### معایب:

- تکیه شدید بر مدل از پیش تعیین شده ی سیستم
- مقاوم نبودن در مقابل تغییرات محیطی
- احتمال خطای بسیار بالا

## کنترل حرکت مسیر از پیش تعیین شده

### مزایا:

- پیاده سازی سریع و آسان
- قیمت ارزان
- بدون نیاز به محاسبات پیچیده

### معایب:

- وابستگی زیاد دقت سیستم موقعیت یابی
- وابستگی زیاد به موقعیت از پیش تعیین شده موانع

## تعیین مسیر با استفاده از تشخیص موانع

### مزایا:

- دقت بالا
- حداقل کردن احتمال برخورد

### معایب:

- وابستگی به سیستم تشخیص موانع
- احتمال گم کردن مسیر
- نیاز به پایداری بالای شناور

# روش های ترکیبی

## مزایا:

- دقت بالا
- حداقل کردن احتمال برخورد
- بهترین و دقیق ترین پاسخ

## معایب:

- پیچیدگی احتمالی سیستم
- هزینه ی بالا

**با تشکر از توجه شما**