

## ستاپ آزمایش خانم دکتر وزیری

خانم دکتر مریم وزیری، از دانشمندان و محققین درجه یک هستند که از دانشگاه هاروارد دکتری گرفتند. قبل اینکه شروع کنید به فوندن جزوه به سر به لینک پایین بنزید و از زبون خودتون همه چیزو بشنوید بعد بیاید سراغ جزوه

فیلم.....

### Subtle predictive movements reveal actions regardless of social context

اینم خود مقاله که آگه دوست داشتن میتونید بفونید

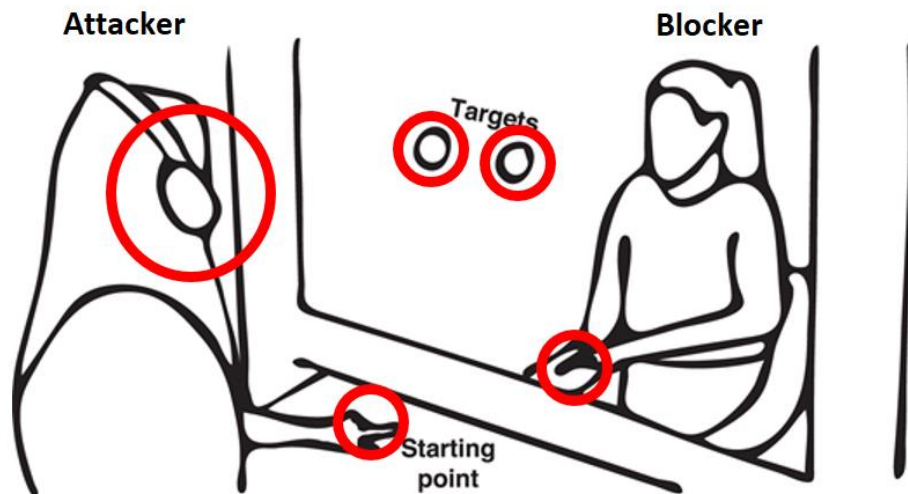
### Subtle predictive movements reveal actions regardless of social context

خب حالا که فهمیدید چی به چیه و ماچرا از چه قراره اینجا قراره در مورد خود ستاپ آزمایش حرف بنزیم و بررسی کنیم که پیوری میشه این ستاپ رو درست کرد!

بیاید یکم با دقت به ستاپ نگاه کنیم و ببینیم چه چیزهایی رو میشه تشخیص داد (ما قراره مدل ساره شده رو بررسی کنیم و سعی کنیم از اون چیزی که داریم میبینیم به نسخه بسازیم نه دقیقا همون ستاپ آزمایش!)



نمایی از ستاپ واقعی آزمایش برگرفته از ویدیوی ارائه خانم دکتر وزیری.



نکته مهم: بین دو نفر آزمایش دهنده دیوار شیشه‌ای قرار دارد و افراد باید از طریق شیشه بتوانند یکدیگر را ببینند و تنظیمات نباید قسمت بالای بدن آنها را بپوشانند.

قسمت اول: فب اینا چیزایی هستن که تو نگاه اول میبینیم:

۱- ۲ تا نقطه استارت

۲- ۴ تا نقطه هدف

۳- یه هدفون

قسمت دوم: حالا چند تا چیز هم بودن که ما توی اون تصویر بالا ندیدیم ولی قائم وزیری خودشون توضیح دادن حالا بیاید اونا رو هم لیست کنیم:

۱- سنسورهای مغناطیسی، (که برای تعیین موقعیت مکانی در فضا به انگشت متصل می‌شود).

۲- یه دونه دوربین (بالای سر بلاکر، توجه کنید که دوربین نباید روی سر بلاکر باشد زیرا سر حرکت می‌کند. برای داشتن یک فیلم پایدار، دوربین را واقعاً نزدیک به پیشانی سوژه قرار می‌دهیم اما از سر آنها جدا شده و آن را به یک نقطه پایدار وصل می‌کنیم).

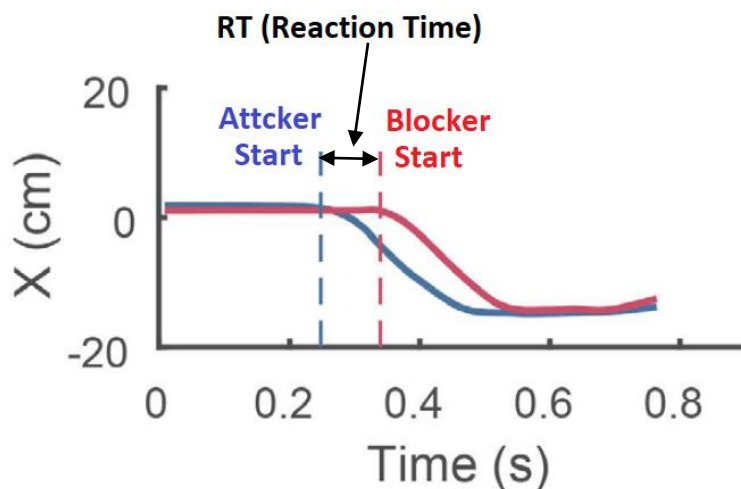
۳- یه آینه (پشت سر اَکَر)

۴- منبع تولید کننده نور سبز

۵- نرم افزار متلب

ما با قسمت دوم مفهوماً سنسورهای مغناطیسی خیلی کاری نداریم چون هم گرون هم هستن، هم یه فورده سفت تر میشه.

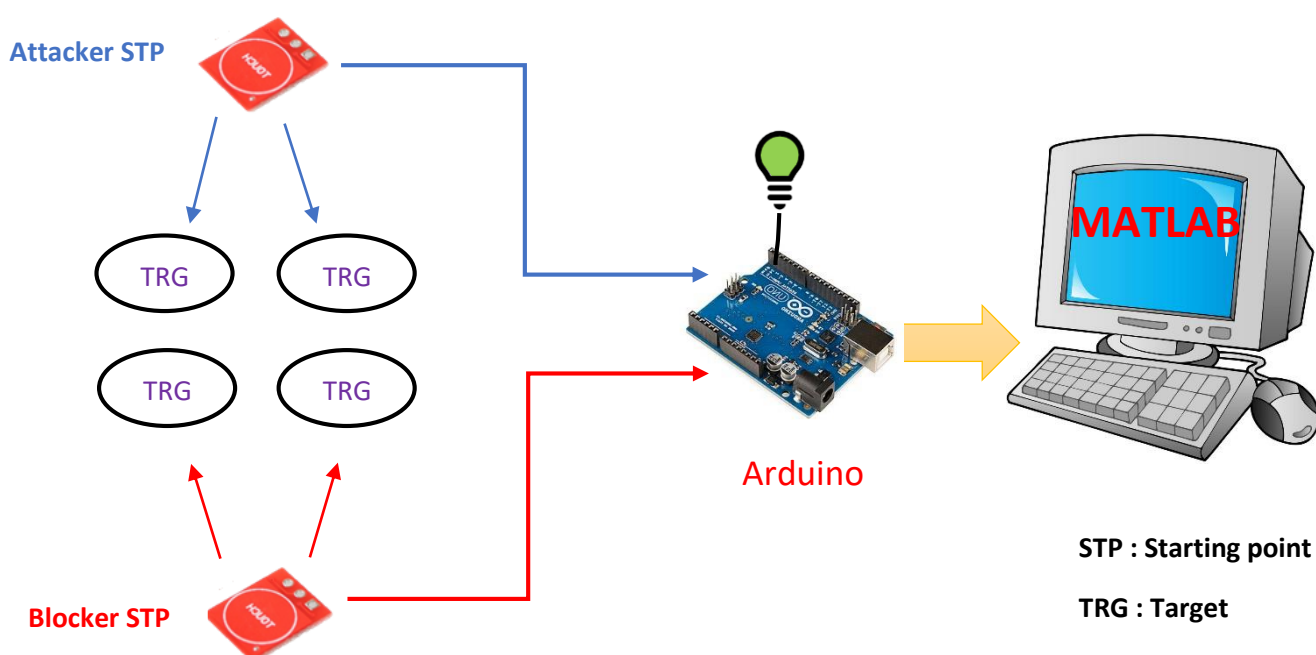
به همین خاطر ما فقط به قسمت از این ستاپ رو میگیریم، اون هم مناسبه مدت زمان حرکت دست هر کدوم از آزمایش دهنده ها، و بعد هم همزمان سازی حرکت هاشون و در آخر مناسبه مدت زمان عکس العمل (Reaction Time) هست (شکل زیر).



مناسبه زمان عکس العمل برگرفته از مقاله و ویدیوی ارائه خانم دکتر وزیری.

خب حالا به چیزی هم ما به این لیست اضافه میکنم که به کمک اون بتونیم اون ۲ تا نقطه استارت و ۴ تا نقطه هدف و زمان تولید کننده نور سبز رو به متلب متصل کنیم؛ قاعدتاً قبول دارید که به یه سفت افزاری این وسط نیاز داریم که همه اینا به اون متصل بشن و اون وصل بشه به متلب و اون کسی نیست جز جناب **آردوینو!**

اون نقطه های شروع و هدف هم میتونن کلیدهای لمسی (touch button) باشن، تولید کننده نور سبز هم که میتونه به چراغ سبز (یا مانیتور کامپیوتر) باشه! که به آردوینو متصل میشن و آردوینو هم به متلب متصل میشه (شکل زیر).



فب حالا بیاید یکم الکترونیکی تر حرف بزنیم؛

گفتیم نقاط شروع و هدف میتونن کلیدهای لمسی باشن!

ماژول های مفتلفی برای کلید لمسی وجود داره که دیبیتال هستن و به آردوینو متصل میشن، خودتون هم میتونید کلید لمسی بسازید که خروجیش آنالوگ میشه، اما برای متصل کردن اون به آردوینو باید یکم به خودتون زحمت بدید و یکم کدنویسی کنید! آفر جزوه مدار کلید لمسی آنالوگ هست!

ماژول دیبیتالی که راحت هم پیدا میشه ماژول **TTP 223** هست که تو شکل زیر نشون داده شده.



ماژول TTP 223.

فب این کلیدها ۳ تا پایه دارن یکی **vcc** یکی **gnd** یکی هم **output** که این پایه آفری به یکی از پین های دیبیتال آردوینو وصل میشه و وقتی که کلید لمس میشه اون پین دیبیتال رو **high** میکنه (در خروجی کلید مقدار ۵ ولت که به معنی **high** بودن خروجی هست رو خواهیم داشت).

این رو هم در نظر داشته باشیم که ۶ تا از اینا باید به آردوینو وصل کنیم (برای هر آزمایش دهنده یکی برای نقطه شروع و دو تا نقاط هدف).

یک چراغ هم داشتیم که که وقتی انگشت دفاع کننده میفورد به هدف روشن میشه و نورش توی دوربین بالای سر بلاکر میفته و برای هم زمان سازی فریم های تصویر استفاده میشه. کاری که نیازه واسه این کار انجام بدین اینه که چراغ رو به یک رله وصل کنیم و رله رو به یه پین دیبیتال آردوینو وصل کنیم، (اگر از **LED** به عنوان منبع نورانی استفاده میکنیم کافیه پایه ی مثبت **LED** رو به یه پین دیبیتال و پایه ی منفی رو به **gnd** آردوینو وصل کنید) و توی کد هاتون تعریف کنید که وقتی تارگت لمس شد این **LED** روشن بشه.

حالا که این کار هارو کردیم باید آردوینو رو به متلب متصل کنیم که لینک ویدیوی آموزش این کار توی دستورالعمل جزوه الکترونیک هست! (البته میتونید با یه سرچ ساده توی گوگل هم خودتون بگردینو پیدا کنید)

حالا که آردوینو رو به متلب متصل کردید، باید کدهای زیر رو در نرم افزار متلب بنویسید (البته **m-file** این کدها هم به ضمیمه جزوه الکترونیک خدمتون داده شده) و تعریف کنید که کی متلب شروع کنه به گرفتن زمان و کی نگهش داره و بعدش این زمان ها رو در یک بردار ذخیره کنه برای تحلیل های آماری!

فب حالا بیاید بریم سراغ کدهای متلب : ( این کدها واسه دو تا کلید تاج نوشته شده، همچنین کلیدهای تاج دیجیتال هم استفاده شده. در واقع این کدها اختلاف زمان لمیس کلید شروع تا لمس کلید هدف رو مناسبه و ذخیره میکنه)

```
1. clc;
2. close all;
3. clear all;
4. global a;
5. if ~isempty(instrfind)
6.     fclose(instrfind)
7.     delete(instrfind)
8. End
9. Trial_number=input('Please input the number of trials:')
10. a=arduino();
11. index=1;
12. state=0;
13. TM=zeros(1,Trial_number);
14. while 1
15.     if readDigitalPin(a,'D2')==1
16.         tic
17.         state=1;
18.     end
19.     if readDigitalPin(a,'D3')==1
20.         if state==1
21.             t=toc;
22.             TM(1,index)=t;
23.             state=0;
24.             if index== Trial_number
25.                 Break
26.             End
27.             index=index+1;
28.         End
29.         while readDigitalPin(a,'D3')==1
30.             End
31.         end
32.     End
33.     TM
```

توضیح کدهای متلب :

حالا بریم سراغ کدها و ببینیم که پیکار میکنن!

سطر ۱ تا ۸ کدهای مربوط به فرخوانی آردواینو هستن !

سطر ۹ میاد از ما تعداد دفعاتی که قراره زمان رو ذخیره کنه رو از ما بگیره (تعداد دفعاتی که قرار هست انگشتمون رو از کلید شروع به هدف بزنیم و اختلاف زمان بین لمس این دو کلید رو داشته باشیم، رو مشخص میکنه).

سطر ۱۰ مربوط به فراخوانی آردوینو در نرم افزار متلب هست، که البته باید قبلش مراحل اتصال آردوینو به متلب رو انجام داده باشید

در سطر ۱۱ و ۱۲ هم به سری مقادیر اولیه رو مشخص میکنیم. مقدار **Index** جایگاه ذخیره زمانه در ماتریس (اینجا بردار هم هست) **TM** هست که در ادامه میگیریم و **state** به فلگ (**flag**) صفر و یکیه که ما به کمک اون مرحله انجام رو تشخیص میدیم (اگر صفر بود و کلید شروع لمس شد شروع به شمردن میکنه و آگه یک بود و کلید هدف لمس شد شمارش رو نگه میداره و زمان رو ذخیره میکنه)

توی سطر ۱۳، به ماتریس صفر (ماتریسی که تمام درایه هاش صفره) با ابعاد یک در تعداد دفعات آزمایش، رو ایجاد میکنیم و اسمش رو میذاریم **TM**.

$$TM = [tm_1 \quad tm_2 \quad \dots \quad tm_{\text{Trial\_number}}] \quad 1 \times \text{Trial\_number}$$

در سطر ۱۴ به حلقه **while** داریم که توی اون چند تا شرط رو بررسی میکنیم (اون 1 هم که جلوی **while** نوشته شده یعنی این حلقه رو همیشه داریم) :

شرط اول در سطر ۱۵ داره میگه آگه کلید نقطه شروه لمس شد، شروع کن به شمردن زمان (با استفاده از دستور **tic**) و **state** رو یک کن (کلید شروع لمس شده)

شرط دوم در سطر ۱۹ داره میگه آگه کلید هدف لمس شد و آگه **state** یک بود شمارش زمان رو نگه دار و زمانش رو توی سطر یک ستون یک ذخیره کن (در اینجا توی شرط به شرط دیگه هم داریم).

بعد میگه به **index** یکی اضافه کن (بفاصله این که دقتی زمان دوم رو مناسبه کرد اون رو توی سطر یک و ستون دو ذخیره بکنه و ... و بعدش میگه که **state** رو صفر بکن که با تاج کلید اولی دوباره شروع به شمارش زمان بکنه

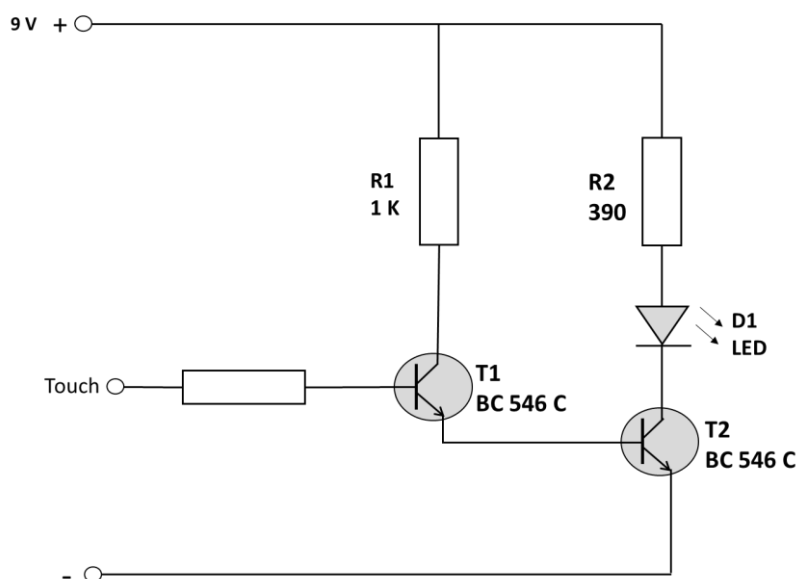
و دوباره توی همون شرط بالایی به شرط دیگه هم هست که میگه آگه **index** با **trial number** یکی شد دیگه اجرای کدها رو تموم کن .

اون **While** دوم هم که توی سطر ۲۹ هست بفاصله این که وقتی انگشت با نقطه هدف برخورد میکنه و بعد از روی اون برداشته میشه زمان ثبت شده ثابت بمونه و تغییر نکنه. و **TM** هم در سطر آخر بردار **TM** رو بعد تموم شدن کار بهمون نشون میده.

حالا ما به ماتریس یک سطری و به تعداد ستون **trial number** داریم که توی هر ستون زمان بین تاج شدن ها ذخیره شده! مثلاً برای ۵ تا تریال (**trial number=5**) میتونیم یک همپین برداری داشته باشیم:

$$TM = [1.231 \quad 1.121 \quad 1.454 \quad 1.274 \quad 1.381]$$

## اینم مدار کلید لمسی آنالوگ :



فقط هواستون باشه که واسه متصل کردن به آردوینو به جای LED یه مقاومت بزارید و پایش رو به یه پین آنالوگ متصل کنید و gnd مدار رو هتما هتما به gnd آردوینو متصل کنید تا نتیجه درست بگیرید.

## تشکر و قدردانی

با تشکر از خانم دکتر مریم وزیری که نهایت همکاری را داشتند، و تشکر از آقای ممد فرجی که در نوشتن جزوه و پیاده سازی ستاپ این آزمایش تمامی زحمات را انجام دادند.

## اطلاعات تماس

اگر در مورد جزوه و مطالعات مرتبط با آن سوالی داشتید می‌توانید با ایمیل‌های زیر با ما در تماس باشید:

[mohammadfaraji228@gmail.com](mailto:mohammadfaraji228@gmail.com)

[m.ali.damavandi@gmail.com](mailto:m.ali.damavandi@gmail.com)

با آرزوی موفقیت.

ممد علی دماوندی