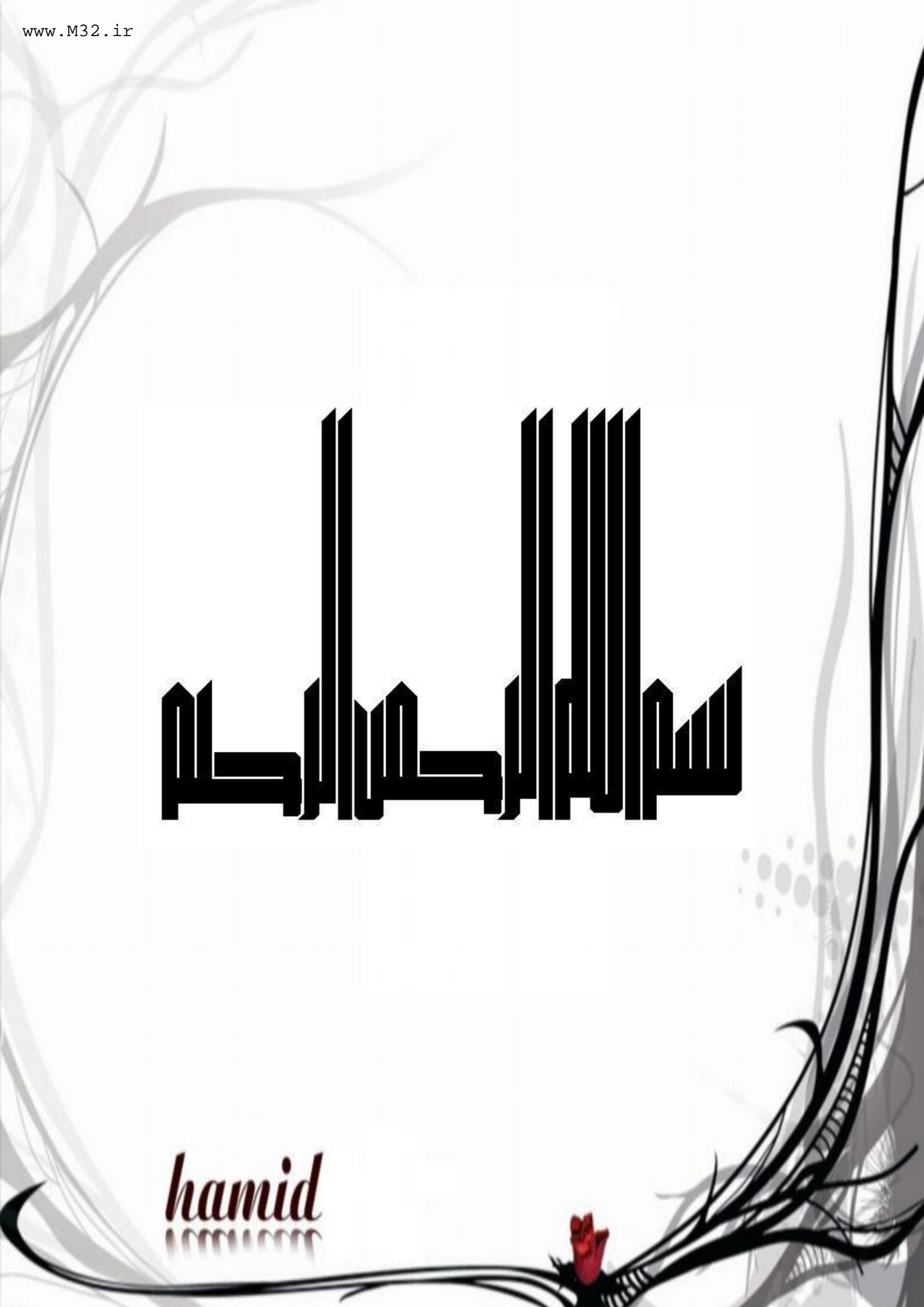


# سوره الفجر

*hamid*  
1000000000



# آموزش راه اندازی تاج اسکرین

(Touch Screen)

تهیه کننده :

کاوه کیانمجد

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

[kiyanmajd@iseee.ir](mailto:kiyanmajd@iseee.ir)



hamid

## فهرست

1.....	مقدمه ای بر تاج اسکرین و انواع آن
1.....	•مزایای صفحه لمسی
2.....	•انواع صفحه لمسی از لحاظ طریقه نصب
2.....	•اجزای صفحات لمسی
2.....	•فناوری های موجود صفحه لمسی
2.....	▪ Wire Resistive Technology
4.....	▪ Infrared
5.....	▪ Surface Acoustic Wave (SAW)
6.....	▪ Capacitive
6.....	صفحه نمایش نوع حساس به فشار
7.....	صفحه نمایش نوع پالس صوتی
7.....	صفحه نمایش نوع بازتابش نور های تابیده شده
8.....	صفحه نمایش نوع تصویربرداری لیزری
8.....	مقایسه چند مورد از موارد ذکر شده
9.....	راه اندازی صفحه لمسی 4 سیمه:
9.....	تشخیص پایه های (سیم) تاج:
13.....	تشخیص پشت و روی تاج:
13.....	نحوه ی محاسبه موقعیت مکانی تاج اسکرین:
13.....	الف) محاسبه مقدار بر روی محور X ها:
14.....	ب) محاسبه مقدار بر روی محور Y ها:
15.....	طریقه اتصال تاج به میکرو:
16.....	محاسبه X:
18.....	محاسبه y:
19.....	پروژه 1:
21.....	پروژه 2:
23.....	پروژه 3:
29.....	پروژه 4:
33.....	پروژه 5:

## مقدمه ای بر تاج اسکرین و انواع آن<sup>1</sup>

بسیاری از ما تا کنون یا با صفحه نمایش‌های لمسی کار کرده‌ایم، یا دست کم یکی از آن‌ها را در دست دوستانمان دیده‌ایم. صفحه نمایش‌های لمسی هیچ تفاوتی با صفحه نمایش‌های معمولی ندارند. تفاوت یک صفحه نمایش لمسی با یک صفحه نمایش معمولی در واقع به صفحه‌ی دیگری با نام Touch Screen Panel برمی‌گردد که سنسورهای مختلفی دارد و بر روی صفحه نمایش اصلی قرار می‌گیرد. برای تشخیص محل لمس در یک صفحه نمایش لمسی، از تکنولوژی‌های مختلفی استفاده می‌شود. در حالت کلی یا شما به وسیله‌ی انگشت دست صفحه را لمس می‌کنید، یا از یک وسیله‌ی مخصوص به نام Stylus برای اشاره بر روی صفحه استفاده می‌کنید. در این جا به بررسی انواع صفحه نمایش‌های لمسی، تفاوت‌ها و کاربردهای هر کدام می‌پردازیم.

در این مقاله می‌آموزید:

- 1- چگونگی عملکرد تاج اسکرین! بررسی
- 2- انواع صفحه نمایش‌های لمسی، تفاوت‌ها و کاربردهای هر کدام!
- 3- چگونگی راه اندازی و اتصال آن به میکرو!

یکی از دغدغه‌های طراحان سیستم‌های رایانه‌ای برای محصولات شان داشتن یک رابط خوب با کاربران است به عبارت دیگر طراح باید سیستمی طراحی کند که علاوه بر داشتن عملکرد خوب، کاربرپسند نیز باشد و نیاز به صرف وقت و هزینه‌های زیاد برای آموزش کاربران آن سیستم نباشد و در نهایت نحوه ارتباطش با کاربران ساده و سریع باشد. از این لحاظ فناوری تاج اسکرین یا صفحه لمسی اهمیت پیدا کرده است و برای برخی کاربردها به طور گسترده استفاده می‌شود.

شاید تا به حال مانیتورهای مجهز به صفحه نمایش لمسی را دیده باشید این گونه صفحه نمایش‌ها دارای مزیت‌ها و البته معایبی است، به عنوان مثال در دستگاه‌های ATM یا عابر بانک نیاز شدیدی به این فناوری احساس می‌شود. کار با این دستگاه‌ها، این گونه است که کاربر بسته به این که صفحه لمسی با چه فناوری ساخته شده است، نقطه مورد نظر را که نمایش یک کلید یا لینک می‌باشد توسط قلم مخصوص یا انگشت لمس و فرمان لازم یا درخواست خود را وارد سیستم می‌کند.

### ● مزایای صفحه لمسی

<sup>1</sup> برگرفته از [www.khorasannews.com](http://www.khorasannews.com)

رایانه های مجهز به صفحه لمسی دارای مزیت های زیر می باشد :

- 1) اشغال فضای کم توسط دستگاه
- 2) کمتر شدن قسمت های متحرک
- 3) استفاده از آن ها به عنوان یک دستگاه ثابت در یک نقطه

### ● انواع صفحه لمسی از لحاظ طریقه نصب

■ صفحه لمسی ها به 2 روش در مانیتورها نصب و راه اندازی می شود :

Built in (1

Add on ( 2

در روش Built in صفحه لمسی تعبیه می شود .

اما در روش Add on کار به گونه ای دیگر است به طوری که صفحه لمسی را می توان روی مانیتورها اضافه کرد . در این روش کنترلر صفحات لمسی روی صفحه مانیتور نصب می شود .

### ● اجزای صفحات لمسی

■ اغلب صفحه های لمسی ها از 3 جزء زیر تشکیل می شود :

- 1) صفحه حساس به لمس که مکان لمس شده را به کنترلر می فرستد .
- 2) کنترلر صفحه لمسی که با دریافت سیگنال های مخصوص از صفحه لمسی آن ها را به علایمی معنادار برای پردازنده تبدیل و از طریق پورت USB یا COM به رایانه منتقل می کند .
- 3) یک درایور نرم افزاری برای برقراری ارتباط بین کنترلر و سیستم عامل .

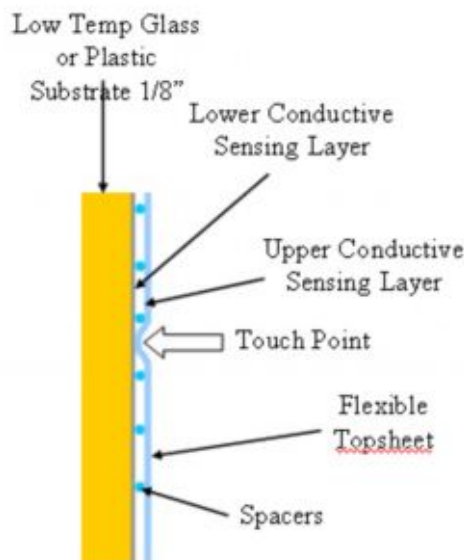
### ● فناوری های موجود صفحه لمسی

بسته به کاربرد و محل کار سیستم های مجهز به صفحه لمسی فناوری های مختلفی وجود دارد که عبارت از :

#### ■ Wire Resistive Technology

همین طور که از نام این نوع صفحه لمسی پیداست از مقاومت برای تولید مقادیر ولتاژ متفاوت در نقاط مختلف صفحه لمسی استفاده می کند و بدین طریق مکان لمس شده را به کنترلر اعلام می کند .

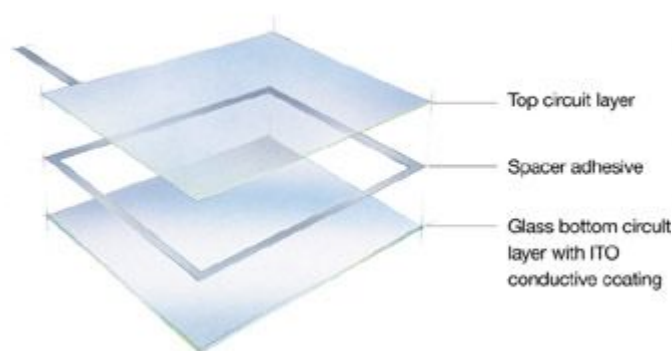




این گونه از صفحه لمسی ها به هر نوع فشاری حساس است و پاسخ مورد نظر را در خروجی تولید می کند؛ یعنی از هر وسیله ای اعم از قلم و انگشت می توان برای کار با آن ها استفاده کرد و از این لحاظ محدودیتی برای کاربران به وجود نمی آید. آن ها معمولا دارای مواد پایه شیشه یا آکرلیک است که با لایه هایی از مواد هادی و مقاومتی پوشیده شده است این لایه های نازک توسط نقاط غیرقابل مشاهده ای از هم جدا شده است. وقتی که صفحه لمسی در حالت عادی و روشن است هیچ گونه تماسی بین 2 لایه هادی و مقاومتی وجود ندارد و هیچ جریانی بین آن دو رد و بدل نمی شود؛ به محض این که لمسی اتفاق بیفتد فشار حاصل از لمس باعث تماس بین 2 لایه هادی و مقاومتی خواهد شد و در جریان الکتریکی تغییر ایجاد می شود. این تغییر توسط کنترلر صفحه لمسی کشف می شود و با اندکی پردازش روی اطلاعات حاصل از لمس، آن ها را تبدیل به یک مختصات افقی و عمودی می کند و به عنوان یک رویداد لمس آن را ثبت می کند.

ما این موضوع را به طور بسیار ساده بیان کردیم، در حالی که این عملیات به همین سادگی انجام نمی شود. در واقع برخورد این دو فلز با هم باعث تغییر جریان الکتریکی در مدار خارجی شده و پردازنده ی خارجی از روی میزان تغییر این جریان به مکانی که شما آن را لمس کرده اید پی می برد. خروجی این نوع صفحات قابل لمس بین چهار تا هشت سیم است. به طور مثال در نوع چهارتایی چهار فلز به صورت مربعی در کنار هم قرار گرفته اند. این نوع صفحه نمایش ها از لحاظ قیمت ارزان تر از انواع دیگر هستند، ولی سطح خارجی آن که شما در تماس با آن هستید نسبت به ضربه بسیار حساس است و در اثر تماس با اشیای تیز خش بر می دارد. مزیت این نوع صفحات در این است که نسبت به رطوبت و گرد و غبار مقاوم هستند. به دلیل وجود تکه های فلزی در زیر صفحه لمسی، شما در تماس مستقیم با حس گر نیستید. این نوع صفحه نمایش ها در تماس با هر شی ای از خود عکس العمل نشان می دهند و تماس با دست در این نوع صفحات ضروری نیست.

Resistive – FG (Film on Glass)



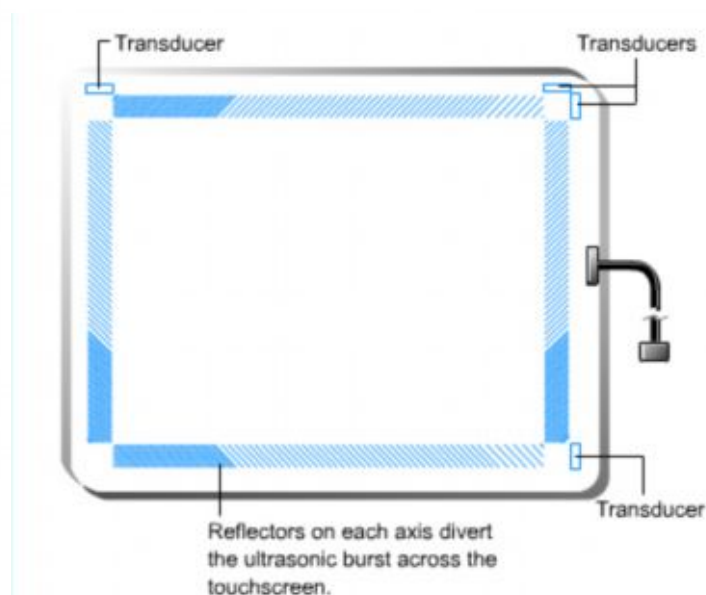
نوع مقاومتی صفحه لمسی فناوری ساخت ساده ای دارد ولی وضوح تصویری که به کاربران ارائه می دهد نسبت به انواع دیگر کمتر است. همچنین به دلیل عمر طولانی آن، بیشتر به منظور کارهای سنگین در مکان های نامساعد استفاده می شود .

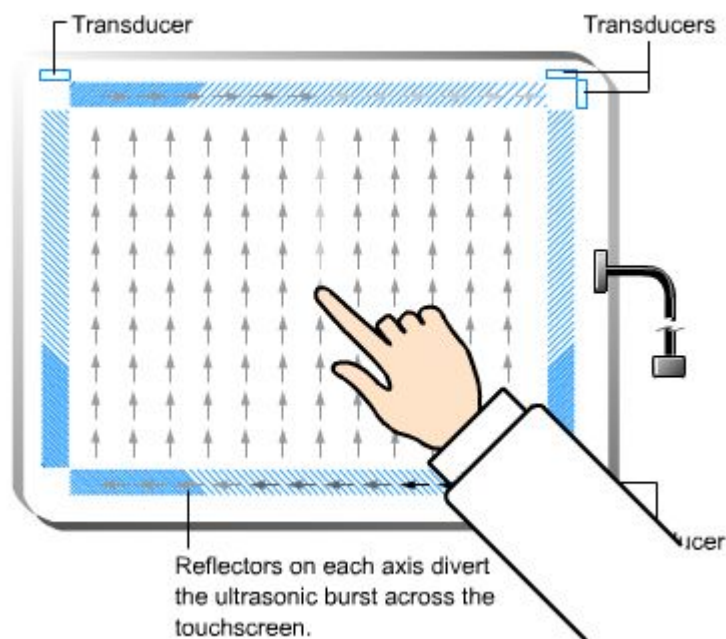
این گونه از صفحه های لمسی مقاومتی بیشتر در خانه، مدرسه، مراکز فروش اتوماتیک و محیط های متنوع دیگر استفاده می شود، ولی وضوح تصویر خوبی ندارد و برای نمایشگرها با اندازه کمتر از 4.10 اینچ استفاده می شود .

#### ▪ Infrared

در این نوع صفحات نمایش از دو روش استفاده می شود:

در روش اول تعداد بسیار زیادی حس گر حساس به گرما روی صفحه تعبیه می شود و هنگامی که کاربر با انگشت دست خود صفحه را لمس کند، درجه حرارت یک یا چند تا از حس گرها تغییر می کند و خبر آن به کنترل کننده صفحه داده می شود و محل لمس تشخیص داده خواهد شد. طولانی بودن زمان تشخیص و لازم بودن انگشت گرم جهت لمس، از معایب این نوع صفحات به شمار می رود .





در روش دوم امواج مادون قرمز به سمت بالای صفحه نمایش گسیل می‌شود و هنگامی که شما انگشت خود یا هر شی دیگری را به آن نزدیک می‌کنید، موج بازتاب شده تشخیص داده خواهد شد و محل لمس محاسبه می‌گردد. این نوع صفحات بسیار مقاوم هستند و در تجهیزات نظامی کاربرد زیادی دارند. در این نوع صفحه لمسی به جای استفاده از لایه های مختلف، از یک قاب حاوی یک برد مداری استفاده می‌شود که در یک طرف دیودهای ساطع کننده نور و در طرف دیگر تعدادی سنسورهای دریافت کننده نور قرار گرفته است. در محل لمس شده سنسورهای دریافت کننده، دیگر نوری دریافت نمی‌کند یا به عبارتی یک وقفه در دریافت نور ایجاد می‌شود که از همین تغییر در سنسورهای دریافت کننده، برای کشف مختصات مکان لمس شده استفاده می‌شود.

#### ▪ Surface Acoustic Wave (SAW)

این فناوری یکی از پیشرفته ترین گونه ها در صفحه های لمسی است و بیشتر شبیه به انواع نوری است؛ ولی به جای پرتوهای نوری از امواج صوتی استفاده می‌کند. جنس این صفحه های لمسی شیشه ای است و به همین دلیل هیچ وقت فرسوده نخواهد شد و طول عمر زیاد و وضوح تصویر خوبی خواهد داشت.

صفحات لمسی نوع SAW نسبت به دیگر صفحات کاربرد کمتری دارند. عنوان SAW عبارت اختصاری Surface Acoustic Wave است و «موج سطحی صوتی» معنی می‌دهد. سرعت انتشار این امواج نزدیک به سرعت انتشار صوت در هواست. کارکرد این نوع صفحات به این صورت است که همواره در سطح صفحه نمایش امواجی با سرعت صوت فرستاده می‌شود. تا وقتی که شما شی‌ای را در این محدوده وارد نکنید، اتفاقی نخواهد افتاد. ولی به محض این که انگشت یا هر شی دیگری را در این محدوده وارد نمایید، مقداری از امواج فرستاده شده توسط فرستنده‌ی موج،



### راه اندازی تاج اسکرین

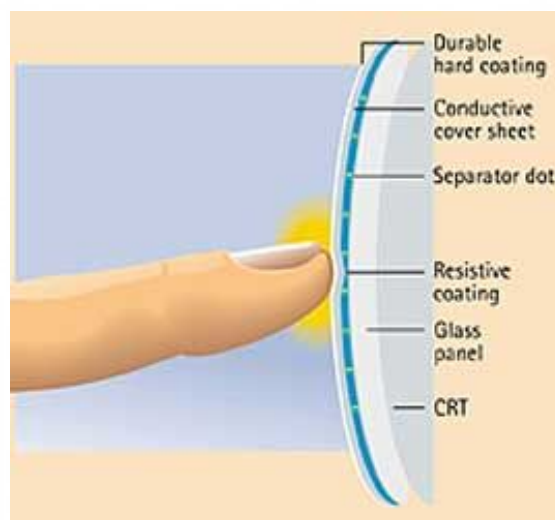
بازتابیده و توسط گیرنده دریافت می‌شود. یک پردازنده با در نظر گرفتن سرعت انتشار موج و اختلاف زمان بین تابش و بازتابش آن، مکان لمس را تشخیص می‌دهد. صفحات لمسی نوع SAW علیرغم اینکه پیشرفته‌ترین صفحات لمسی هستند، ولی در مقابل عوامل خارجی مثل رطوبت، گرد و خاک و ضربه بسیار حساس می‌باشند. این فناوری بیشتر برای رایانه های آموزشی و کیوسک های اطلاعاتی در محیط های شلوغ استفاده می شود .

### ■ Capacitive

این نوع صفحه لمسی ها از یک پنل شیشه ای حاوی یک عنصر خازنی که ذخیره کننده بار الکتریکی است تشکیل شده است .

برخلاف دیگر صفحه های لمسی در این فناوری شیء لمس کننده باید هادی جریان الکتریکی باشد مانند سر انگشت بدون پوشش .

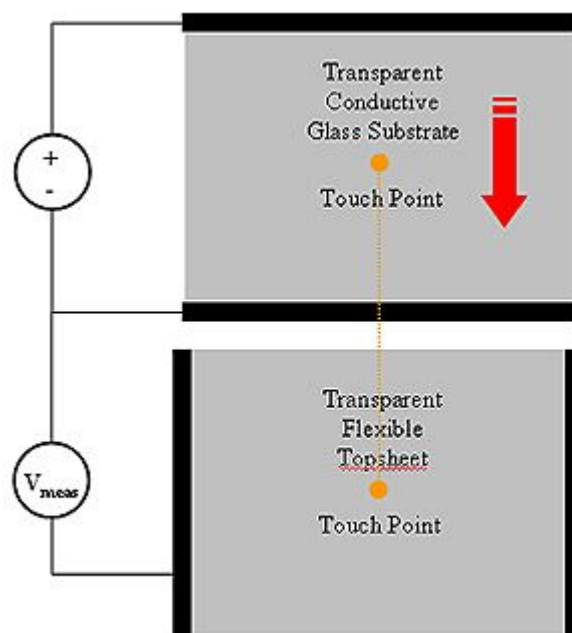
زمانی که صفحه نمایش با یک شیء هادی مناسب لمس شود، جریان الکتریکی از سوی گوشه های صفحه لمسی به سمت نقطه تماس، جاری می شود این رویداد باعث می شود تا مدارهای نوسان سازی که در گوشه های صفحه لمسی قرار گرفته است فرکانس خود را با توجه به نقطه تماس تغییر بدهد . این تغییر فرکانس، اندازه گیری می شود و به تعیین مختصات نقطه لمس شده کمک می کند. این گونه از صفحه های لمسی بسیار مقاوم است و وضوح تصویر عالی دارد . به همین دلیل در پهنه وسیعی از کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. نکته‌ی قابل توجه در این نوع صفحات لمسی آن است که یا باید به وسیله‌ی انگشت آن را لمس نمایید یا به وسیله‌ی Stylus مخصوصی که از جنس فلز باشد و بتواند الکترون را از دست شما به صفحه لمسی انتقال دهد. پس، اگر دستکش به دست داشته باشید، نمی‌توانید با این نوع صفحات کار کنید. قابل ذکر است که برخلاف نوع قبلی، این نوع صفحات کیفیت صفحه‌ی زیرین خود را کاهش نمی‌دهند . آیفون، محصول شرکت اپل یکی از بارزترین نمونه‌های این نوع صفحات لمسی است.



صفحه نمایش نوع حساس به فشار

صفحات لمسی حساس به فشار ساختار خاص خود را دارند. در چهار گوشه‌ی این صفحات، چهار حسگر فشار قرار داده شده است. وقتی که قسمتی از صفحه لمس می‌شود یا به آن فشار وارد می‌شود، هر چهار حسگر مقدار فشار وارده روی صفحه را محاسبه می‌کنند. کنترل‌کننده‌ی صفحه لمسی نیز با ترکیب این اطلاعات، محل لمس شده را تشخیص می‌دهد. این نوع صفحات لمسی بیش‌تر کاربرد صنعتی دارند. زیرا در مقایسه با مدل‌های قدیمی‌تر، مقاومت بیش‌تری نسبت به ضربه نشان می‌دهند. صفحات لمسی حساس به فشار بیش‌تر در مکان‌های عمومی مثل فرودگاه‌ها و ایستگاه‌های قطار و با کاربری کنترل ورود اطلاعات کاربر به کار می‌روند.

#### صفحه نمایش نوع پالس صوتی



در این نوع از صفحات یک یا چند حسگر فشار در مکانی دل‌خواه از صفحه قرار داده می‌شود. با لمس صفحه توسط کاربر، حسگر آن میزان فشار وارده را به یک سیگنال صوتی تبدیل می‌کند. سیگنال صوتی هر نقطه (که در کنترل‌کننده ذخیره شده است) با سیگنال تولیدی حسگر مقایسه و مکان لمس به راحتی محاسبه می‌شود. در این روش چون تعداد حسگرها کم است، صفحه‌ی لمسی لایه‌ای شیشه مانند است و افت کیفیت تصویر در این نوع صفحات وجود ندارد. مقاومت این نوع صفحات در برابر عوامل خارجی بسیار خوب است. این تکنولوژی بیش‌تر در صفحات نسبتاً بزرگ به کار می‌رود.

#### صفحه نمایش نوع بازتابش نور های تابیده شده

### راه اندازی تاج اسکرین

در این تکنولوژی از یک دیود نوری برای ساطع کردن نور در زیر صفحه‌ی لمسی استفاده می‌شود. به طور عادی مقداری از نور در برخورد با سطح بازتابش می‌کند و طبق قانون تابش و بازتابش در آینه‌ها، زاویه‌ی تابش با زاویه‌ی بازتابش برابر خواهد بود. وقتی که کاربر انگشت خود را روی صفحه‌ی لمسی قرار می‌دهد، پرتو تابیده شده با زاویه‌ای غیر از زاویه‌ی تابش بازتاب می‌کند و در نهایت، این پرتو تابیده شده توسط یک حسگر در انتهای مسیر دریافت می‌شود. کنترل‌کننده‌ی این صفحه‌ی لمسی با انجام محاسبات نسبتا پیچیده‌ای محل لمس شده توسط کاربر را تشخیص می‌دهد.

### صفحه نمایش نوع تصویربرداری لیزری

این نوع از صفحات نمایش بسیار شبیه به مدل قبلی بوده، با این تفاوت که در آن به جای نور، از پرتو لیزر استفاده می‌شود. این نوع صفحات در مقابل گرد و غبار و رطوبت حساس هستند. از این تکنولوژی در بسیاری از صفحات لمسی multi-touch استفاده می‌شود، چرا که کنترل‌کننده با دو پرتو لیزر می‌تواند چند لمس را در یک لحظه دریافت کند.

### مقایسه چند مورد از موارد ذکر شده

مقاومتی	خازنی	SAW	اینفرارد	
سرعت واکنش	20-10 میلی ثانیه	3 میلی ثانیه	20 میلی ثانیه	35-25 میلی ثانیه
رزولیشن	300/inch	50/inch	30/inch	8/inch
درصد انتقال دهی نور	75%-80%	85%	90%	100%
دوام	پایین، به دلیل استفاده از یک پوشش قابل انعطاف در لایه ها	متوسط و بالا، به دلیل استفاده از پوشش شیشه ای	خیلی بالا	خیلی بالا
طول عمر	قابلیت لمس کردن به دفعات 1 تا 35 میلیون بار (بسته به ساختار لایه ها)	تعداد دفعات لمس بیش از 20 میلیون بار	تعداد دفعات لمس بیش از 50 میلیون بار	وابسته به طول عمر LED های استفاده شده می باشد
قیمت	ارزان	نسیتا گران	گران	گران

با توجه به ارزانی نوع مقاومتی و عمومیت پیدا کردن آن و فراوانی آن در بازار به طریقه استفاده و راه اندازی این نوع خواهیم پرداخت. همانطور که گفته شد نوع مقاومتی خود به چند نوع 4 سیمه، 5 سیمه، 6 سیمه، 7 سیمه و 8 سیمه تقسیم بندی می شوند که از این میان 4 سیمه و 8 سیمه ساختار مشابهی دارند، همچنین عموما از سیستم

راه اندازی تاچ اسکرین

4 سیمه و 5 سیمه زیاد استفاده می شود.

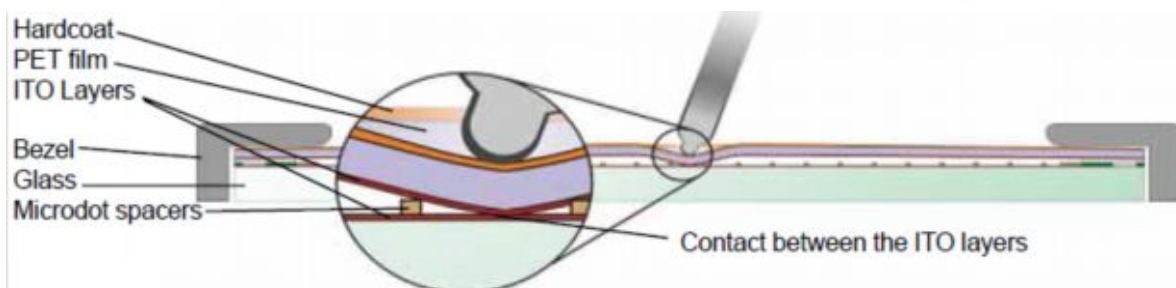
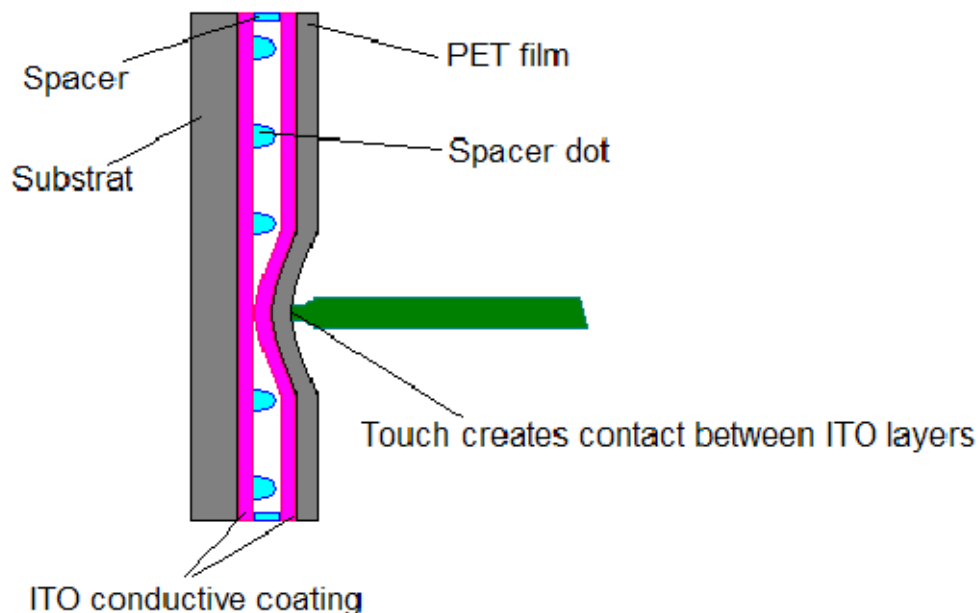
و به دلیل راه اندازی آسانتر سیستم 4 سیمه ما نیز از همین سیستم استفاده خواهیم کرد.

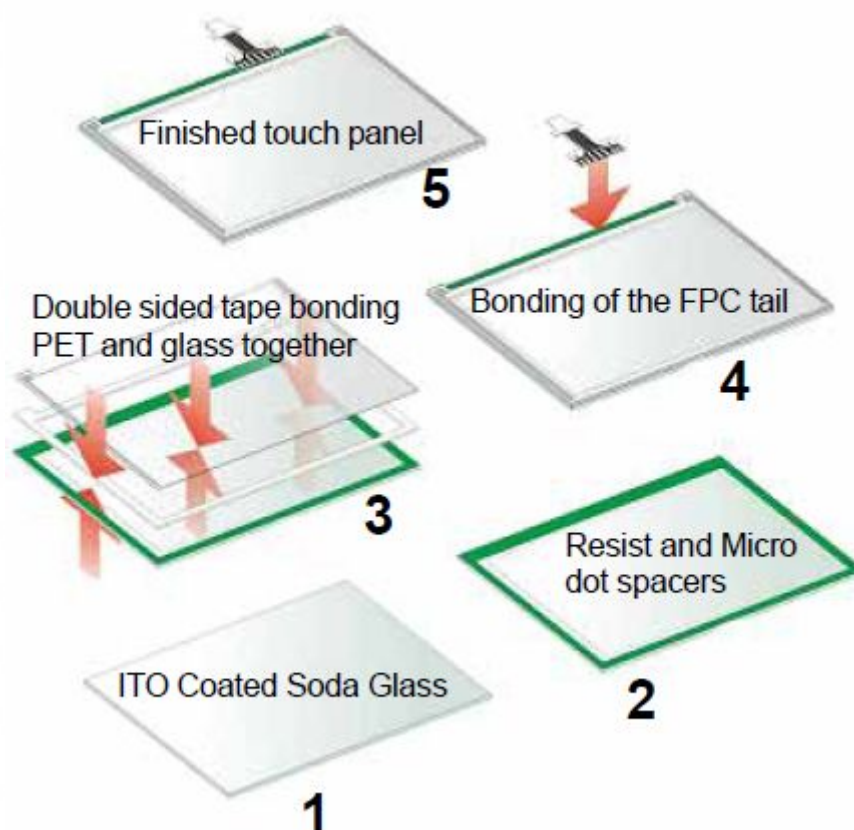
### راه اندازی صفحه لمسی 4 سیمه:

تشخیص پایه های (سیم) تاچ :

تاچ اسکرین 4 سیمه، متشکل از دو صفحه مقاومتی (رنگ نارنجی در شکل زیر (Indium tin oxide) (

می باشد که در فاصله خیلی نزدیک به هم نگه داشته شده اند (با استفاده از spacer dot) و هر دو بر روی یک صفحه سخت شیشه ای یا پلاستیکی شفاف (substrat) قرار دارند.



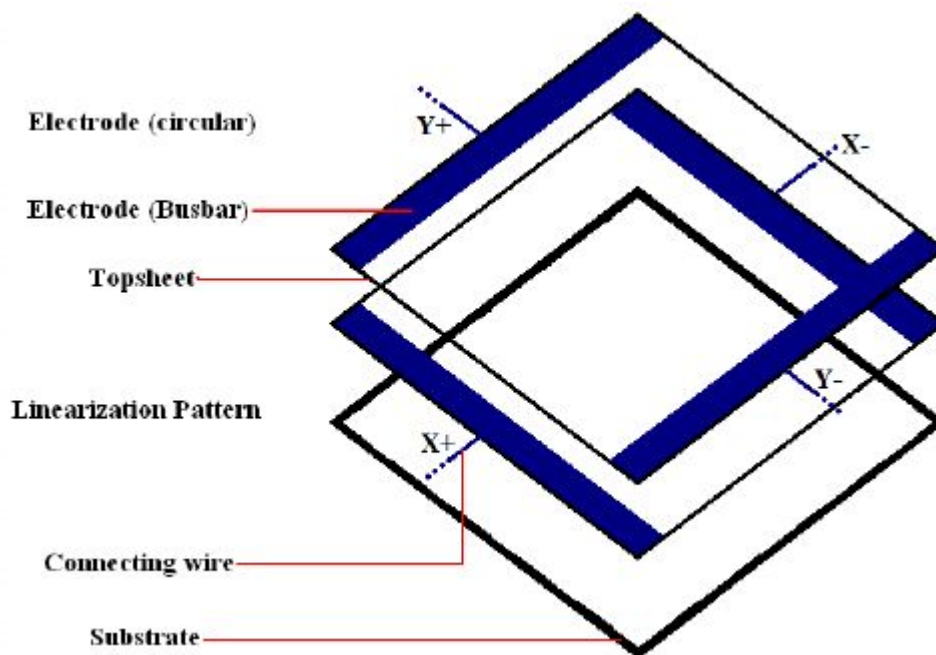


مراحل قرارگیری اجزا بر روی یکدیگر

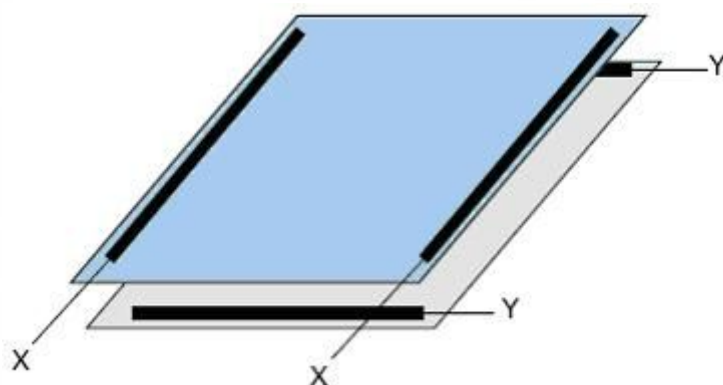
اگر دو صفحه مورد نظر را به صورت زیر در نظر بگیریم. صفحه بالایی شامل دو فلز رسانا در قسمت بالا و پایین خود می باشد و صفحه زیرین نیز به همین صورت با این تفاوت که دو نوار فلزی رسانا در طرفین چپ و راست صفحه قرار دارند. (انگار دو صفحه کاملاً مشابه داریم که یکی را به اندازه‌ی 90 درجه چرخانده و بر روی دیگری قرار داده ایم).

معمولاً به صفحه بالایی صفحه ی Y گفته می شود که در این صفحه نوار فلزی بالایی را با Y+ یا Y top نشان می - دهند و نوار فلزی پایینی را با Y- یا Y bottom . همچنین به صفحه پایینی، صفحه ی X گفته می شود که در آن نوار فلزی سمت چپ را با X+ یا X left نشان می دهند و نوار فلزی سمت راست را با X- یا X right . این چهار نوار رسانا به وسیله چهار سیم به صورت فلت در اختیار می باشند تا توسط آن به کنترلر مورد نظر متصل شود.





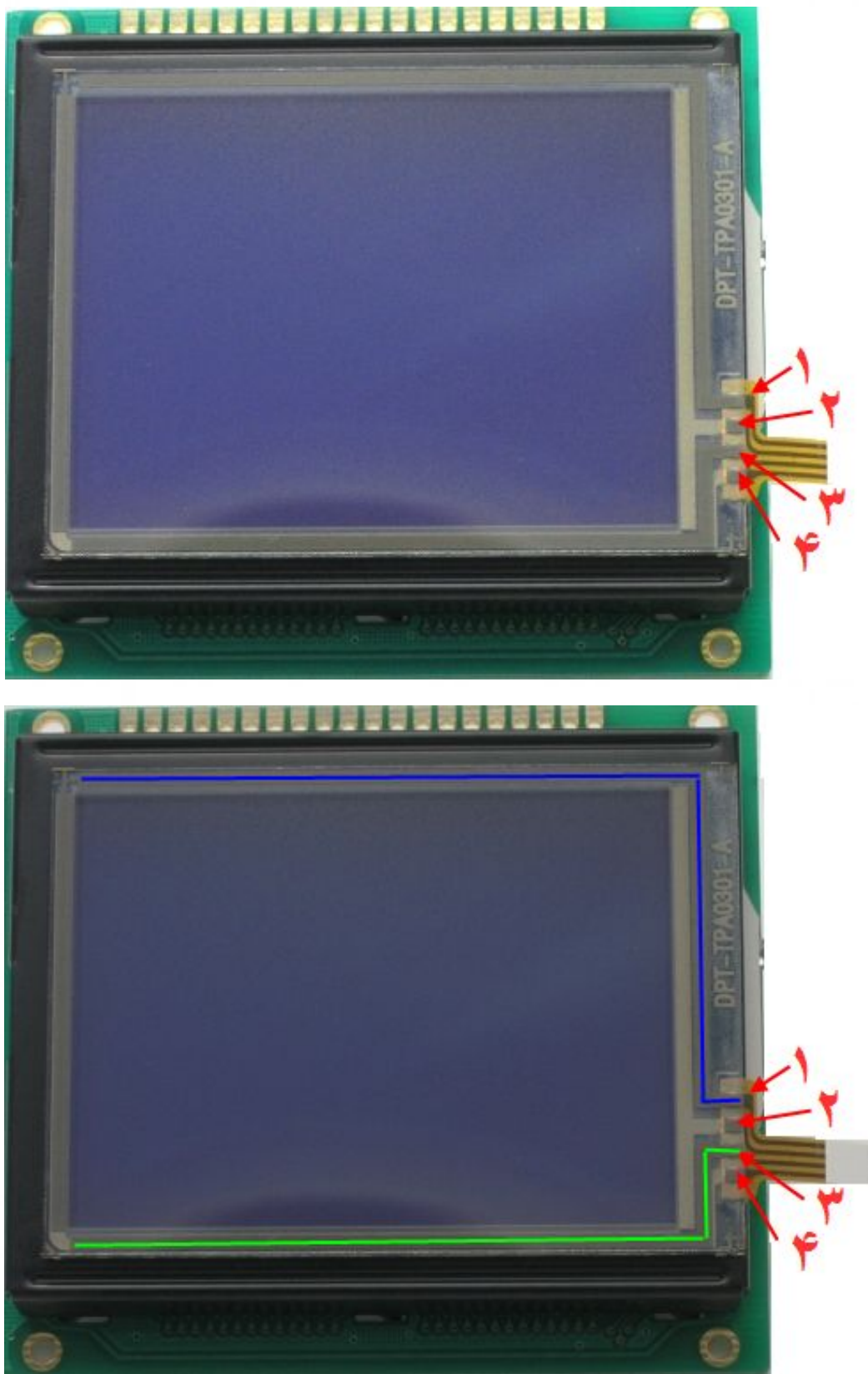
ناگفته نماند که بالا و پایین قرار گرفتن صفحات  $X$  و  $Y$  بستگی به شرکت سازنده دارد، بطور مثال صفحه  $Y$  تاجی دیدم که توسط شرکت فوجیتسو ساخته شده بود و صفحه  $X$  آن بالای صفحه  $Y$  قرار داشت (مانند شکل زیر) ولی صفحه  $Y$  تاجی که در حال حاضر در دست من می باشد در آن صفحه  $Y$  بر روی صفحه  $X$  قرار گرفته.



البته این موضوع اصلا مهم نیست چرا که ما فقط نیاز به تشخیص پایه های سیم فلتی داریم که به این چهار نوار فلزی متصل شده اند. این امر نیز با دنبال کردن مسیر سیمهای فلت امکان پذیر است به طور مثال به شکل زیر دقت کنید.

اگر پایه های فلت را به صورت زیر شماره گذاری کنیم، آنگاه پایه های شماره 1 و 3 مربوط به صفحه بالایی می باشد که در آن مسیری که با رنگ آبی مشخص شده همان نوار فلزی رسانایی است که به آن  $Y+$  گفته می شود و به همین صورت مسیر سبز رنگ  $Y-$  می باشد.

به طور مشابه برای صفحه‌ی پایینی پایه 2 نوار فلزی سمت راست و 4 نوار فلزی سمت چپ می‌باشد.



## تشخیص پشت و روی تاچ:

برای افرادی که برای اولین بار با تاچ کار می کنند تشخیص پشت و روی تاچ کمی سخت می باشد. برای این کار کافیت صفحه تاچ شما به صورت شکل زیر بر روی GLCD قرار بگیرد تا قسمت قابل لمس سمت بالا قرار گیرد.

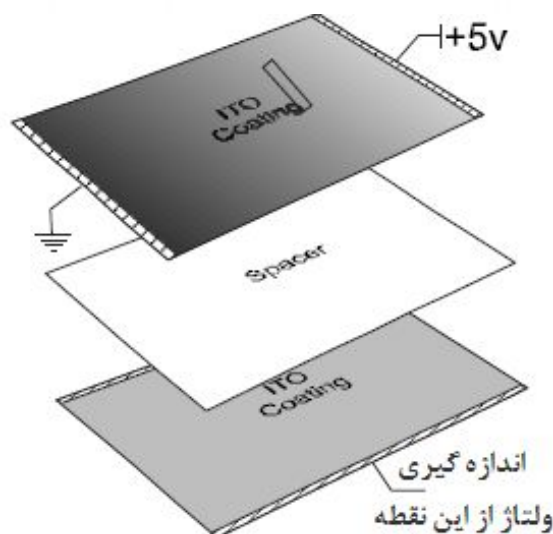


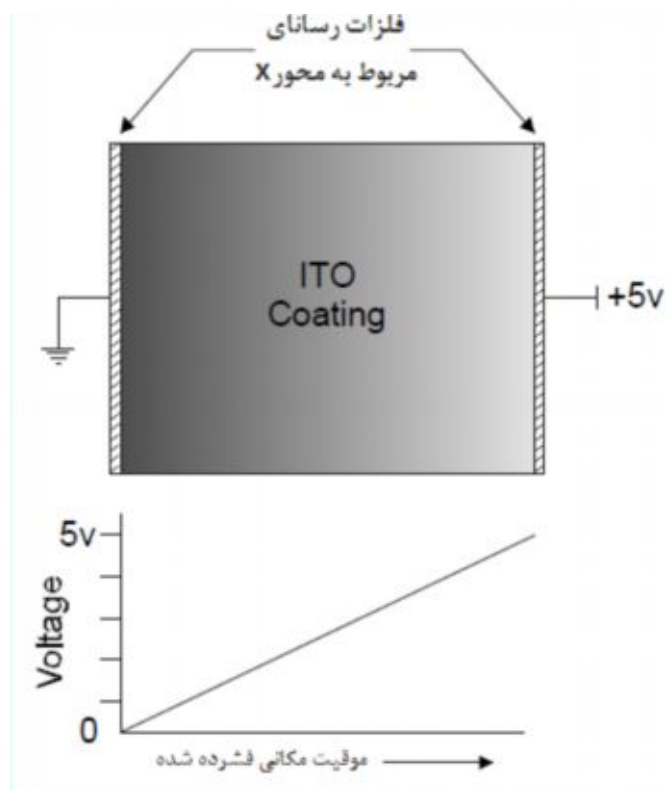
نحوه ی محاسبه موقیت مکانی تاچ اسکرین:

برای محاسبه موقیت مکانی نقطه فشرده شده نیاز به محاسبه مختصات X و Y داریم، برای این کار به صورت زیر عمل می کنیم.

الف) محاسبه مقدار بر روی محور X ها:

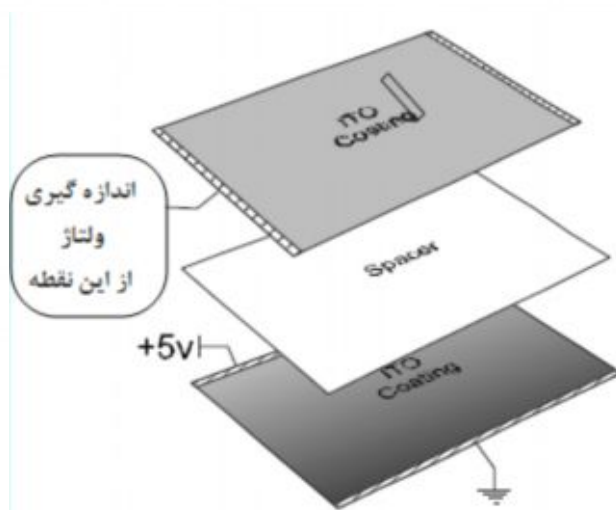
برای این کار به دو سر سیم هایی که به نوارهای فلزی محور X متصل هستند ولتاژ اعمال می کنیم یعنی ولتاژ +5 ولت به پایه ی X+ و زمین تغذیه به پایه ی X- وصل شود، سپس از یکی از پایه هایی که به صفحه ی Y متصل است (ترجیحا پایه ی Y+) ولتاژ را اندازه گیری می کنیم (پایه ی دیگر آزاد گذاشته شود). که این ولتاژ متناسب با نقطه فشرده شده از 0 تا +5 ولت تغییر خواهد کرد.





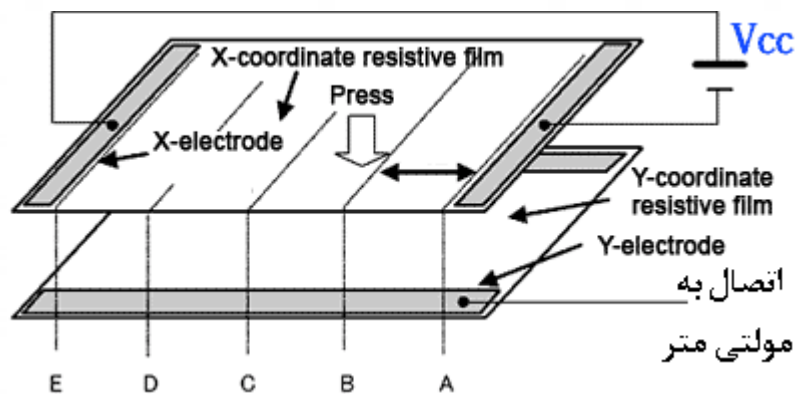
ب) محاسبه مقدار بر روی محور Y ها:

برای این کار به دو سر سیم‌هایی که به نوارهای فلزی محور Y متصل هستند ولتاژ اعمال می‌کنیم یعنی ولتاژ +5 ولت به پایه‌ی Y+ و زمین تغذیه به پایه‌ی Y- وصل شود، سپس از یکی از پایه‌هایی که به صفحه‌ی X متصل است (ترجیحاً پایه‌ی X+) ولتاژ را اندازه‌گیری می‌کنیم. که این ولتاژ متناسب با نقطه فشرده شده از 0 تا +5 ولت تغییر خواهد کرد.



### راه اندازی تاج اسکرین

حال با داشتن مقادیر  $X$  و  $Y$  مختصات دقیق محل فشرده شده بر روی صفحه را در اختیار داریم. اگر به نحوی بتوانید پایه های تاج اسکرین را بر روی بردبرد انتقال دهید به راحتی می‌توانید با استفاده از مولتی متر نحوه‌ی عملکرد آن را مشاهده کنید. به اینصورت که ولتاژی را به پایه های یکی از صفحات اعمال کرده و در صفحه دیگر یکی از پایه ها را آزاد گذاشته و پایه دیگر را به مولتی متر متصل کنید، سپس با لمس کردن صفحه تغییرات ولتاژ را بر روی مولتی متر مشاهده کنید. مطابق شکل زیر



به طور مثال اگر  $V_{CC}=5V$  با شد مقادیر اندازه گیری شده با مولتی متر در نقاط مشخص شده برابر خواهد بود با:

خروجی مبدل آنالوگ به دیجیتال	ولتاژ نمایشی توسط مولتی متر	xl
0000h(Minimum)	0V	A
00FFh	1.25V	B
01FFh	2.5V	C
02FFh	3.75V	D
03FFh(Maximum)	5V	E

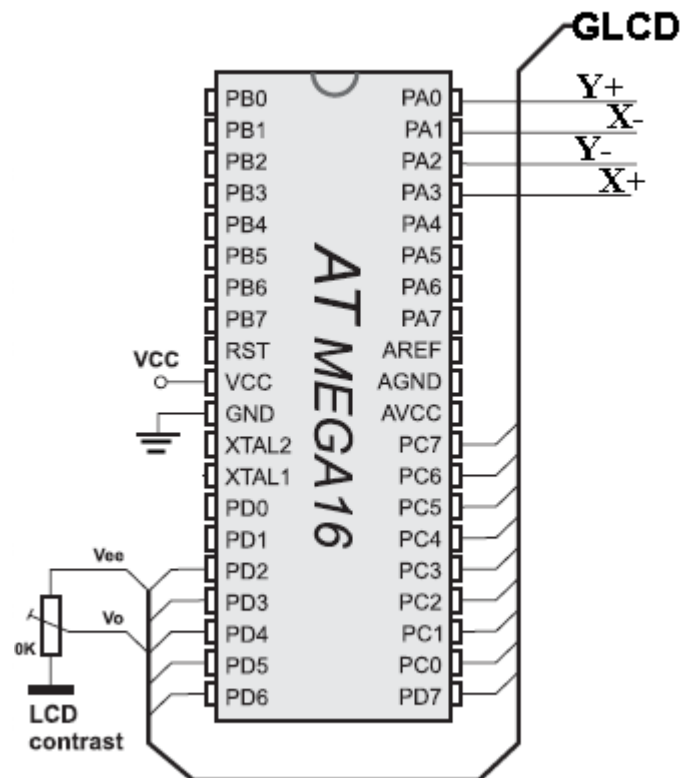
### طریقه اتصال تاج به میکرو:

با توجه به این که عملیات موقیت یابی تاج اسکرین و اعمال تغییرات برای محاسبه  $X$  و  $Y$  باید به سرعت انجام شود، بایستی از میکروکنترلر برای این کار استفاده شود. در نتیجه به نکات زیر باید توجه شود: الف) برای اندازه گیری ولتاژ به مبدل آنالوگ به دیجیتال نیاز داریم پس باید پایه های تاج به پورتی متصل شود که دارای مبدل آنالوگ به دیجیتال باشد.

ب) صفحه ای که در آن یک پایه به پین ADC برای اندازه گیری ولتاژ متصل است، پایه‌ی دیگر باید آزاد باشد یا که به امپدانس خیلی بالایی متصل شود، از آنجایی که در میکرو امکان آزاد کردن پایه وجود ندارد باید پایه مورد نظر میکرو به حالت امپدانس بالا (Hi-impedance) برده شود. برای این کار باید پین مورد نظر را در مود ورودی قرار داده و ریجیتر PORTX مورد نظر را برابر با صفر قرار دهیم.



راه اندازی تاچ اسکرین  
 ج) برای اعمال ولتاژ نیز باید پایه مورد نظر در مود خروجی قرار گیرد و برای اعمال ولتاژ 5 ولت عدد یک را به پین مورد نظر نسبت دهیم همچنین برای اعمال ولتاژ صفر عدد صفر را به پین مورد نظر نسبت می دهیم.  
 فرض کنید پایه ها به صورت زیر به میکرو متصل هستند.



محاسبه X:

1- ابتدا باید به صفحه ی X ولتاژ اعمال کنیم برای اینکار با توجه به شکل باید پایه های A.1 و A.3 به عنوان خروجی تایین شود سپس مقدار یکی را به دلخواه برابر 1 و دیگری را برابر با صفر قرار می دهیم. یعنی خواهیم داشت:

در BASCOM:

```
CONFIG PORTA.1=OUTPUT
CONFIG PORTA.3=OUTPUT
Set PORTA.1
Reset PORTA.3
```

راه اندازی تاج اسکرین  
Or  
(مقدار دهی مستقیم ریجسترها)

```
PORTA=&H02;
DDRA=&H0A;
or
PORTA=&B00000010;
DDRA=&B000010010;
```

در codvision :

```
PORTA=0x02;
DDRA=0x0A;
or
PORTA=0x00000010;
DDRA=0x000010010;
```

تذکر: دو ریجستر PORTX و DDRX در هر دو کامپایلر مورد استفاده قرار می گیرد فقط در مقدار دهی به این ریجسترها در هر یک از کامپایلر دقت شود.

DDRX: این ریجستر متناسب با عدد نسبت داده شده پینها را خروجی یا ورودی می کند

صفر پایه مورد نظر را ورودی و مقدار یک پایه ی مورد نظر را خروجی می کند به طور مثال پورت A را یک در میان ورودی خروجی می کنیم.  $DDRA=0B10101010(codvision)$

$DDRA=&B10101010(BASCOM)$

به صورت تکی هم میتوان این کار را انجام داد: پایه A.2 خروجی:  $DDRA.2=1$  و پایه A.3 ورودی:  $DDRA.3=0$

PORT: مقدار دهی این ریجستر در حالت های ورودی و خروجی نقشهای متفاوتی ایفا می کند.

الف) پورت یا پین مورد نظر خروجی باشد: در این حالت نسبت دادن صفر ولتاژ صفر و نسبت دادن 1 به ریجستر port ولتاژ VCC را در پین ایجاد می کند.

ب) پورت یا پین مورد نظر ورودی باشد: در این حالت صفر دادن به ریجستر PORT باعث امپدانس بالا شدن پین مورد نظر می شود و یک کردن آن مقامت پول آپ داخلی پایه مورد نظر را فعال می کند.

2- حال دو پایه Y را به حالت امپدانس بالا پیکر بندی می کنیم سپس یکی از پایه ها را با ADC می خوانیم و در متغیری ذخیره می کنیم. یعنی برای مراحل 1 و 2 به طور خلاصه خواهیم داشت:

در BASCON و codvision:

راه اندازی تاج اسکرین

DDRA.0=0

DDRA.1=1

DDRA.2=0

DDRA.3=1

PORTA.0=0

PORTA.1=1

PORTA.2=0

PORTA.3=0

حال با فرض پیکربندی adc خواهیم داشت:  
در بسکام: (خواندن ADC و ذخیره در یک متغیر)

Temp\_adcX= getadc(2)

در کدویژن: (خواندن ADC و ذخیره در یک متغیر)

Temp\_adcX=read\_adc(2)

محاسبه **y**:

مطابق با روال قبلی عمل کرد این با یه ولتاژ اعمال کرده و یکی از پایه های X را با adc می خوانیم، پس به صورت زیر پیکر بندی می کنیم.  
در BASCON و codvision:

DDRA.0=1

DDRA.1=0

DDRA.2=1

DDRA.3=0

PORTA.0=1

PORTA.1=0

PORTA.2=0

PORTA.3=0

در بسکام: (خواندن ADC و ذخیره در یک متغیر)

Temp\_adcY= getadc(1)

```
Temp_adcY=read_adc(1)
```

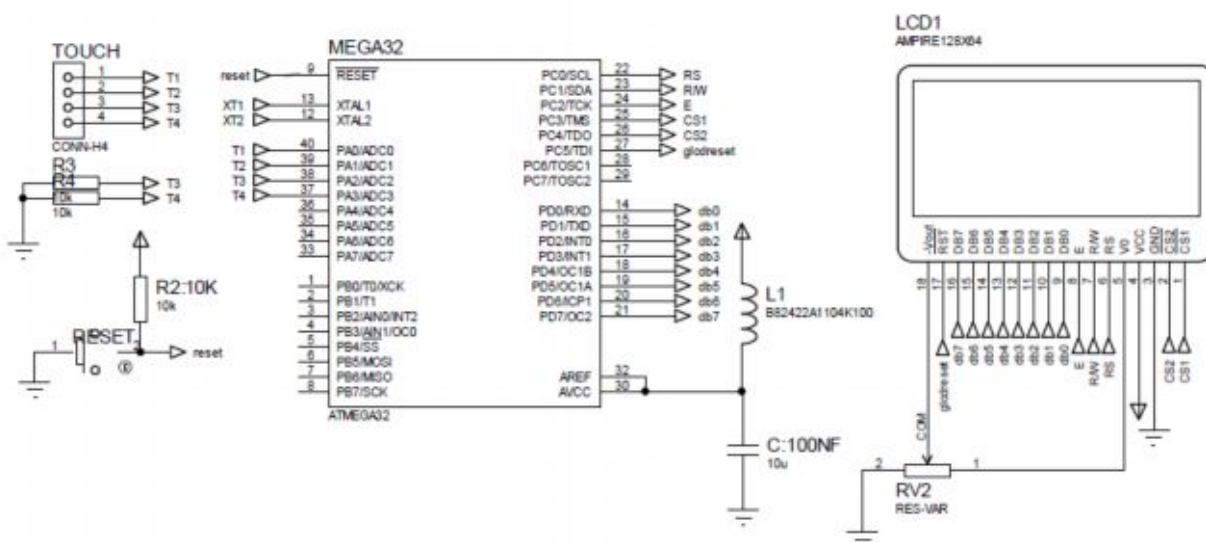
جدول پیکربندی پایه های متصل به تاج

X-	X+	Y-	Y+	
VCC	GND	Hi-Z / ADC	Hi-Z	محاسبه X
Hi-Z / ADC	Hi-Z	VCC	GND	محاسبه Y
Hi-Z	GND	Pull up / Int	Hi-Z	در حالت Standby

تذکر: سورس پروژه ها پیوست مقاله ای آموزشی می باشد در ضمن فقط پروژه های 1 و 2 با هر دو کامپایلر **Bascom** و **Codevision** انجام شده و مابقی فقط با **bascom** نوشته شده.

پروژه 1: (فقط سورس **bascom** آورده شده، سورس **codevision** پیوست مقاله می باشد)  
نمایش مختصات X و Y بر روی GLCD.

شماتیک پروژه (شماتیک همه پروژه ها مثل هم می باشد)



سورس برنامه:

```
$regfile = "m32def.dat"
```

راه اندازی تاج اسکرین

```
$crystal = 8000000
$lib "glcdKS108.lib"
#include "font8x8.font"
*****

'Declare your variables here
Dim X_coordinate As Word
Dim Y_coordinate As Word
Dim Array(64) As Byte
*****

'Config Adc
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Off
'Start Adc
*****

'config glcd
Config Graphlcd = 128 * 64sed , Dataport = Portd , Controlport = Portc , Ce1 = 4 , Ce2 = 3 , Cd = 0 , Rd
= 1 , Enable = 2 , Reset = 5
SetFont Font8x8
```

Do

```
Gosub Readtouch
Cls
Showpic 0 , 0 , Pic1
Showpic 45 , 16 , Pic2
Lcdat 1 , 50 , "X:" ; X_coordinate
Lcdat 6 , 0 , "Y:" ; Y_coordinate
Waitms 500
Loop
End                                     'end program
```

Readtouch:

```
While X_coordinate = 0 Or Y_coordinate = 0      ' montazer lams shodan safheye touch

*****
*****' y coordinate*****
Porta = &B01100001
Ddra = &B11100101
Y_coordinate = Getadc(1)
*****' x coordinate*****
Porta = &B11000010
Ddra = &B11101010
X_coordinate = Getadc(0)
*****/*'

Wend

Waitms 200
```



راه اندازی تاج اسکرین

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* y coordinate\*\*\*\*\*

Porta = &B01100001

Ddra = &B11100101

Y\_coordinate = Getadc(1(

\*\*\*\*\* x coordinate\*\*\*\*\*

Porta = &B11000010

Ddra = &B11101010

X\_coordinate = Getadc(0(

\*\*\*\*\*

Return

Pic1:

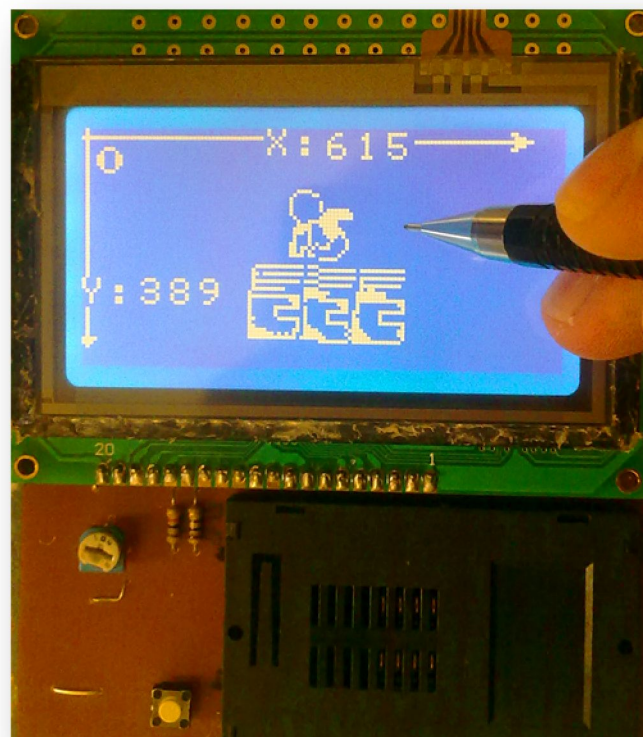
\$bgf "coordinate.bgf"

Pic2:

\$bgf "iseee.bgf"

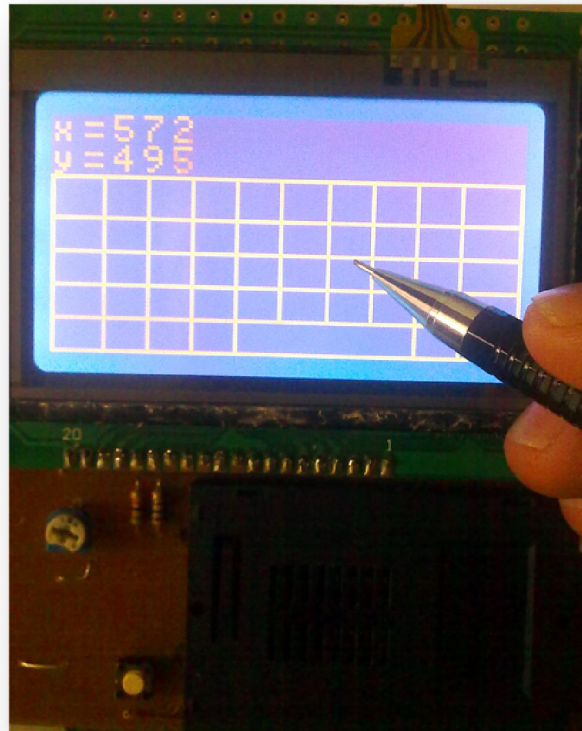
سورس کامل برنامه ضمیمه مقاله می باشد.

تصویر این پروژه بر روی برد آموزشی ساخته شده



پروژه 2: (فقط سورس bascom آورده شده، سورس codevision پیوست مقاله می باشد)

راه اندازی تاج اسکرین  
این پروژه همان پروژه قبلی است با این تفاوت که تصویر نشان داده شده یک جدول خالی است، و تنها برای آزمایش و تشخیص مرزبندی بر روی lcd می باشد.



```
$regfile = "m32def.dat"
$crystal = 8000000
$lib "glcdKS108.lib"
#include "font8x8.font"
```

```
'*****
```

```
'Declare your variables here
```

```
Dim X_coordinate As Word
```

```
Dim Y_coordinate As Word
```

```
Dim Array(64) As Byte
```

```
'*****
```

```
'Config Adc
```

```
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Off
```

```
'Start Adc
```

```
'*****
```

```
'*****
```

```
'config glcd
```

```
Config Graphlcd = 128 * 64sed , Dataport = Portd , Controlport = Portc , Ce1 = 4 , Ce2 = 3 , Cd = 0 , Rd = 1 , Enable = 2 , Reset = 5
```

راه اندازی تاج اسکرین  
Setfont Font8x8

```
Do
Gosub Readtouch
Cls
Showpic 0 , 16 , Kbfa1
Lcdat 1 , 1 , "x=" ; X_coordinate
Lcdat 2 , 1 , "y=" ; Y_coordinate
Loop
End                                     'end program
```

Readtouch:

While X\_coordinate = 0 Or Y\_coordinate = 0 ' montazer lams shodan safheye touch

```
*****
*****y coordinate*****
Porta = &B01100001
Ddra = &B11100101
Y_coordinate = Getadc(1)
***** x coordinate *****
Porta = &B11000010
Ddra = &B11101010
X_coordinate = Getadc(0)
*/*****
Wend
```

Waitms 300

```
*****
*****y coordinate*****
Porta = &B01100001
Ddra = &B11100101
Y_coordinate = Getadc(1)
***** x coordinate *****
Porta = &B11000010
Ddra = &B11101010
X_coordinate = Getadc(0)
*****
```

Return

Kbfa1:

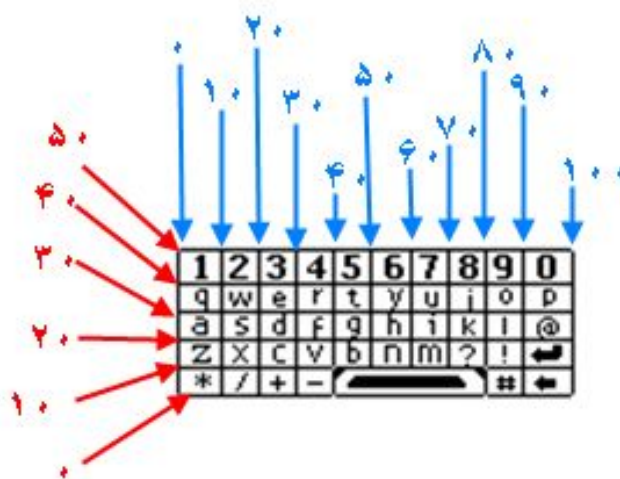
\$bgf "table.bgf"

پروژه 3: (فقط سورس **bascom** آورده شده، سورس **codevision** ندارد)

تشخیص و نمایش سطر و ستون فشرده شده بر روی GLCD .



ابتدا با توجه به پروژه قبل مرزهای جدول را با قلم لمس کرده و عدد متناظر به نمایش داده را برای استفاده در این پروژه یادداشت می‌کنیم، فرض کنید اعداد یادداشت شده به صورت زیر باشد.

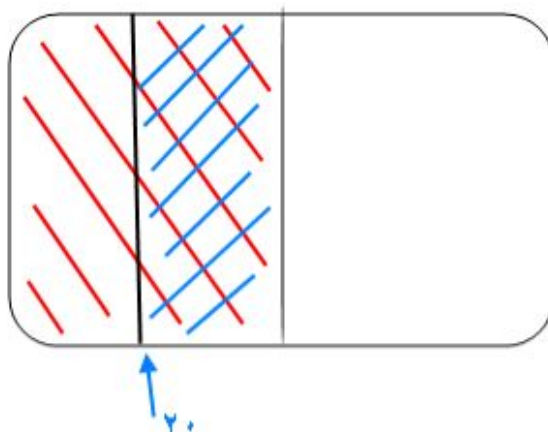


با دستورات شرطی مقادیر عددی سطر و ستون را به دست می‌آوریم  
 کلیت برنامه بدین صورت می‌باشد که ابتدا عدد خوانده شده با عدد 50 (عددی که در پروژه قبل برای مرکز lcd روی محور Xها به دست آمد) مقایسه شده اگر بزرگتر بود معلوم می‌شود ناحیه‌ی فشرده شده نیم صفحه‌ی سمت راست lcd می‌باشد در غیراینصورت نیم صفحه سمت چپ فشرده شده، به همین صورت ادامه داده تا ستون فشرده شده مشخص شود. تصاویر زیر نمود بهتری از مراحل کار را نشان می‌دهد.

راه اندازی تاج اسکرین  
 1- عدد خوانده شده برای X کوچکتر از 50 می باشد پس نقطه لمس شده قطعا سمت چپ می باشد (قسمت حاشور خورده)

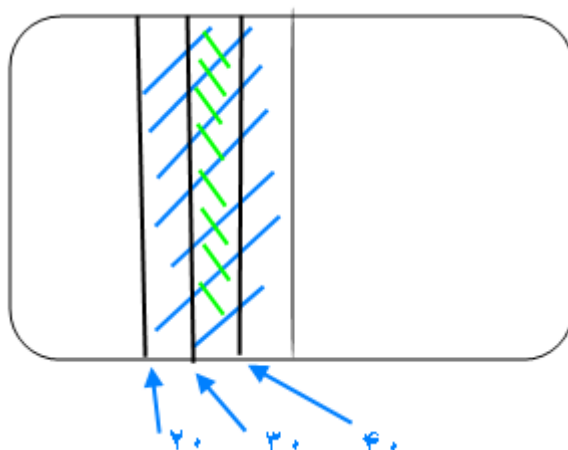


2- قسمت حاشور خورده در مرحله قبل را نیز به دو قسمت مساوی تقسیم کرده و مراحل را ادامه می دهیم.



اگر عدد خوانده شده برای X بزرگتر از 20 باشد پس نقطه لمس شده قطعا سمت راست خط 20 می باشد (قسمت حاشور خورده با رنگ آبی)

3- به همین صورت تا 2 مرحله دیگر ادامه داده تا ستون مورد نظر مشخص شود.



دستورات سه مرحله ای قبل برای تشخیص ستون مورد نظر

```
****detect column
If X_coordinate > 50 Then
  If X_coordinate > 70 Then
    If X_coordinate > 90 Then
```

'detect x by section



راه اندازی تاج اسکرین

```

Column = 10
Else
  If X_coordinate > 80 Then
    Column = 9
  Else
    Column = 8
  End If
End If
Else
  If X_coordinate > 60 Then
    Column = 7
  Else
    Column = 6
  End If
End If
Else
  If X_coordinate < 30 Then
    If X_coordinate < 10 Then
      Column = 1
    Else
      If X_coordinate < 20 Then
        Column = 2
      Else
        Column = 3
      End If
    End If
  Else
    If X_coordinate < 40 Then
      Column = 4
    Else
      Column = 5
    End If
  End If
End If

```

برای تشخیص سطر مورد نظر نیز مراحل را مانند قسمت قبل انجام می دهیم و خواهیم داشت.

```

****detect row
If Y_coordinate > 20 Then
  If Y_coordinate > 30 Then
    If Y_coordinate > 40 Then
      If Y_coordinate < 50 Then
        Row = 4
      End If
    Else
      Row = 4
    End If
  Else
    Row = 3
  End If
Else
  If Y_coordinate > 10 Then
    Row = 2
  Else
    Row = 1
  End If
End If

```

Return

سورس برنامه با مقادیر واقعی به دست آمده از پروژه قبل (شما نیز باید پروژه قبل را انجام دهید و اعداد بدست آمده خود را جایگزین کنید چون ممکن است این اعداد برای سخت افزار شما با مقداری تلورانس همراه باشند):

```
$regfile = "m32def.dat"
$crystal = 8000000
$lib "glcdKS108.lib"
#include "font8x8.font"
*****

'Declare your variables here
Dim X_coordinate As Word
Dim Y_coordinate As Word
Dim Array(64) As Byte
Dim Column As Byte
Dim Row As Byte
*****

'Config Adc
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Off
'Start Adc
*****

'config glcd
Config Graphlcd = 128 * 64sed , Dataport = Portd , Controlport = Portc , Ce1 = 4 , Ce2 = 3 , Cd = 0 , Rd
= 1 , Enable = 2 , Reset = 5
SetFont Font8x8
```

Do

```
Gosub Readtouch
If X_coordinate <> 0 And Y_coordinate <> 0 Then
Gosub Detectkey
Cls
Showpic 0 , 16 , Kben
Lcdat 1 , 1 , " row:" ; Row ; " col:" ; Column
Waitms 10
End If
```

Loop

End 'end program

Readtouch:

While X\_coordinate = 0 Or Y\_coordinate = 0 ' montazer lams shodan safheye touch

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*y coordinate\*\*\*\*\*

Porta = &amp;B01100001

Ddra = &amp;B11100101

Y\_coordinate = Getadc(1)

راه اندازی تاج اسکرین

```
***** x coordinate *****
Porta = &B11000010
Ddra = &B11101010
X_coordinate = Getadc(0)
*/*****
Wend
```

Waitms 100

```
*****
*****y coordinate*****
Porta = &B01100001
Ddra = &B11100101
Y_coordinate = Getadc(1)
***** x coordinate *****
Porta = &B11000010
Ddra = &B11101010
X_coordinate = Getadc(0)
*****
```

Return

```
*****
```

Detectkey:

```
***detect column
If X_coordinate > 460 Then                'detect x by section
    If X_coordinate > 620 Then
        If X_coordinate > 770 Then
            Column = 10
        Else
            If X_coordinate > 690 Then
                Column = 9
            Else
                Column = 8
            End If
        End If
    Else
        If X_coordinate > 540 Then
            Column = 7
        Else
            Column = 6
        End If
    End If
Else
    If X_coordinate < 310 Then
        If X_coordinate < 160 Then
            Column = 1
        Else
```

```

    راه اندازی تاچ اسکرین
    If X_coordinate < 230 Then
        Column = 2
    Else
        Column = 3
    End If
End If
Else
    If X_coordinate < 380 Then
        Column = 4
    Else
        Column = 5
    End If
End If
End If

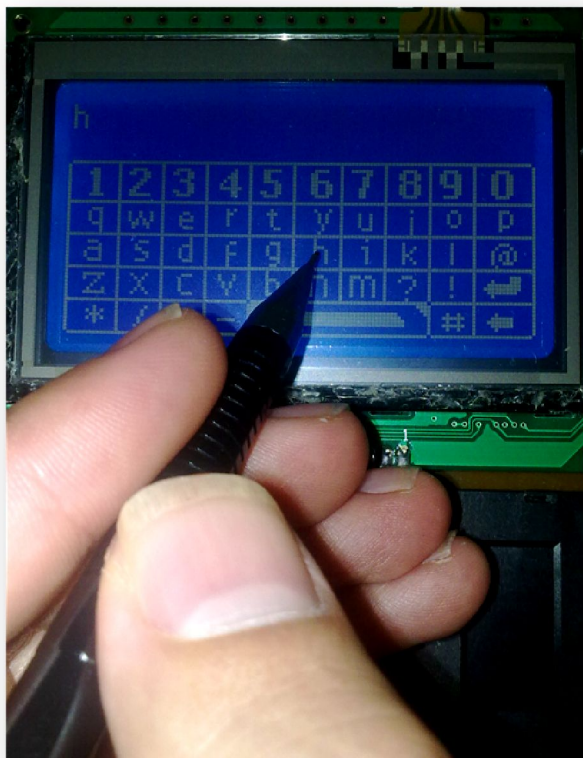
****detect row
If Y_coordinate < 580 Then
    If Y_coordinate < 490 Then
        If Y_coordinate < 400 Then
            If Y_coordinate > 290 Then
                Row = 5
            End If
        Else
            Row = 4
        End If
    Else
        Row = 3
    End If
Else
    If Y_coordinate < 670 Then
        Row = 2
    Else
        Row = 1
    End If
End If
Return

Kben:
$bgf "kbd en.bgf"

```

پروژه 4: (فقط سورس **bascom** آورده شده، سورس **codevision** ندارد)

نسبت دادن کاراکتر ها به خانه های جدول و نمایش کاراکتر فشرده شده بر روی GLCD



	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۵	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
۴	q	w	e	r	t	y	u	i	o	p
۳	a	s	d	f	g	h	j	k	l	-
۲	z	x	c	v	b	n	m	&	!	←
۱	*	#	@	\$					?	→

ابتدا یک data به صورت 50 تایی تشکیل داده و به ترتیب سطرها را پشت سر هم در آن قرار می‌دهیم. البته کد اسکی متناظر با هر کاراکتر در data قرار گرفته می‌شود. (برای مشاهده کدهای اسکی help نرم‌افزار را باز کنید و در index آن کلمه‌ی asc را تایپ کنید.)

Charkbd:

Data 32, 42, 47, 43, 45, 32, 32, 32, 32, 35, 8 \_  
 , 122, 120, 99, 118, 98, 110, 109, 63, 33, 61 \_  
 , 97, 115, 100, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 64 \_  
 , 113, 119, 101, 114, 116, 121, 117, 105, 111, 112 \_  
 , 49, 50, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 48

حال با استفاده از دستور Char = Lookup(char, Charkbd) و chr(x) کاراکتر لمس شده را بر روی GLCD ارسال می‌کنیم.

توجه: از آنجایی که در bascom امکان تعریف آرایه‌ی دو بعدی میسر نمی‌باشد ناگزیر داده‌ها را به صورت یک بعدی در data ذخیره کردیم، پس باید شماره سطر و ستون بدست آمده را به نحوی متناسب با data به یک عدد تبدیل کنیم تا متناظر با محل کد اسکی، کاراکتر مورد نظر باشد. برای این کار کافست به صورت زیر عمل کنیم.

راه اندازی تاج اسکرین

Row = Row - 1

Row = Row \* 10

Char = Row + Column

یعنی اگر سطر دوم از ستون شش فشرده شده باشد خواهیم داشت (کاراکتر n):

Row = 2 - 1 = 1

row = 1 \* 10 = 10

char = 10 + 6 = 16

حال دستور Lookup(char, Charkbd) کد 110 را برمی گرداند که همان کد اسکی حرف n می باشد.

تذکر: شماره‌ی خانه های data از صفر شروع می شود، برای همین ما از عدد اول در data (عدد 32) هیچ استفاده

ای نکرده ایم و فقط برای هماهنگی با جدول یک عدد دلخواه در آن قرار داده ایم.

سورس برنامه:

```
$regfile = "m32def.dat"
```

```
$crystal = 8000000
```

```
$lib "glcdKS108.lib"
```

```
$include "font8x8.font"
```

```
*****
```

```
'Declare your variables here
```

```
Dim X_coordinate As Word
```

```
Dim Y_coordinate As Word
```

```
Dim Column As Byte
```

```
Dim Row As Byte
```

```
Dim Char As Byte
```

```
*****
```

```
'Config Adc
```

```
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Off
```

```
'Start Adc
```

```
*****
```

```
*****
```

```
'config glcd
```

```
Config Graphlcd = 128 * 64sed , Dataport = Portd , Controlport = Portc , Ce1 = 4 , Ce2 = 3 , Cd = 0 , Rd = 1 ,
```

```
Enable = 2 , Reset = 5
```

```
SetFont Font8x8
```

```
Do
```

```
Gosub Readtouch
```

```
If X_coordinate <> 0 And Y_coordinate <> 0 Then
```

```
Gosub Detectkey
```

```
Cls
```

```
Showpic 0 , 16 , Kben
```

```
Waitms 10
```

```
Row = Row - 1
```

```
Row = Row * 10
```

```
Char = Row + Column
```

```
Char = Lookup(char , Charkbd)
```

```
Lcdat 1 , 1 , Chr(char)
```

```
End If
```

```
Loop
```

```
End
```

```
'end program
```

Readtouch:



راه اندازی تاج اسکرین

While X\_coordinate = 0 Or Y\_coordinate = 0 'montazer lams shodan safheye touch

```
*****
*****y coordinate*****
Porta = &B01100001
Ddra = &B11100101
Y_coordinate = Getadc(1)
***** x coordinate *****
Porta = &B11000010
Ddra = &B11101010
X_coordinate = Getadc(0)
**/*****
Wend
```

Waitms 100

```
*****
*****y coordinate*****
Porta = &B01100001
Ddra = &B11100101
Y_coordinate = Getadc(1)
***** x coordinate *****
Porta = &B11000010
Ddra = &B11101010
X_coordinate = Getadc(0)
*****
```

Return

\*\*\*\*\*

Detectkey:

```
****detect column
If X_coordinate > 460 Then 'detect x by section
  If X_coordinate > 620 Then
    If X_coordinate > 770 Then
      Column = 10
    Else
      If X_coordinate > 690 Then
        Column = 9
      Else
        Column = 8
      End If
    End If
  Else
    If X_coordinate > 540 Then
      Column = 7
    Else
      Column = 6
    End If
  End If
Else
  If X_coordinate < 310 Then
    If X_coordinate < 160 Then
      Column = 1
```

راه اندازی تاج اسکرین

```
Else
  If X_coordinate < 230 Then
    Column = 2
  Else
    Column = 3
  End If
End If
Else
  If X_coordinate < 380 Then
    Column = 4
  Else
    Column = 5
  End If
End If
End If
```

```
***detect row
If Y_coordinate < 580 Then
  If Y_coordinate < 490 Then
    If Y_coordinate < 400 Then
      If Y_coordinate > 290 Then
        Row = 5
      End If
    Else
      Row = 4
    End If
  Else
    Row = 3
  End If
Else
  If Y_coordinate < 670 Then
    Row = 2
  Else
    Row = 1
  End If
End If
```

Return

Kben:

\$bgf "kbd en.bgf"

Charkbd:

```
Data 32 , 42 , 47 , 43 , 45 , 32 , 32 , 32 , 32 , 35 , 8 _
      , 122 , 120 , 99 , 118 , 98 , 110 , 109 , 63 , 33 , 61 _
      , 97 , 115 , 100 , 102 , 103 , 104 , 106 , 107 , 108 , 64 _
      , 113 , 119 , 101 , 114 , 116 , 121 , 117 , 105 , 111 , 112 _
      , 49 , 50 , 50 , 52 , 53 , 54 , 55 , 56 , 57 , 48
```

پروژه 5 : (فقط سورس **bascom** آورده شده، سورس **codevision** ندارد)

راه اندازی تاج اسکرین

همان پروژه قبلی با قابلیت دریافت و نمایش عبارت، ایجاد فاصله و حذف کاراکتر آخر.



سورس برنامه:

```
$regfile = "m32def.dat"
$crystal = 8000000
$lib "glcdKS108.lib"
#include "font8x8.font"

*****
'Declare your variables here
Dim X_coordinate As Word
Dim Y_coordinate As Word

Dim Column As Byte
Dim Row As Byte

Dim Char As Byte
Dim Datakbd As String * 16

*****
'Config Adc
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Off
'Start Adc
*****

'config glcd
Config Graphlcd = 128 * 64sed , Dataport = Portd , Controlport = Portc , Ce1 = 4 , Ce2 = 3 , Cd = 0 , Rd = 1 ,
Enable = 2 , Reset = 5
SetFont Font8x8

Do

Gosub Readtouch
```

راه اندازی تاج اسکرین

```

If X_coordinate <> 0 And Y_coordinate <> 0 Then
    Gosub Detectkey
    Gosub Detectchar

    If Char > 96 And Char < 123 Then Datakbd = Datakbd + Chr(char)    'poshte sare ham ghrar dadane
    characterha(agar hurof bashand)
    If Char > 41 And Char < 58 Then Datakbd = Datakbd + Chr(char)    'poshte sare ham ghrar dadane
    characterha(agar adad bashand)
    If Char = 63 Or Char = 64 Or Char = 33 Or Char = 35 Then Datakbd = Datakbd + Chr(char)    'poshte sare
    ham ghrar dadane characterha(sayere characterha)
    If Char = 8 Then Gosub Clear_final_char
    If Char = 32 Then Datakbd = Datakbd + Space(1)

    Gosub Show
End If
Loop
End                                     'end program

```

'//////////////////////////////////sub 1//////////////////////////////////  
 Readtouch:

While X\_coordinate = 0 Or Y\_coordinate = 0 ' montazer lams shodan safheye touch

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*y coordinate\*\*\*\*\*

Porta = &B01100001

Ddra = &B11100101

Y\_coordinate = Getadc(1)

\*\*\*\*\* x coordinate \*\*\*\*\*

Porta = &B11000010

Ddra = &B11101010

X\_coordinate = Getadc(0)

\*/\*\*\*\*\*

Wend

Waitms 100

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*y coordinate\*\*\*\*\*

Porta = &B01100001

Ddra = &B11100101

Y\_coordinate = Getadc(1)

\*\*\*\*\* x coordinate \*\*\*\*\*

Porta = &B11000010

Ddra = &B11101010

X\_coordinate = Getadc(0)

\*\*\*\*\*

Return

'//////////////////////////////////sub 2//////////////////////////////////

Detectkey:

\*\*\*detect column

راه اندازی تاج اسکرین

```

If X_coordinate > 460 Then
    'detect x by section
    If X_coordinate > 620 Then
        If X_coordinate > 770 Then
            Column = 10
        Else
            If X_coordinate > 690 Then
                Column = 9
            Else
                Column = 8
            End If
        End If
    Else
        If X_coordinate > 540 Then
            Column = 7
        Else
            Column = 6
        End If
    End If
Else
    If X_coordinate < 310 Then
        If X_coordinate < 160 Then
            Column = 1
        Else
            If X_coordinate < 230 Then
                Column = 2
            Else
                Column = 3
            End If
        End If
    Else
        If X_coordinate < 380 Then
            Column = 4
        Else
            Column = 5
        End If
    End If
End If

***detect row
If Y_coordinate < 580 Then
    If Y_coordinate < 490 Then
        If Y_coordinate < 400 Then
            If Y_coordinate > 290 Then
                Row = 5
            End If
        Else
            Row = 4
        End If
    Else
        Row = 3
    End If
Else
    If Y_coordinate < 670 Then
        Row = 2
    Else
        Row = 1
    End If
End If

```

راه اندازی تاج اسکرین

End If  
End If

Return

'////////////////////////////////sub 3////////////////////////////////'

Detectchar:

Row = Row - 1  
Row = Row \* 10  
Char = Row + Column  
Char = Lookup(char , Charkbd)

Return

'////////////////////////////////sub 4////////////////////////////////'

Clear\_final\_char:

Dim Lenstr As Byte  
Lenstr = Len(datakbd)  
Mid(datakbd , Lenstr , 1) = ""  
Cls  
Showpic 0 , 16 , Kben  
Lcdat 1 , 1 , Datakbd  
Waitms 10

Return

'////////////////////////////////sub 5////////////////////////////////'

Show:

Cls  
Showpic 0 , 16 , Kben  
Lcdat 1 , 1 , Datakbd  
Waitms 10

Return

'////////////////////////////////pic file////////////////////////////////'

Kben:

\$bgf "kbd en.bgf"

'////////////////////////////////ascii data////////////////////////////////'

Charkbd:

Data 32 , 42 , 47 , 43 , 45 , 32 , 32 , 32 , 32 , 35 , 8 \_  
      , 122 , 120 , 99 , 118 , 98 , 110 , 109 , 63 , 33 , 61 \_  
      , 97 , 115 , 100 , 102 , 103 , 104 , 106 , 107 , 108 , 64 \_  
      , 113 , 119 , 101 , 114 , 116 , 121 , 117 , 105 , 111 , 112 \_  
      , 49 , 50 , 50 , 52 , 53 , 54 , 55 , 56 , 57 , 48