

جامعة حماه  
السنة الثالثة  
قسم تقنيات الحاسوب  
الوحدات المحيطة

# المحاضرة الثانية

## شاشات الـ LCD

م.فائزة حاتم

# المحتوى

- ١ - النظرية الفيزيائية لشاشة LCD
- ٢ - استقطاب الضوء
- ٣ - نظرة عامة حول شاشة LCD
- ٤ - السائل البلوري
- ٥ - الطبقات الرئيسية لشاشات LCD
- ٦ - أنواع الشاشات حسب الإضاءة
- ٧ - أنظمة شاشات LCD
- ٨ - المميزات والعيوب لشاشات LCD

شاشات الـ LCD اختصار لـ Liquid Crystal Display أي شاشات الكريستال السائل ، وهي مستخدمة كثيراً ، وتدخل في أغلب المجالات الالكترونية وتتواجد في أحجام مختلفة ومنها الصغيرة في الأجهزة المحمولة ومنها أيضاً الكبيرة في الحواسيب المكتبية والمحمولة و....  
والبعض الآخر يتواجد مثلاً في الدارات الالكترونية التي تحتاج لشاشة إخراج

التكنولوجيا المستخدمة في شاشات الـ LCD. تعتمد على استخدام الكريستال السائل أو البلورات السائلة .و التي تتميز بخاصية الاستقطاب تحت تأثير المجال الكهربائي

تتوضع على هيئة خلايا من البلورات السائلة الواقعة بين لوحين زجاجيين .

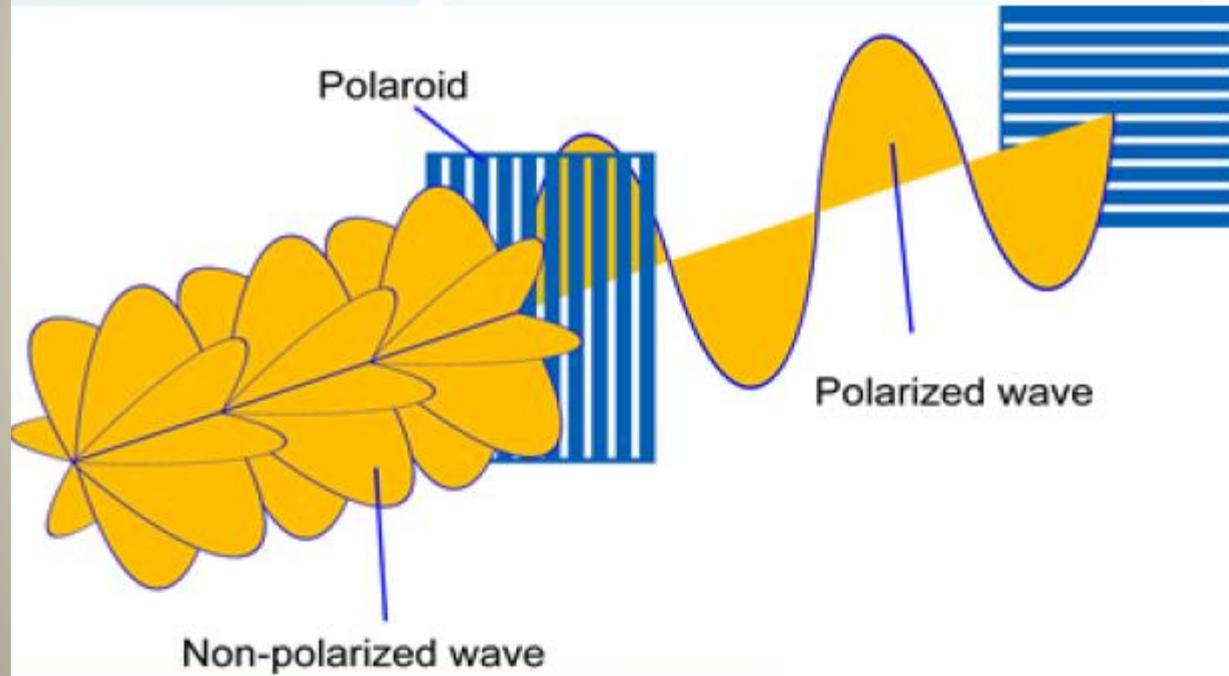
# طبقات الشاشة

# أولاً: ظاهرة استقطاب الضوء

من المعروف ان الضوء عبارة عن موجة كهرومغناطيسية وتتكون من مجالان متعامدان وهما المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي وبشكل عام الضوء الغير مستقطب ينتشر في جميع الاتجاهات

وهنا يأتي مفهوم استقطاب الضوء الذي يقوم بتحليل المجال الكهربائي إلى اتجاهين متعامدين حسب اتجاه انتشار الموجة

## يبين الشكل التالي ظاهرة استقطاب الضوء

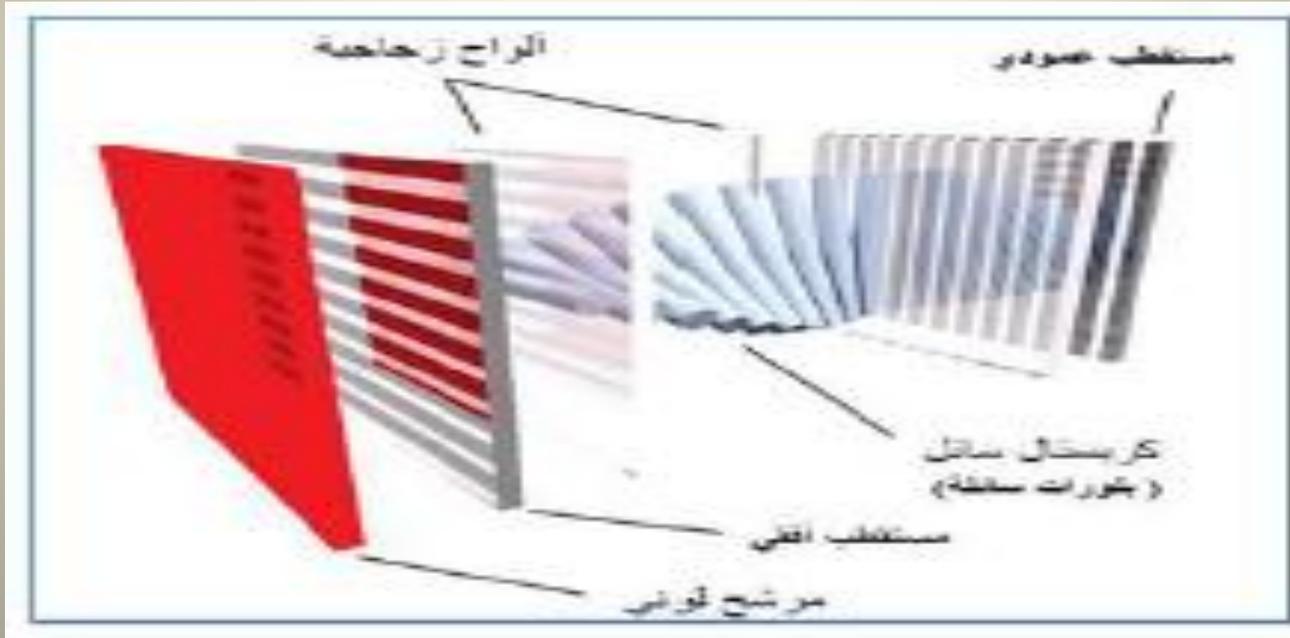


## السائل البلوري (الكريستال السائل)

هي عبارة عن مادة كريستالية لها حالتان إما صلبة أو سائلة أي لها القوام اللزج وذلك يعني انها متماسكة صلبة ولها القدرة على أن تكون سائلة

إن أهم ما يميز هذه المادة أنها تتأثر بالتيار الكهربائي ، مما يعطينا الفرصة للتحكم في رسائل الضوء التي يمكن أن تنبعث منها ، وتترتب الجزيئات الخاصة بها على شكل قضبان

تقوم مصفوفة من الترانزستورات الدقيقة (TFTs) بتوصيل الجهد الكهربائي إلى طبقتي الإلكترودين الكهربائيين ، وعندما تصلها الكهرباء يتكون بين هذين الإلكترودين مجال كهربائي  $E$  يؤدي إلى استقطاب البلورات السائلة فتتحرك هذه البلورات وتدور بشكل دقيق وزاوية محددة مما ينتج عنه حجب للضوء المار خلالها بنسب متفاوتة حسب درجة دورانها لتعطينا درجات متفاوتة من الإضاءة .





**Z**AXIS  
1-800-827-2947  
WWW.ZAXIS.COM

طبقات شاشة الكريستال السائل

## خصائص السائل البلوري

تتأثر جزيئات السائل البلوري بثلاث عناصر

١ . الضغط

٢ . الحرارة

٣ . المجال الكهربائي أو المجال المغناطيسي

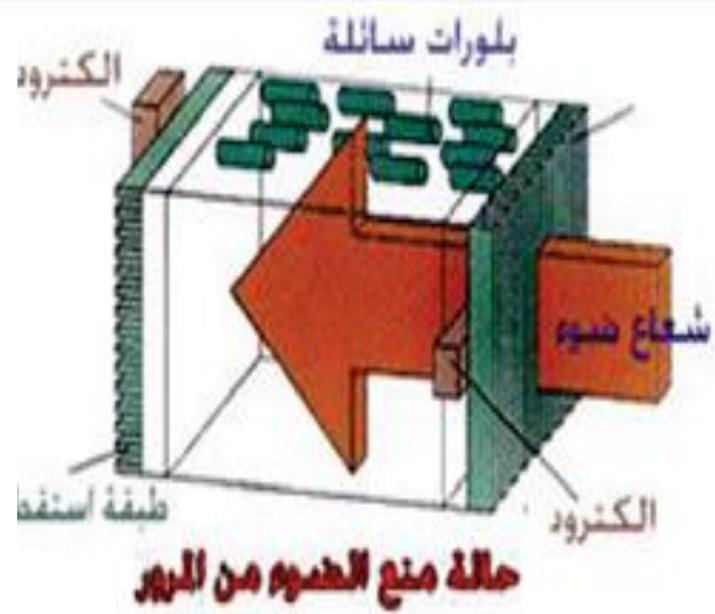
## السائل البلوري (الكريستال السائل) بحالة العمل :

- عند عدم وجود جهد فان جزيئات السائل البلوري لا يحدث لها أي تغيير فتعمل نتيجة لالتوائها على التواء الضوء بدرجة ٩٠ درجة ليخرج الضوء من اللوح المستقطب العلوي <--- pixel is ON

## السائل البلوري (الكريستال السائل) بحالة التوقف

- عند تسليط الجهد على بوابة الترانزستور فإنه ينشأ مجال كهربائي بين اللوحين يعمل على جعل جزيئات السائل البلوري موازية للشعاع الضوئي فلا تؤثر فيه ولا تغير من اتجاهه فلا يخرج من اللوح المستقطب العلوي لأنه يعاكس اللوح السفلي بزاوية ٩٠ أو عمودي عليه

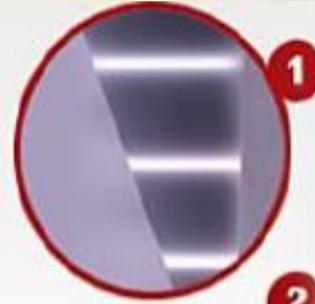
pixel is OFF <---



# أنواع شاشات LCD حسب الاضاءة

## شاشات LCD ذات الخلفية المضاءة بـ HCFL

شاشات الـ LCD ذات الخلفية المضاءة بمصباح  
الفلوريسنت ذو المصعد الساخن



الخلفية المضاءة بـ HCFL. الجيل الخامس الصديق للبيئة  
يستخدم الخلفيات المضيئة ذات مصباح الفلوريسنت ساخن  
المصعد أو (HCFL). معظم شاشات الـ LCD تستخدم الخلفية  
المضيئة ذات مصباح الفلوريسنت بارد المصعد (CCFL)، ولكن هذا  
النوع يتطلب طاقة مضاعفة

### 1 لوح نشر الضوء

ضمن سطوحاً موحداً للضوء عبر اللوح

### 2 مرشحات الاستقطاب

يوجد اثنين من مرشحات الاستقطاب أمام وخلف لوح الـ LCD  
لضمان ظهور الصورة بشكل صحيح

### 3 لوح الـ LCD

يصنع هذا اللوح من ملايين النقاط المملوءة بالكربونات السائلة  
والتي يتم ترتيبها ضمن شبكة. تفتح هذه النقاط وتغلق للسماح  
بمرور الضوء الخلفي من أجل تكوين الصورة

### 4 الغطاء المانع للتوهج

يتم تزويده بمراة، لجعل الضوء الخلفي أكثر سطوحاً

### 5 شاشة العرض

# شاشات LCD ذات الخلفية المضاءة بمصابيح الليد

شاشات ال LCD ذات الخلفية المضاءة بمصابيح الليد



## الخلفية المضاءة بالليد

تستخدم بعض الشاشات الخلفيات التي تُضاء بليدات ملونة (أحمر، أخضر، أزرق)

نعطي مصابيح الليدات الملونة أبعاداً أعمق، أنقى وأقرب للواقع مقارنة مع مصابيح الليد البيضاء المستخدمة في صناعة الأنواع الأخرى من الشاشات

## لوحة نشر الضوء

## مرشحات الاستقطاب

## لوحة ال LCD

## الغطاء المانع للتوهج

## شاشة العرض



# شاشات LCD ذات الحواف الخلفية المضاءة بمصابيح الليد

شاشات ال LCD ذات الحواف الخلفية المضاءة  
بمصابيح الليد



الحواف الخلفية المضاءة بمصابيح الليد

تستخدم بعض الشاشات مصابيح الليد التي تتوضع على حواف خلفية التلفزيون، وذلك من أجل التمام به الفليرة السماكة

لوحة توجيه الضوء

يعمل على تركيز الضوء باتجاه الأمام بشكل منظم من أجل صورة أكثر سطوعاً

لوحة نشر الضوء

مرشحات الاستقطاب

لوحة ال LCD

الغطاء المانع للتوهج

شاشة العرض

## أنظمة شاشات LCD

النظام البسيط يسمى **Common-Plane-Base LCD** أي شاشة البلورات السائلة ذات القاعدة المشتركة ، وهي تستخدم في الحالات التي تتطلب عرض مكرر للمعلومات مثل شاشات الساعات أو شاشات المثبتة على لوحة تحكم الميكروويف أو ..... .

النظام الأكثر تعقيداً وهو المستخدم في شاشات الكمبيوتر وهناك نظامين هما :

- **Passive Matrix**
- **Active Matrix**

## نظام الـ Passive Matrix

تتكون من شبكة مضغوطة عبارة عن صفوف واعمدة مصنوعة من مادة موصلية هي اكسيد الصوديوم والانديوم

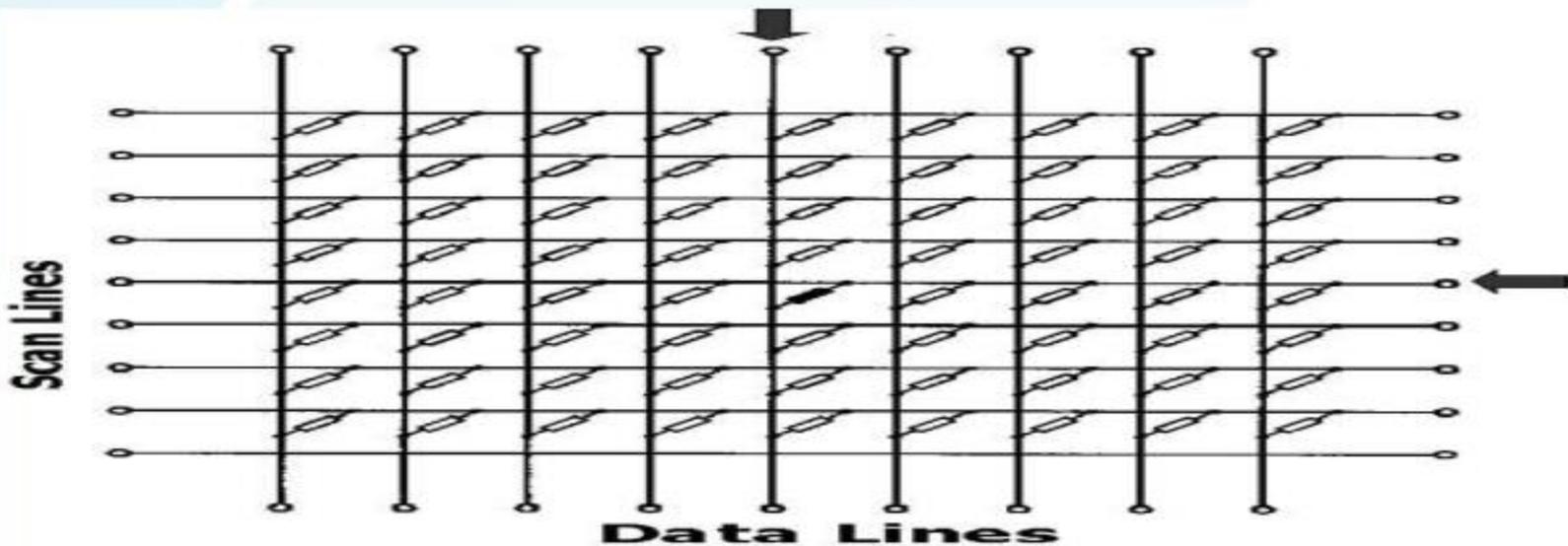
**Indium Tin Oxide (ITO)**

تستخدم في الساعات والآلة الحاسبة  
الدقة (Resolution) منخفض وزمن الاستجابة للحركة  
بطيئة

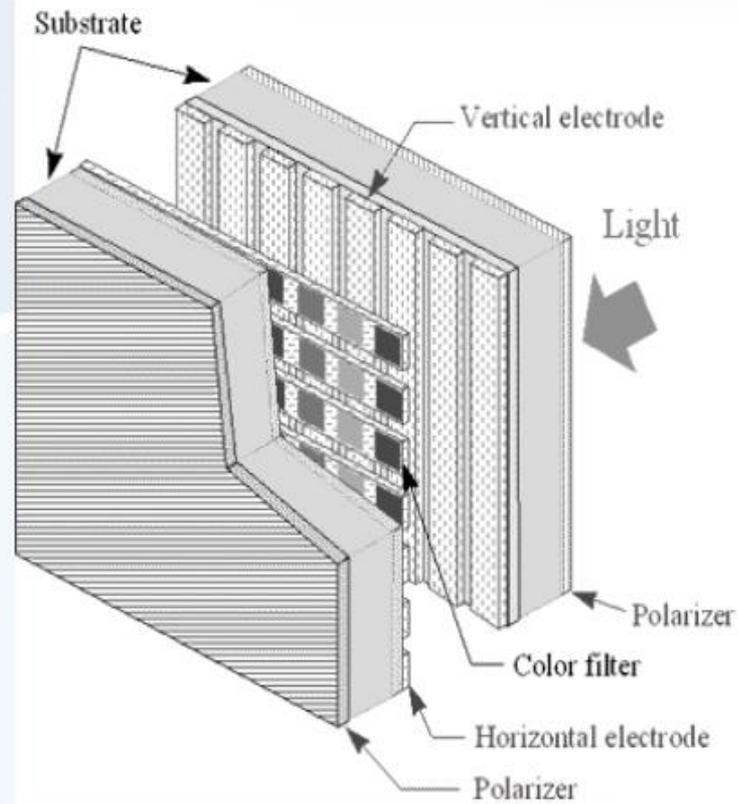


## نظام الـ Passive Matrix

- يتم توصيل الأعمدة والصفوف بدارة متكاملة تتحكم في توقيت إرسال الشحنة الكهربائية إلى عنوان محدد برقم العمود ورقم الصف الذي يجب أن تصل له .
- تكون طبقة البلورات السائلة بين هاتين القاعدتين الزجاجيتين وتثبت طبقة الاستقطاب خارج القاعدتين .

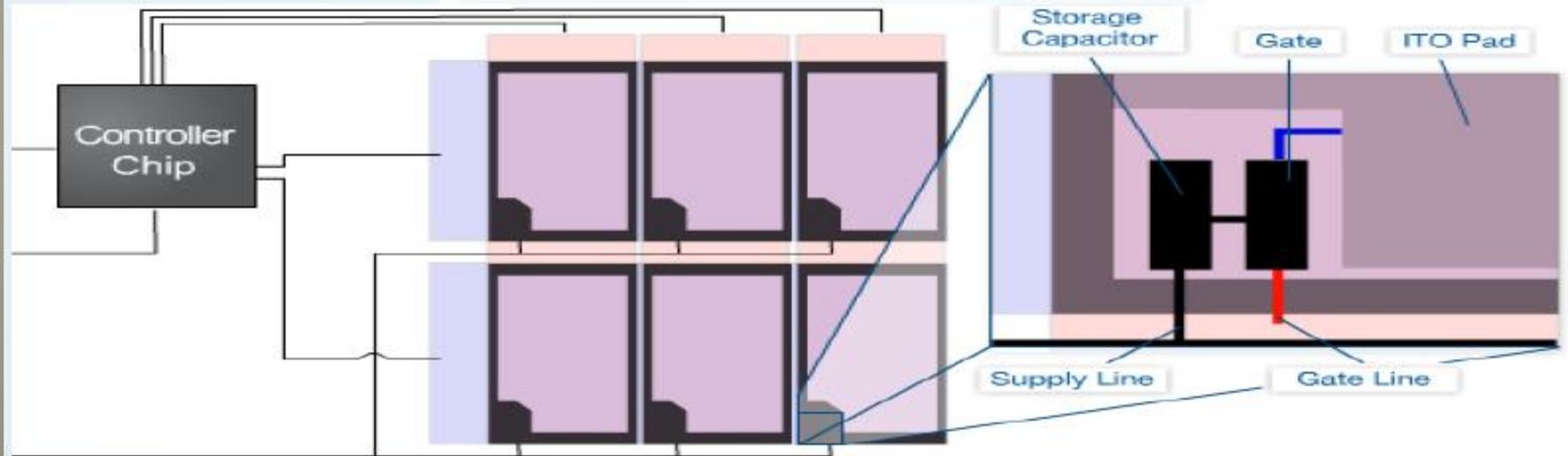


## PASSIVE MATRIX DISPLAY



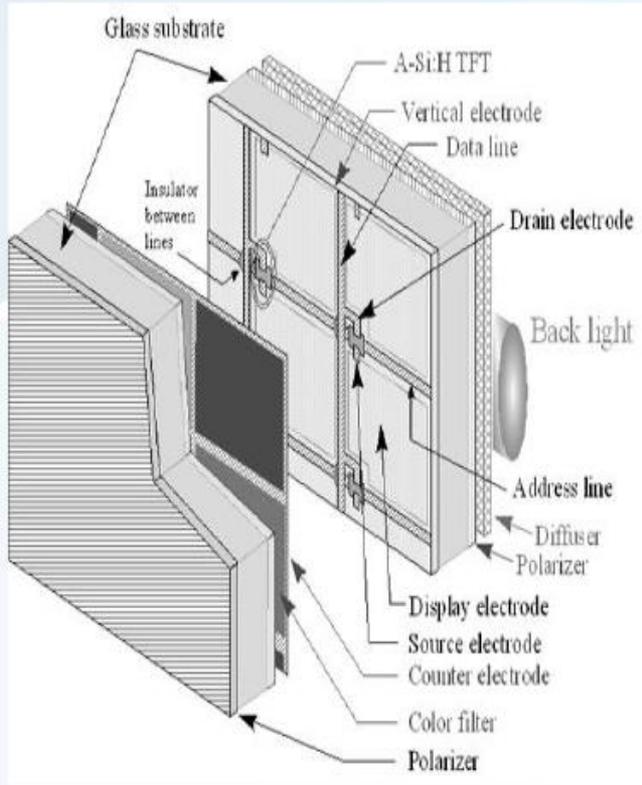
## نظام الـ Active Matrix

تعتمد على تقنية الترانزستور من نوع TFT  
كل بكسل لون عليه ترانزستور ومكثف يعمل  
الترانزستور كمفتاح لتوصيل الجهد الى البيكسل حيث  
تعمل كل بكسل كخلية منفذة عن باقي الخلايا





# ACTIVE MATRIX DISPLAY



## المميزات

- ١- تتميز بقوة سطوعها
- ٢- تتميز بقوة الالوان و اللون الابيض
- ٣- تتميز بقلّة استهلاكها للطاقة

# العيوب:

- ١- وجود مشكلة وتسمى تسرب BACKLIGHT BLEEDING الاضاءة الخلفية
- ٢- ضعف اللون الاسود بها وعدم تعمقه
- ٣- ضعف زمن الاستجابة بها  
( بمعنى الشاشة ستكون سيئة في اللقطات السريعة لان زمن الاستجابة بها كبير.
- ٤- ضعف زوايا الرؤية  
( بمعنى عندما تجلس الى الشاشة بشكل غير مستقيم ستلاحظ تشوهات في الصورة والالوان)
- ٥- العمر الافتراضي لشاشات LCD ضعيف بالنسبة لشاشات LED