

Jak funguje dotykový displej?

Mít mobilní telefon, tablet či notebook s dotykovou obrazovkou je dnes už běžnou záležitostí. Málokdo ví, co se za možností vyvolat dotykem určitou funkci na displeji skrývá. Jak vlastně taková dotyková obrazovka funguje?

První dotykové obrazovky se objevují už v roce 1975, a to především v komerční sféře. Používají se například u elektronických pokladen v restauracích, u bankomatů, u nejrůznějších automatů na výdej zboží apod. S prvním počítačem vybaveným dotykovou obrazovkou přichází firma Hewlett Packard v roce 1983. Vzhledem k vysoké ceně se však dotykové obrazovky příliš neujaly a zlatý věk „dotykáčů“ přichází teprve s využitím v mobilních telefonech. Jako první s nimi přišla finská firma Nokia, která vyrobila první dotykový telefon v roce 2004.

Druhy dotykových displejů

Rezistivní (odporový) displej

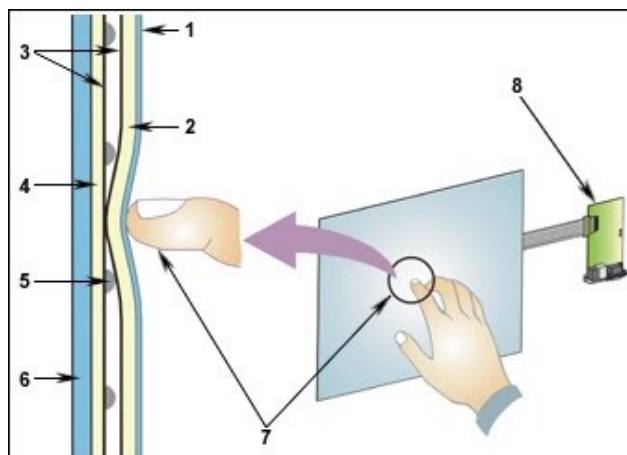
Mezi první dotykové využívá tzv. rezistivní pružná membrána, která průhlednou (hrubší)

displeje patří rezistivní displej, který technologii. Na povrchu displeje je pokryta (zevnitř displeje) tenkou vrstvou kovu. Pod membránou je další vodivá průhledná vrstva, která je také zároveň pevnější. Mezi těmito dvěma vrstvami se nachází velmi tenká vzduchová mezera s **rastrem izolačních podpěr**, které tyto vodivé vrstvy na krajích izolují od sebe. Pokud se dotkneme, displej se lehce prohne a krajní vrstvy se spojí. Mezi těmito vrstvami začne procházet proud a kontroler, který provádí veškeré matematické výpočty nad výsledkem dotyku, spočítá polohu dotyku.



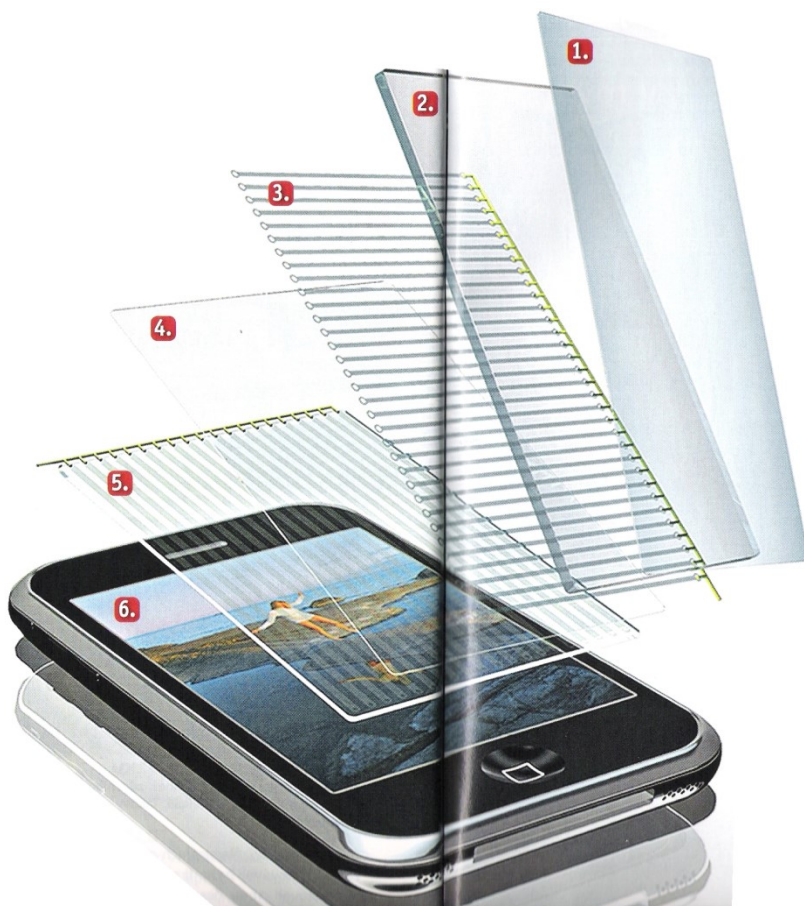
Schéma a princip resistivního displeje:

1. Polyesterový film
2. Rezistivní vrstva
3. Vodivé vrstvy
4. Rezistivní vrstva
5. Izolační podpěry
6. Skleněná vrstva
7. Dotykem se spojí obě vodivé vrstvy
8. Vyhodnocovací jednotka



Kapacitní displej

Kapacitní displej funguje na bázi vodivosti lidského těla, kde povrch displeje je pokryt vodivou vrstvou a s interakcí s lidským tělem přes kapacity určí polohu. Při dotyku displeje s prstem vznikne mezi okrajem displeje a vodivou rukou kapacita, přes kterou se uzavře elektrický obvod, tzv. kontroler provádí analýzu vzniklých kapacit na displeji a přesně určí polohu prstu.



Řez kapacitním displejem:

1. Ochranný antireflexní nátěr
2. Skleněná deska
3. Přenosová plocha
4. Řídící cesty přenášejí proud
5. Snímací cestičky detekují změny elektrického náboje
6. LCD zobrazovací plocha

Přijdou průhledné a ohebné displeje?

První jsou už na světě a byly nedávno předvedeny na veletrhu mobilní techniky v Barceloně. Tyto displeje jsou vyrobeny technologií OLED. První telefony s ohebným a průhledným displejem by se měli objevit v prodeji již příští rok.

Výhody: odolnost, nízká náchylnost na poruchy funkce vlivem ušpinění

Nevýhody: displej funguje pouze s interakcí s vodivým předmětem

Projekční kapacitní displej je speciální případ kapacitního displeje. Pracuje na stejném principu jako kapacitní displej, ale s tím rozdílem, že vyzařuje elektrické pole a tím tak zvyšuje odolnost i funkčnost displeje, protože jej můžeme umístit za tenkou nevodivou vrstvu, samozřejmě průhlednou.

Displej s akustickou vlnou

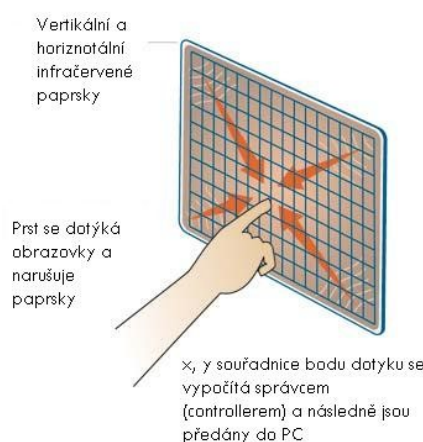
Nejvíce propracovaný displej využívá technologii akustické povrchové vlny, který taktéž nese označení **SAW** (*Surface Acoustic Wave* - povrchové akustické vlny). Princip funguje na umístění vysílače a přijímače v každém ze 4 rohů displeje. Šířením 5 MHz vln napříč displeje tvoří vlnové pole, do kterého když vložíme nějaký předmět, pole se změní a podle toho se vyhodnotí místo kde předmět překážel. Nevýhodou je vysoká citlivost na znečištění, protože i malé zrnko špíny může pohlcovat akustické vlny. Na displeji se pak objevují místa, kterým říkáme *hluchá*.

Na obrázku můžeme vidět nasazovací modul, který se umísťuje přímo na displej:



Výhody SAW technologie:

1. Vysoké dotykové rozlišení
2. Vysoká rychlost vodivosti
3. Vysoký jas obrazu
4. Spolehlivý + dlouhá životnost používání
5. Trvanlivý, odolný skleněný povrch proti poškrábání
6. Vysoká hustota dotykových bodů



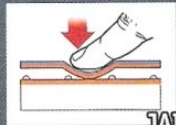











Displej s infračerveným zářením

Princip funkce displeje s infračerveným zářením je tvořen hustou sítí infračervených paprsků, do které když se vsune nějaký předmět, paprsky se přeruší, a tím je analyzováno místo přerušení. Takový displej lze zhotovit jako rám, který se pak nasadí na jakýkoli monitor podobně jako displej s akustickou vlnou. Pokud máte doma starý CRT monitor, můžete z něj vytvořit dotykový.

Dnes vládne kapacitní displej

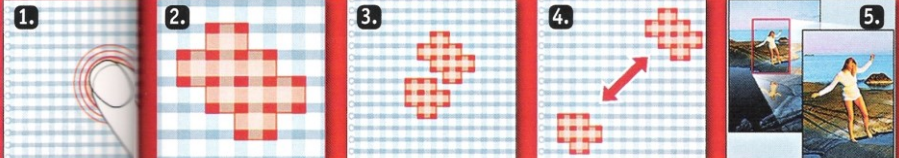
Kapacitní displej je dnes součástí většiny dotykových telefonů a tabletů. Ještě si pamatujete co to kapacita vlastně je. Známe ji jako rozdíl intenzity nábojů dvou protilehlých pólů. Můžeme se s nimi setkat například jako s výbojem statické elektřiny. Svlékneme-li si svetr s umělými vlákny a pak se dotkneme kliky nebo ústředního topení, přeskočí jiskřící výboj, který nás nepříjemně zabrní. Ten může mít až 200 000 voltů. V kapacitních displejích však probíhají výboje mnohem menších hodnot a termín kapacita nám označuje právě množství náboje, který mezi dvěma póly přeskočí. Samotný displej tvoří většinou skleněná deska, pokrytá tenoučkou vodivou vrstvou. Ta reaguje na vodivé materiály a tím je samozřejmě i lidská kůže. Jakmile se povrchu dotkneme, sníží se kapacita v místě dotyku a přístroj toto místo vyhodnotí a zase provede příslušnou operaci. Moderní multidotykové obrazovky dokážou vyhodnocovat i několik bodů najednou, kterých se dotknete více prsty.

Srovnání dvou technologií dotykových displejů

REZISTIVNÍ DISPLEJ	KAPACITNÍ DISPLEJ
 <p>JAK TO FUNGUJE</p> <p>Zmáčknutím pružné horní vrstvy displeje aktivujeme senzory umístěné pod ní.</p>	 <p>JAK TO FUNGUJE</p> <p>Senzory pod skleněnou deskou reagují na změny elektrického napětí.</p>
 <p>MATERIÁL DISPLEJE</p> <p>Pružná plastická hmota</p>	 <p>MATERIÁL DISPLEJE</p> <p>Sklo</p>
 <p>OVLÁDÁNÍ</p> <p>Prsty, stylusem, nebo jakýmkoliv předmětem</p>	 <p>OVLÁDÁNÍ</p> <p>Pouze prsty</p>
 <p>VIDITELNOST NA SLUNCI</p> <p>Špatná</p>	 <p>VIDITELNOST NA SLUNCI</p> <p>Výborná</p>
 <p>CITLIVOST</p> <p>Reaguje pouze na jednotlivé dotyky.</p>	 <p>CITLIVOST</p> <p>Displej multidotykový, reaguje na dotyky více prstů.</p>
 <p>ODOLNOST</p> <p>Slabá, displej náchylný k poškrábání</p>	 <p>ODOLNOST</p> <p>Dobrá, nepoškrábe se, ale sklo může snáze prasknout.</p>

Jak to funguje?

- Dotyk změní elektrické napětí na řídicích linkách.
- Elektronika lokalizuje křížové body a propočítá kontakty.
- Tyto funkce ovládá i kontakt dvěma prsty.
- Elektronika zaregistruje odlišné napětí ve dvou prstech.
- Zvětší tak například fotografii na displeji.



Jak funguje dotykový displej?

Literatura:

[1] PŘEUČIL, Pavel. Jak funguje dotykový displej?. *Svět na dlani*. 2013, č. 5, s. 94-96. ISSN: 1805-5257.

[2] Jak funguje: dotykový displej. *Banan.cz* [online]. [cit. 2014-02-16]. Dostupné z: <http://www.banan.cz/serialy/JavaServer-Page-a-Serverlety/Jak-funguje-dotykovy-displej>