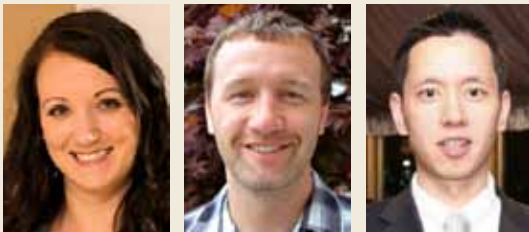




Stora skärmar en utmaning för pektekniken



Av Christi Juchmes, Todd Severson och Henry Wong, Cypress

Christi Juchmes är produktmarknadsspecialist för pekskärmstillämpningar baserade på kretsfamiljen Truetouch.

Todd Severson är produktmarknadsingenjör för kretsfamiljen Truetouch.

Henry Wong är senior produktmarknadsförare för kretsfamiljen Truetouch.

Med smartmobiler och surfplattor blev pekskärmarna populära och Windows 8 har tagit tekniken till alla typer av datorer. I takt med att skärmarna växer i storlek är det en utmaning att bibehålla den prestanda som användarna vant sig vid i mobiltelefonerna eftersom fler punkter måste skannas på samma tid som tidigare.

Dessutom måste processorn arbeta med svagare signaler och mer brus samtidigt som den ska öka takten och precisionen, och minska svarstiden, för att inte användaren ska uppleva apparaten som långsam.

Det största området för pekskrmar inom konsumentelektroniken är smartmobiler med skärmar på 3 till 5 tum, förvuxna

smartmobiler – phablets – på 5 till 8 tum, surfplattor på 8 till 11,6 tum, ultratunna datorer på 11,6 till 15,6 tum och bärbara datorer med skärmar upp till 17 tum.

JUST SURFPLATTORNA VÄXER snabbast och kommer enligt prognosen att passera datorerna redan år 2015. Det här har fått dator-tillverkarna att anamma tekniken.

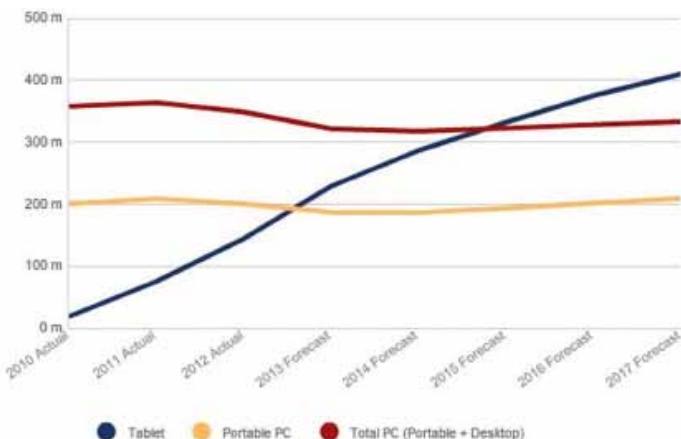
Användarna förväntar sig att även produkter med stora skärmar har samma prestanda och pekfunktioner som deras smartmobiler. Nyckelkomponenter i en robust och responsiv användarupplevelse är känslighet, följning av flera objekt och igenkänning och följning av fingrar i olika störande miljöer. Samtidigt ska effektför-

brukningen inte skena iväg och tömma batteriet.

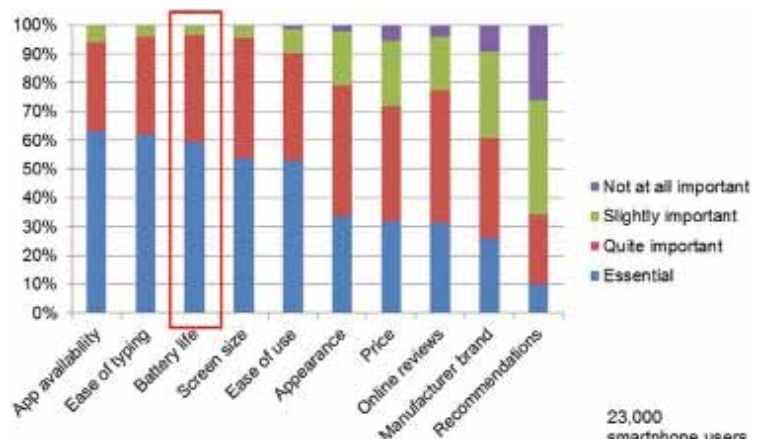
Kapacitiva pekskrmar fungerar så att de skickar in en spänning som skapar en laddning i skärmen. Spänningen läses sedan sedan av med hjälp av en styrkrets som också klarar av att räkna ut kapacitansen genom att mäta förändringarna i laddningen.

Den mottagna strömmen är proportionell mot kapacitansen i panelen multiplicerad med den pålagda spänningen, $Q_1 = C \cdot VTX$.

KRETSEN PLOCKAR BORT den statistiska kapacitansen som alltid finns, så att systemet kan fokusera på att mäta de förändringar i

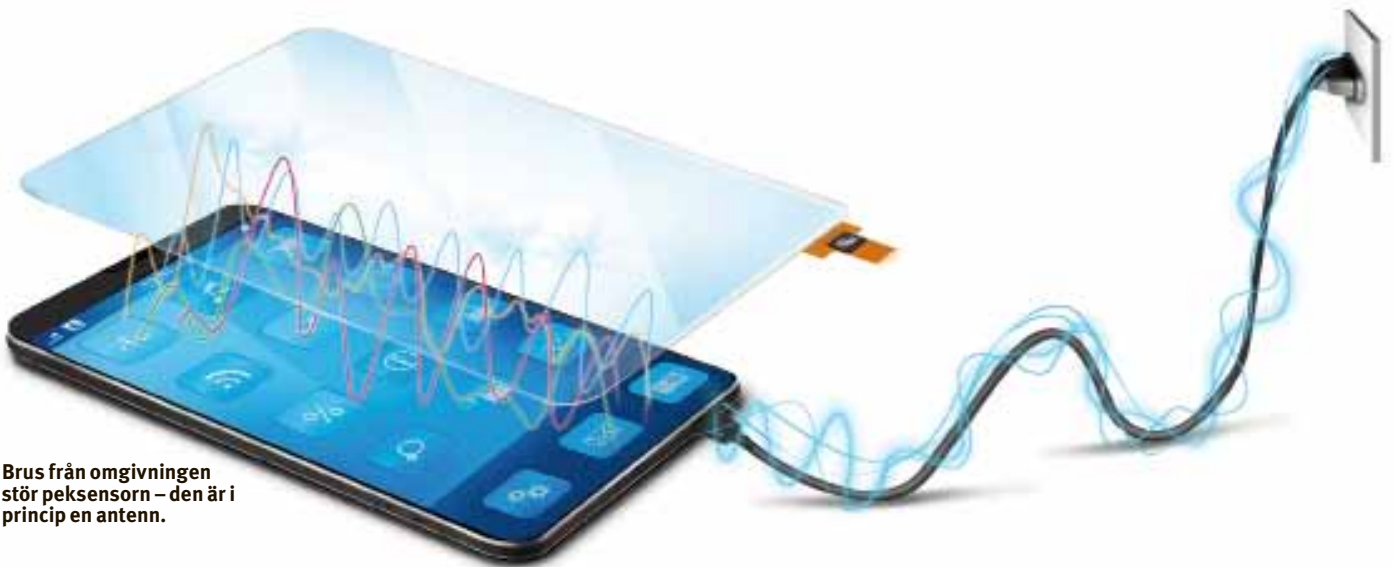


Prognos för försäljningen av datorer som kan använda pekteknik. Källa: IDC Worldwide Tablet Tracker, 28 maj 2013.



Vad som anses viktigt vid köp av en ny smarttelefon. Källa: Enkät på www.swiftkey.net

23.000 smartphone users



Brus från omgivningen stör peksensorn – den är i princip en antenn.

laddning som orsakas av fingret. Tekniken förbättrar mätningarna, upplösningen och känsligheten.

I takt med att användningen av kapacitiva pekskärmar ökar så växer de tekniska utmaningarna. Det största problemet med större skärmar är att den pålagda spänningen har en större yta att täcka samt att motståndet och kapacitansen i sensorn ökar. Pekpanelen begränsas av högre parasitkapacitans och -motstånd vilket påverkar RC-konstanten och resulterar i en lägre sändningsfrekvens. Sändningsfrekvensen påverkar signalens insvägnings-tid, uppdateringshastighet och effektförbrukning. Målet är att bestämma den högsta möjliga sändningsfrekvens som ger en konsistent pekupplevelse över panelen, samtidigt som skanningstiden och effektförbrukningen minimeras.

De flesta konsumentelektronikprodukter kräver en uppdateringshastighet av pekkontrollern som är större 100 Hz eller cirka 10 ms. En del tillämpningar, som digitala ritbrädor och kassaterminaler, kräver än bättre prestanda för att klarar underskrifter och snabba penndrag.

Det är en utmaning för stora skärmar att

hålla en hög uppdateringshastighet eftersom kontrollern måste svepa en större yta, samla in data från alla skanningspunkter och sedan processa dessa. De två viktigaste faktorerna för uppdateringshastigheten är hur snabbt skärmen kan skannas och hur snabbt data kan processas. En 17-tumsskärm har 11 gånger fler skanningspunkter än en 5-tumsskärm med samma sensor-karakteristik (3108 relativt 275). För att bibehålla användarupplevelsen från 5-tumsskärmen måste 17-tumsskärmen ha bättre skanning och beräkningskraft.

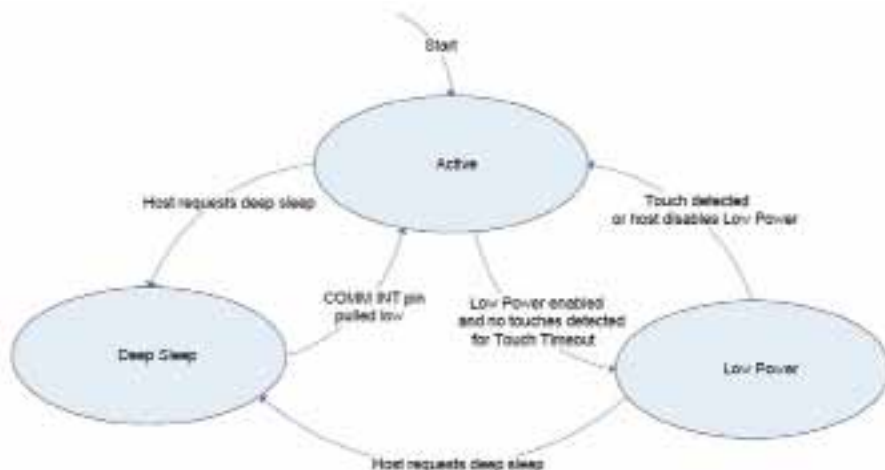
EN METOD FÖR att lösa skanningsproblemet är att försäkra sig om att pekprocessorn har tillräckligt många mottagarkanaler för att kunna täcka hela skärmen i ett enda svep. De flesta pekskärmar består av sensornät utformade som ett rutnät av celler under det skyddande glaset. Rutnätet går i X- och Y-led och används för att sända och ta emot avläsningssignalerna. Mottagarkanalerna har en AD-omvandlare som omvandlar kapacitansen i varje cell till digitala data som pekprocessorn kan tolka och därmed bestämma var fingret befinner sig.

Om antalet mottagarkanaler eller AD-

omvandlare är för få behövs fler skanningar och längre tid för att läsa av hela panelen. Det resulterar i färre sampels per tidsperiod och en sämre användarupplevelse.

En lösning är att kasta in en större processor i touchkontrollern eller att lyfta över en del av uppgifterna till huvudprocessorn. Det senare innebär att man måste flytta infångade data och köra algoritmen på en applikations- eller grafikprocessor. En lösning kan vara att använda touchkontrollern för att skanna sensorn, leta efter den första beröringen och sedan överföra data till värddprocessorn. Den kan sedan bearbeta alla data från skärmen, filtrera bort bruset, hitta platsen för beröringen och sedan följa rörelsen av fingrarna. Användningen av parallellprocessning gör det möjligt att bearbeta data i en gigahertzprocessor med multipla kärnor.

SENSORN I EN TOUCHPANEL fungerar som en stor antenn som kan plocka upp brus från systemet och från omgivningen, bland annat lysrör, LCD-skärmar och laddare. Stora skärmar fungerar som stora antenner så de har enklare att plocka upp brus och mäta en mottagarkanal. Det här kan kraftigt ►



Power management i touchkontrollern kan sänka strömförbrukningen dramatiskt.



påverka prestanda genom att skapa falska pek, tap-pade pek eller en skärm som hänger sig.

För att komma runt problemet måste pekkontrollern kunna öka signalen eller sänka bruset. En metod för att åstadkomma det är att öka utspänningen och använda hårdvara plus digital filtrering för att sänka bruset eller använda frekvenshoppning för att undvika det.

SIGNAL-TILL-BRUSFÖRHÅLLET ökar linjärt relativt den utsända spänningen, som kan genereras med en laddningspump eller en VDDA-drivare. En laddningspump kan typiskt ta 2,7–3 V, vilket normalt finns i de flesta konsumentelektronikprodukter, och lyfta till en högre spänning. Problemet med en spänningspump är att den har begränsad förmåga att driva skärmar med stor kapacitans. Det innebär att man får addera en extern spänningspump eller ett kraftaggregat, vilket ökar kostnaderna och effektförbrukningen.

Om signalen inte är tillräckligt stor är det andra alternativet att minimera bruset. Den första försvarslinjen är att använda filter för

att få en renare bild av kapacitansen. Om det inte räcker är nästa steg att använda frekvenshopp för att hitta en frekvens där det är mindre störningar.

Som sagts tidigare har stora paneler högre parasitkapacitanser och -resistanser vilket påverkar RC-konstanten vilket i sin tur ger långsammare sändningsfrekvens. En lägre frekvens gör det svårare att skanna panelen utanför brusområdet. En högre sändningsfrekvens ger touchkontrollern mer utrymme att undvika bruskillan. En maximal sändningsfrekvens på 350 kHz eller mer är idealisk, men samtidigt en trade-off mot signal-till-brusförhållandet, uppdateringshastigheten och den effekt som behövs för att optimera varje enhet baserad på kundernas målsättningar.

I TAKT MED ATT vi blir allt mobilare seglar effektförbrukningen upp som en nyckelfaktor när konsumenterna gör sina köpbeslut. Marknadsundersökningar visar att en majoritet ser batterilivslängd som ett av de viktigaste kriterierna när de ska köpa en ny, portabel apparat.

LCD:n står för en stor del av systemets effektförbrukning och den skalar linjärt med storleken. Ett sätt att bibehålla batterilivs-

längden är att använda större batteri. Men det ökar vikten och sänker därmed användarupplevelsen. Ett annat alternativ skulle vara att sänka prestanda genom att minska uppdateringshastigheten, sänka den utsända spänningen, stänga av olika digitala filter eller använda minsta möjliga kraftförsörjning till analog- och digitala delar. Men alla dessa åtgärder skulle påverka användarupplevelsen negativt, så de är inte önskvärda.

En bättre lösning är att optimera effektförbrukningen för de individuella komponenterna i systemet genom att införa power management i touchkontrollern. Om den också har högre brustålighet kan man reducera antalet lager i sensorstacken vilket förbättrar vikten, tjockleken och optisk prestanda för enheten.

En smart och energieffektiv touchkontroll har olika energioptimerade lägen som aktivt läge, lågeffektsläge och sovläge. Allt styrs av touchkontrollerns konfiguration. Skillnaden kan vara så stor som 85 procent från aktivt läge till lågeffektsläget. Och från lågeffektsläge till sovläge sjunker förbrukningen från mW till μ W.

FÖR ATT ÄNDÅ bibehålla användarupplevelsen krävs en komplett systemapproach. Pekskärmarna är begränsade av fysikens lagar och om den kapacitiva tekniken vill fortsätta att vara det självklara valet för mobila konsumentelektronikprodukter, så är finurlighet och integration nyckelparametrar.

Det kommer också nya material, som "metallnät" som medger en skanningshastighet för stora skärmar två till tre gånger högre än dagens. Det sker också en utveckling av hårdvara och programvara som ger starkare signaler och bättre filtreringsmöjligheter samtidigt som en smart systemapproach bidrar till att hålla energiförbrukningen i schack. Men att göra allt detta på ett kostnadseffektivt sätt är en utmaning för konstruktörerna. ■