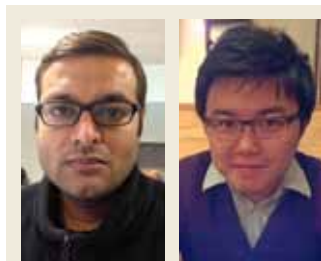




USB 3.0 ger mobila enheter supersnabb dataöverföring

Bättre än wifi eftersom det också laddar enheten



Av Vikas Dhurka och Steven Chen, Cypress Semiconductor

Vikas Dhurka är chef för produktmarknadsföring hos Cypress Semiconductor och ansvarig för TrueTouch-serien. Dhurka har en magisterexamen i elteknik från University of Southern California (Los Angeles) och en kandidatexamen i elektronik och kommunikation från Gujarat University (Ahmedabad, Indien).

Steven Chen är produktchef för datakommunikationsavdelningen på Cypress Semiconductor. Han har en kandidatexamen i nanoteknik plus entreprenörskap från University of Waterloo (Waterloo, Ontario, Kanada).

Smartmobiler och tabletdatorer är nödvändiga för att vi ska kunna klara våra hektiska livsstilar. Att förbättra energiförbrukningen och förflyttningen av innehållet i dessa produkter har dock visat sig vara en av de största utmaningarna. Även om lagringskapaciteten hos mobila enheter dubblas varje år för att hålla takten med stigande filstorlekar, så är dataöverföringshastigheterna fortfarande irriterande låga.

Enligt In-Stat kommer det att levereras över 280 miljoner mobiltelefoner med USB 3.0 år 2015. USB 3.0 ger en tiodubbling av bandbredden jämfört med USB 2.0, vilket ger ett nettodataflöde på 5 Gbps, eller 600 Mbyte/s – nästan 480 Mbyte/s faktisk data-genomströmning även med hänsyn tagen till 20 procent extrabelastning på grund av protokollet. Eftersom USB 3.0 är oberoende av datasystem kan protokollet strömma alla typer av innehåll, inklusive högupplöst video.

USB 3.0 HAR ÄVEN HÖJT ribban vad gäller energibesparande och energihantering. En enhet kan dra upp till 900 mA från en dator under drift och ändå klara Plug and play-funktioner. USB 3.0 har flera energibesparande lägen, som vänteläge (idle), viloläge (sleep) och inaktiverat läge (suspend), och därmed optimeras livslängden för batteridrivna mobila enheter.

Med över sex miljarder enheter och när-



Figur 1. I mikrokontakten för USB 3.0 går USB 3.0-ledningarna längs med USB 2.0-anslutningen. Den här anslutningskontakten har en större profil än en USB 2.0-kontakt, vilket innebär problem för tillverkare av mobilenheter.

mare 100 procent täckning inom mobila handhållna enheter är USB idag det vanligaste gränssnittet på marknaden. Eftersom USB 3.0 är bakåtkompatibelt med USB 2.0 bör konsumenterna inte ha något problem med att förstå och använda systemet.

Två konstruktionsfilosofier ligger i täten vad gäller växlingen till mobil datoranvändning i tabletdatorform. Tillverkare av konventionella bärbara datorer, inklusive Asus, Acer och Toshiba, väljer miniatyrisering enligt en top-down-modell, medan tillverkare av mobila handenheter, inklusive Apple, Samsung och HTC, väljer en bottom-up-modell.

Eftersom USB 2.0 har varit en stark faktor på båda dessa områden kommer tabletdatorkonstruktörer med en bakgrund inom bärbara datorer eller handdatorer att finna det mycket smidigt att växla över till USB 3.0.

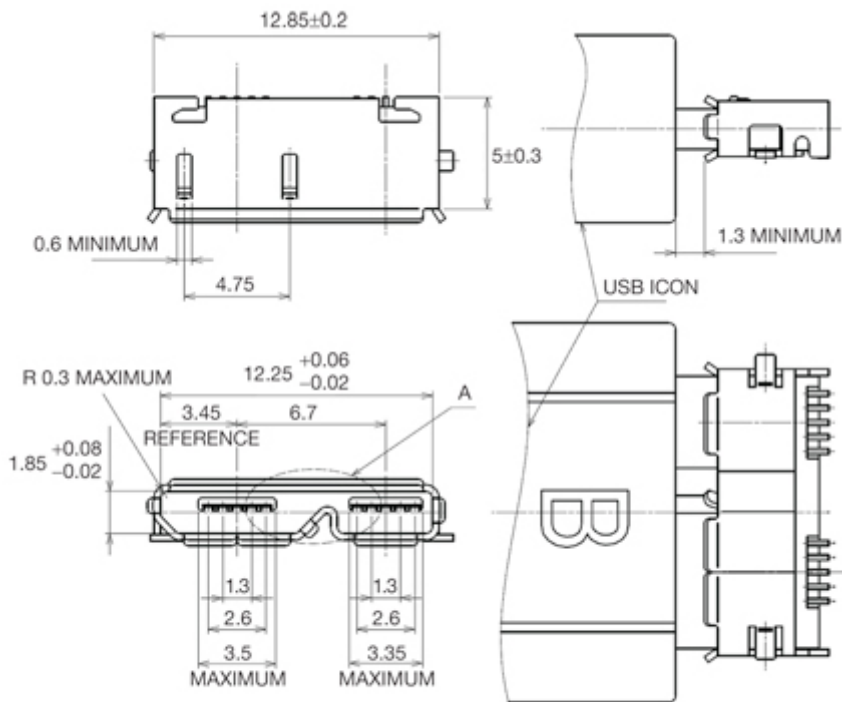
Även om standardkontakten (typ A) för USB 3.0 har samma mått som motsvarande

kontakt för USB 2.0 så finns det problem med storleken på USB 3.0-mikrokontakten för telefoner, tabletdatorer och andra handhållna enheter. USB 3.0-mikrokontakten har en unik konfiguration där USB 3.0-ledningarna går längs med USB 2.0-kontakten.

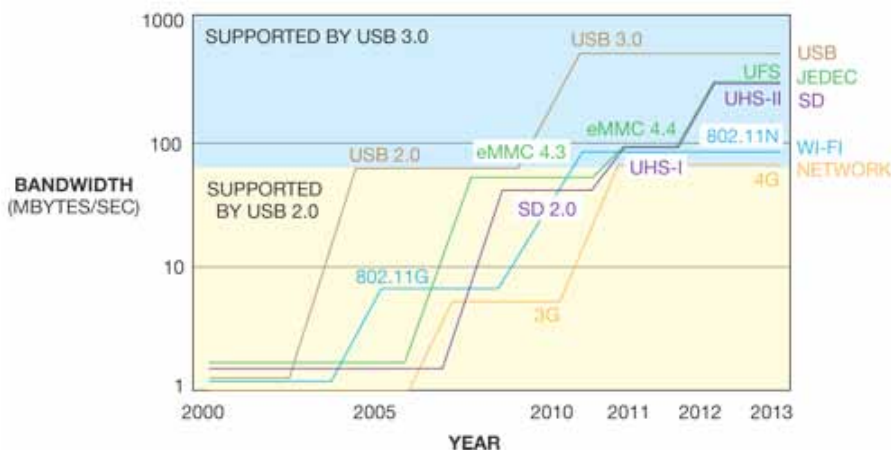
DEN HÄR ANSLUTNINGSKONTAKTEN har en större profil än en USB 2.0-kontakt, vilket innebär problem för de tillverkare som försöker tillverka ultrakompakta mobilenheter. Tillverkarna vill ogärna lägga till ytterligare en utrymmeskrävande anslutningskontakt i sina system. USB 3.0-mikrokontakten har en totalbredd på 12,85 mm.

Förutom en USB 2.0-mikrokontakten har de flesta av dagens avancerade handhållna enheter en HDMI-mikrokontakt för strömning av högupplöst video. Tillverkarna kan däremot utelämma HDMI-mikrokontakten och i stället strömma högupplöst video över en MHL (Mobile High Definition Line), ett nytt mobilt gränssnitt för video/ljud för direktanslutning av mobila enheter till HD-TV och externa bildskärmar. Eftersom MHL är oberoende av anslutning kan USB 3.0 i stället bära dess audiovisuella signaler, vilket undviker behovet av HDMI-mikrokontakt.

Mikrokontakten för USB 3.0 är mindre än USB- och HDMI-mikrokontaktarna tillsammans. HDMI-mikrokontakten är 6,4 mm lång, och USB 2.0-mikrokontakten är 7,8



Figur 2. Med en total bredd på 12,85 mm har den här kontakten en större profil än USB 2.0-kontakten (enligt USB 3.0-specifikationen).



Figur 3. USB 2.0 stöder knappt dagens lagringsstandarder med tanke på utvecklingen inom gränssnittsteknik.

mm lång. Med hänsyn tagen till separationen mellan dessa två kontakter blir kontaktens totala längd cirka 15–16 mm, eller cirka 25 procent större än en USB 3.0-mikrokontakt. Därmed kan tillverkare av mobila enheter ta fram eleganta produkter med en enda USB 3.0-multifunktionskontakt som ger snabbare dataöverföring, snabb batteriladdning samt möjlighet att strömma högupplöst video över MHL.

DATALAGRINGEN I DE FLESTA mobila enheter sker med antingen SD-kort eller med flashminnen av typen eMMC. Standarden SD 2.0 stöder maximalt 25 Mbyte/s, medan standarden eMMC 4.3 stöder upp till 52 Mbyte/s. Ingen av dessa kan utnyttja USB 3.0-dataledningen fullt ut. Det här underutnyttjandet försvinner dock i och med den nya SD 3.0-standarderna som höjer SD-

prestanda till 104 Mbyte/s. På samma sätt kommer de senaste eMMC 4.41-specifikationerna att uppnå 104 Mbyte/s. SD 3.0-kort finns tillgängliga, och mikro-SD-versioner är på gång inom kort. Flash-enheter som uppfyller eMMC 4.41 är redan i full produktion.

USB 2.0 stöder knappt dagens lagringsstandarder. Med UHS II-baserade enheter (Ultra High Speed) och UFS (Universal Flash Storage) på marknaden från slutet av 2012 kommer USB 2.0 inom kort att utgöra den största begränsningen för dataöverföringshastigheten. Tillverkare av mobila system måste använda USB 3.0 i sina nya konstruktioner för att dra full nytta av den högre kapaciteten.

Mängden digitalt innehåll på mobila enheter kommer att fortsätta öka i och med spridningen av funktioner för högupplöst

video. En hemmavideo på 10 minuter kan lätt ta upp flera gigabyte lagringsutrymme. Idag är det vanligt att användare överför dessa filmer till en dator där filmerna sedan kan redigeras, delas och spelas upp. Detta innebär en betydande uppgift för USB 2.0, men USB 3.0 SuperSpeed klarar uppgiften betydligt snabbare och med mycket kortare väntetid.

MED SÅ STORA MÄNGDER data att lagra tittar tillverkare av handhållna enheter och tabletdatorer på möjligheter att använda RAID-tekniken för att öka datagenomströmningen. Med hjälp av en RAID-0-konfiguration kan stora mängder data kopieras och sparas samtidigt på två SD- eller eMMC-enheter. RAID-0 arbetar tillsammans med USB 3.0 genom att i praktiken dubbla den maximala datagenomströmningen hos lagringsenheterna och genom att använda en större del av den tillgängliga bandbredden i USB 3.0.

Att överföra en film på 8 gigabyte över den snabbaste USB 2.0-telefonen idag kräver en överföringstid på över sju minuter vid 18 Mbyte/s. Vid uppgradering till USB 3.0 breddas dataöverförings pipeline så att dataöverföringar kan ske vid högsta tillgängliga kapacitet. En intern brygga som stöder en USB 3.0-port och två lagringsenheter i en RAID-0-konfiguration kan då arbeta på lagringsenhetens maximala prestandanivå. Den här hastigheten är nu cirka 150 till 200 megabyte/s. Med den här hastigheten förkortas överföringstiden av en film på 8 gigabyte till 41 sekunder.

USB 3.0 kan också bidra till att sänka tillverkningskostnaden för enheter. Många tillverkare av handhållna enheter använder USB under produktionen för att ladda in appar, musik, filmer och annat innehåll på enheterna. Smartmobilens operativsystem och förinstallerat innehåll som är större än 2 gigabyte gör att tillverkarna kan förinstallera telefoner med USB 3.0 till 10 gånger högre hastighet än USB 2.0, vilket ger en mer effektiv process och större kostnadsbesparingar.

BLAND DAGENS MOLNTJÄNSTER hittar vi till exempel iCloud, Microsoft SkyDrive och Dropbox – tjänster där användarna kan synkronisera sina data trådlöst utan att ansluta till en dator. Behovet av kabelanslutning i mobila enheter ifrågasätts nu. Wifi är den vanligaste trådlösa standarden idag, och finns i 93 procent av alla Smartphones och tabletdatorer, enligt IMS Research.

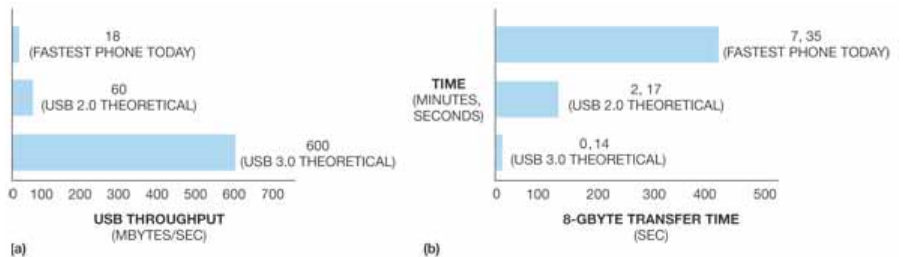
Den senaste versionen – Wifi 802.11n – stöder Mimo där flera antenner samverkar i syfte att hantera mer data än vad en enstaka antenn förmår. Wifi 802.11n ger även en 40 MHz bred kanal som ger ökad genomströmning, och systemet kan även arbeta på det mindre trafikerade ISM-bandet på 5 GHz. Även om den teoretiska bandbred-

den hos 802.11n (600 Mbps) inte är någon match för USB 3.0 (med hela 5 Gbps) så är det tillräckligt bra för att flytta innehåll mellan mobila enheter och datorer.

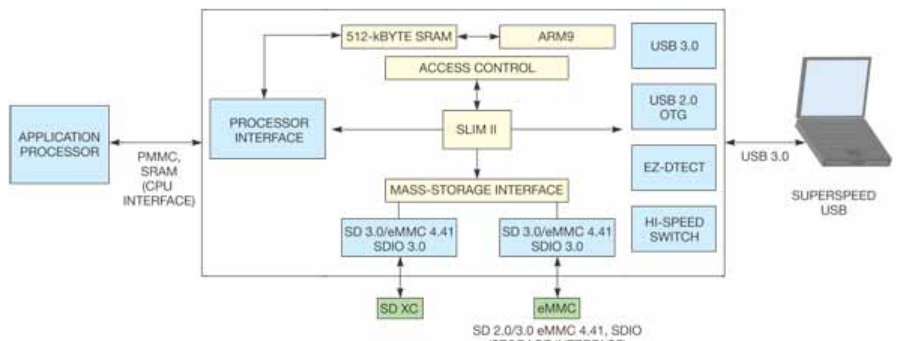
Fördelarna hos Wifi 802.11n är dock inte lika stora när det gäller mobilkonstruktion. Den maximala bandbredden på 600 Mbps inträffar i regel bara under idealiska driftförhållanden där 40 MHz-kanalen använder fyra spatiala strömmar. Eftersom varje spatial ström kräver en antenn och en ADC-enhet är det inte kostnadseffektivt för tillverkare av mobila system att implementera alla fyra uppsättningar.

För att systemet ska vara effektivt måste varje antenn vara placerad på ett visst avstånd – mobilens kompakta form utgör då en kraftig begränsning. Användning av en 40 MHz bred kanal är ofta opraktiskt på det högttrafikerade 2,4 GHz ISM-bandet där det redan är fullt av Bluetooth-enheter, mikro-vågsugnar och andra vanliga RF-enheter. Den praktiskt användbara Wifi-bandbredden på alla mobila enheter minskar därför betydligt.

WIFI SAKNAR OCKSÅ batteriladdningsfördelarna som finns hos USB 3.0. Digitala trådlösa överföringar mellan mobila enheter och datorer drar samtidigt ström från enheten såvida du inte kan ansluta den till en batteriladdare eller en dator via USB. Mobila enheter kan därmed aldrig få genuin "trådlös" synkronisering via Wi-Fi såvida inte mängden överförd digitalt innehåll är försumbar. Wifi är idealiskt för webbsurfning, att skicka e-post och för att lyssna på radio, men det är inte förstahandsvalet för stora och snabba överföringar av innehåll.



Figur 4. USB 3.0 kan i teorin ge dataöverföringshastigheter upp till 600 Mbytes/sek (a), och en fil på 8 gigabyte kan i teorin behöva mindre än 14 sekunder (b). I praktiken är det dock lagringsminnets hastighet som begränsar dataöverföringshastigheten. Med hjälp av interna bryggekopplingar och RAID-0 är lagringsminnets hastighet 150 till 200 Mbytes/sek och en fil på 8 gigabyte tar 41 sek.



Figur 5. En intern brygga, till exempel lagringsstyrenheten Cypress Benicia USB 3.0 möjliggör effektivt diagnosdataflöde genom portabla enheter, och ger en RAID-0-konfiguration.

USB 3.0 har många anslutningsmöjligheter, hög bandbredd, och goda batteriladdningsmöjligheter, vilket gör att systemet enkelt kan användas tillsammans med Wifi på mobila enheter under överskådlig framtid.

Även om USB 3.0 utgör lovande teknik för mobila enheter så finns det tveklöst flera hinder som måste överbryggas innan

systemet kan nå samma framgångar som USB 2.0. Eftersom USB 3.0 arbetar på en högre frekvens uppstår nya utmaningar, som till exempel signalintegritet och kabel-längd.

Idag finns bara ett fåtal USB 3.0-datorer, och därmed kan mobila enheter inte ansluta till många datorer via USB 3.0, oavsett om mobilenheten har USB 3.0 eller inte. I och med att Intels senaste Ivy Bridge-processor med USB 3.0-stöd finns på marknaden så kommer allt fler datorer att levereras med USB 3.0-portar som standard.

TIDIGA USB 3.0-LEVERANTÖRER måste också utveckla egna USB 3.0-drivrutiner, vilket innebär att komplexiteten i konstruktionen ökar ytterligare. Microsoft har meddelat att Windows 8-operativsystemen kommer att få robust stöd för USB 3.0-drivrutiner, och att sömlöst USB 3.0-stöd kommer att finnas över hela marknaden.

USB ger fortfarande de mest mångsidiga anslutningsmöjligheterna för alla typer av mobil utrustning. USB 3.0 ger tydliga fördelar, till exempel hög bandbredd och batteriladdning, vilket gör systemet idealiskt för överföringar av stora mängder data för samt strömning av högupplöst video.

USB 3.0 kommer att utnyttja den stora användarbasen som redan finns hos USB 2.0 och ett brett ekosystem kommer att utvecklas inom både maskinvara och programvara. Tidpunkten är därför helt rätt för tillverkare av mobila system att lansera SuperSpeed USB 3.0 i nästa generations mobila enheter. ■



Figur 6. Trådlös teknik West Bridge Benicia. Om digitalt innehåll överförs trådlöst mellan mobila enheter och datorer samtidigt kommer enhetens batteri att urladdas om den inte är ansluten till en laddare i ett vägguttag eller en dator via USB (a). USB 3.0 har många anslutningsmöjligheter, hög bandbredd, och batteriladdningsmöjligheter som gör att systemet enkelt kan användas tillsammans med Wi-Fi på mobila enheter under överskådlig framtid (b).