

Ethernettillämpningar

Kommunikationsområdet präglas av två megatrender: den ökande användningen av Ethernet och den hårda prispressen.

Ethernetportar får ständigt bättre prestanda och används i allt fler produkter. Det är en utveckling som drivs av att existerande maskiner kopplas upp till Internet i kombination med att det lanseras allt fler IoT-produkter.

Även nätverksoperatörerna har behov av att kraftigt minska investerings- och driftskostnaderna samtidigt som de kan erbjuda kunderna att titta på video med 4k-kvalitet oberoende av var de är.

Majoriteten av den här typen av kommunikations- och IoT-produkter använder Ethernet med 1Gbit/s till 10Gbit/s. Tittar man specifikt på accesspunkter och gateways så klarar de numera att processa data trots att de sitter långt ut i näten.

FÖR ATT SÄNKA KOSTNADEN på dessa produkter krävs ett helhetsperspektiv. En första möjlighet är att sänka effektförbrukningen så att det inte behövs någon fläkt



Av Ted Marena, Microsemi

Ted Marena är ansvarig för marknadsföring av system-FPGA:er på Microsemi. Han har över 20 års erfarenhet av området och har arbetat som konstruktör, FAE och med försäljning för att idag fokusera på marknadsföring. Innan han började på Microsemi i januari 2015 arbetade han på Lattice.

eller kylfläns. Ett annat alternativ är att skapa en dedicerad produkt som kan fungera som en brygga och vars funktionalitet kan implementeras i en modul med samma formfaktor som en SFP-transceiver (**small form-factor pluggable**). Dessa lösningar måste ha en Ethernetport som inte drar allt för mycket ström samtidigt som den tar liten plats.

FPGA:er är ofta lösningen på problemet. De minsta saknar dock ofta transceivrar för 10Gbit/s samtidigt som de lite större har det, men de tar för mycket yta på kortet och är för effekthungriga.

För att komma ifråga måste FPGA:an

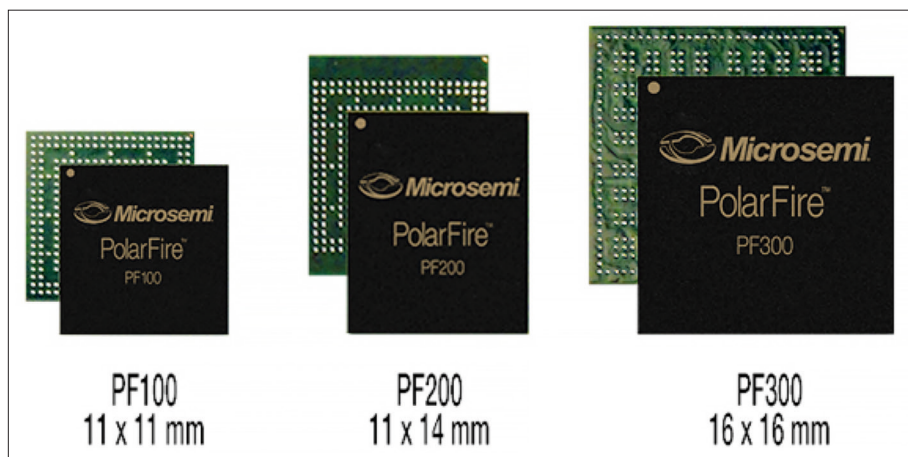


vara tillräckligt liten men ändå klara Ethernet med 10 Gbit/s. Den måste ha gott om internt minne, många generella in- och utgångar på 3,3V och kunna kopplas till externa minnen.

Kravet på litet fotavtryck är väldigt påtagligt i SFP-moduler som ofta används i produkter med Ethernetanslutning på 1Gbit/s till 10Gbit/s. Kretsar som går att använda ger stor flexibilitet och sänker kostnaden. Ta som exempel en gateway med Ethernet på 10Gbit/s. Den behöver inte alltid synkron nätverkstid, som SyncE eller IEEE1588. Om en SFP-modul konstrueras in i produkten kan man använda en som stöder exempelvis SyncE. Detta medför att systemarkitekten slipper implementera funktionen på moderkortet samtidigt som det sänker kostnaden för slutkunder som inte behöver funktionen.

ÄVEN OM MÅNGA enklare FPGA:er är tillräckligt små för att klara storlekskraven i den här tillämpningen har de inte tillräcklig prestanda. FPGA:erna i Polarfire-familjen finns i två storlekar med en kapsling som bara är 11mm i sida. De är optimerade på kostnad och strömförbrukning plus att de klarar Ethernet med 10Gbit/s.

Många utvecklare av kommunikationsprodukter använder Gigabit Ethernetanslutningar i allt fler produktkategorier. De används inte längre enbart till data utan även för styrning, statusuppdateringar och annat. Ofta multiplexeras de ihop till



Figur 1. Polarfire är minst i klassen, har låg effektförbrukning, finns med medelstort antal uppslagstabeller och har stöd för Ethernet med 10 Gbit/s.

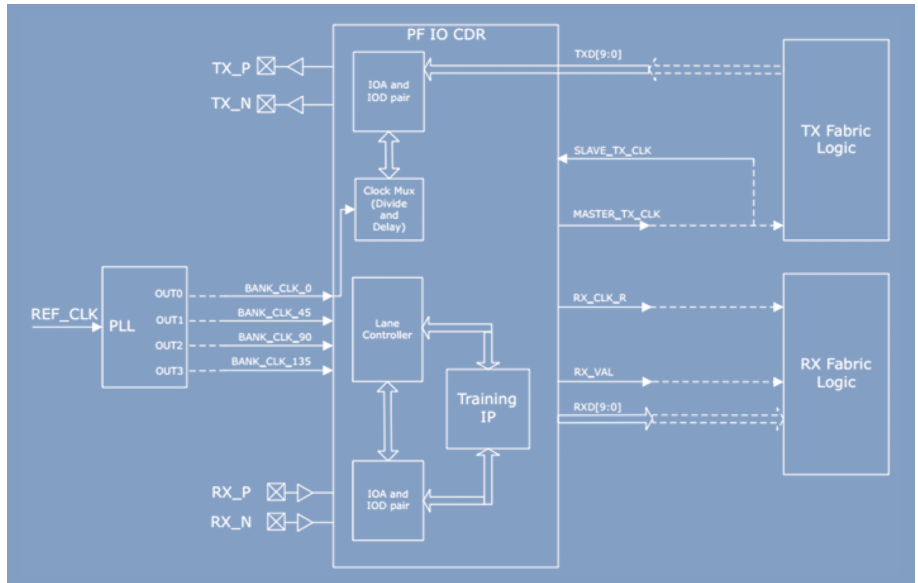
drar nytta av FPGA:er

en enda förbindelse på 10 Gbit/s. FPGA:er i mellanklassen klarar dataakter på 1 Gbit/s till 10 Gbit/s men kräver transceivrar för att kunna implementera både 1G SGMII och 10G 10BASE-R eller 10BASE-KR.

Idealisk är därför om kretsen har generiska in- och utgångar som stöder SGMII.

Traditionella FPGA:er i mellanklassen saknar den här funktionen och måste därför förlita sig på transceivrar som finns i begränsad mängd om man inte använder de största FPGA:erna. Dessa är dock onödigt stora i de flesta fall men används trots det eftersom de har fler transceivrar. Resultatet blir högre effektförbrukning och kostnad liksom att det krävs mer yta på kretskortet.

Polarfire erbjuder en effektoptimerad lösning av mellanstora FPGA:er som passar produkter som ansluts med 1 Gbit/s och 10 Gbit/s. Familjen finns från 100k till 500k uppslagstabeller och med 8 till 24 transceivrar som klarar 12,7 Gbit/s vilket innebär Ethernet med 1 Gbit/s till 10 Gbit/s.



Figur 2. FPGA-implementation av SGMII med hjälp av generella in- och utgångar.

EN UNIK FUNKTION i Polarfire är att det finns integrerad klock- och dataåtervinning i de snabba LVDS-portarna vilket gör att de klarar 1,25 Gbit/s. Därmed kan de stödja SGMII-gränssnitt via ett antal generella in- och utgångar. Konstruktioner som kräver både 1 Gbit/s och 10 Gbit/s kan använda en kombination av transceivrar och generella in- och utgångar.

Konstruktörerna behöver inte längre välja de större kretsarna för att de har fler transceivrar. Med Polarfire får man en FPGA

som tar mindre kretskortsyta. Gränssnitt som är implementerade i generella in- och utgångar drar mindre effekt än en transceiver och är därmed en bra strategi för att minska både investerings- och driftskostnaden.

FPGA:an brukar stå för en stor del av strömförbrukningen där statisk effektförbrukning och förbrukningen i transceivrar är de två största bovorna. Polarfire är överlägsen i bägge kategorier. I konkurrerande SRAM-baserade FPGA:er kan den

statiska effektförbrukningen stå för så mycket som 50 procent av den totala effektförbrukningen. I takt med att processgeometrierna blivit finare ökar dessutom problemet.

Polarfire är baserat på en icke-flychtig process vilket resulterar i att kretsarna har ungefär en tiodel i statisk effektförbrukning.

DEN ANDRA STORA EFFEKTFÖRBRUKAREN är transceivrar. Medelstora SRAM-baserade FPGA:er drar typiskt 160 mW till 200 mW för varje förbindelse på 10 Gbit/s. Polarfire klarar sig med 90 mW för samma funktion. Kom ihåg att Polarfire också kan implementera kommunikation på 1 Gbit/s via generella in- och utgångar vilket drar under 30 mW.

Sammantaget klarar sig Polarfire på ungefär halva effektförbrukningen jämfört med medelstora SRAM-baserade FPGA:er. ■

Antal lödkulor och pitch mellan dessa	325		484		1152	
	0,5 mm	0,8 mm	1 mm	0,5 mm	1 mm	1 mm
Antal logikelement	192k	300k	300k	300k	481k	481k
Max CDR GPIOs (SGMII)	8	14	13	15	20	24
Transceivrar upp till 12,7 Gbit/s	4	4	8	4	16	24
Max antal SGMII-gränssnitt	12	18	21	19	36	48

Tabell 1. Polarfire med CDR:s (Committed data rate) implementerade i generella in- och utgångar.