



Wi-Fi hittar lågeffekts-tillämpningar



Med nya komponenter och standarder kan man konstruera wifi i lägre effekter



Av Josh Mickolio, Digi-Key

Josh Mickolio är sedan tio år produktchef för trådlöst och rf på Digi-Key. Han har arbetat med de senaste teknikerna inom Bluetooth, mobilnät, Wlan, Zigbee och diskreta RF-komponenter för både uppkopplade noder och infrastrukturer.

En ny generation Wi-Fi-chip och Wi-Fi-moduler växer fram, som ger oss avsevärt lägre effektförbrukning och är enklare att integrera i olika konstruktioner. När Wi-Fi Direct och Wi-Fi HaLow nu också kommer för lågeffektsförbindelser uppstår dessutom många fler möjligheter att upprätta trådlösa anslutningar med låg effektförbrukning. Denna artikel handlar om hur dessa Wi-Fi-enheter och Wi-Fi-moduler kan användas i typiska tillämpningar för att uppnå bästa batterilivslängd.

Vi ser ett ständigt ökande behov av att ansluta alla slags apparater och utrustningar till Internet. Denna inriktning mot på Internet of Things (IoT) ger en mängd fördelar, alltifrån låga hanterings- och uppgraderingskostnader till en drastiskt ökad flexibilitet vid uppbyggnaden av stora nätverk.

Det finns många sätt att upprätta en trådlös länk till en enhet, men den senaste utvecklingen har gjort Wi-Fi (IEEE802.11) till ett allt populärare val. Detta drivs på av det utbredda användandet av Wi-Fi-nätverk i

hem och industrier. Kiselkretsar för dessa standarder tillverkas i tiomiljontal, vilket sänker kostnaden. Frekvensbanden vid 900 MHz, 2,4 GHz och 5 GHz är oreglerade och tillgängliga över hela världen, till skillnad från mobilnätlösningar som GSM och LTE. Det finns också ett omfattande och växande ekosystem av mjukvara som arbetar med direkt anslutning till Internet via accesspunkter.

ATT ANVÄNDA WI-FI för trådlösa sensornätverk och IoT har hittills medfört sina utmaningar, framför allt avseende implementeringarnas komplexitet och effektförbrukningen, men också avseende interferensproblem som även påverkar effektförbrukningen. Allt detta håller på att förändras i de modernarna kretsarna.

Wi-Fi-teknologin utvecklades för att överföra strömmande data från bordsdatorer till accesspunkter, så den var inte inriktad på låg effektförbrukning. Men moderna kiselkretsar och nya mjukvaruarkitekturer kan drastiskt minska förbrukningen så att Wi-Fi blir en praktisk och kostnadseffektiv

lösning till och med för batteridrivna enheter. Högre prestanda hos kretsarna i accesspunkterna, liksom nya standarder som 802.11ac och 802.11ah, gör att allt fler enheter kan anslutas till nätverket, och samma prestandaökning kan användas för att minska effektförbrukningen.

Det finns två sätt att minska effektförbrukningen i Wi-Fi för IoT. Det första är att optimera driftscykeln. Till skillnad från strömmande tillämpningar arbetar IoT med sensor- och styrdata som kommer i skurar. Det betyder att ett Wi-Fi-chip bara behöver arbeta med att sända data under mindre än 5 procent av tiden, och till skillnad från Bluetooth behöver det inte upprätta någon länk. De senaste chipen från utvecklare som Broadcom, Microchip och Atmel har också konstruerats med lyssningsvilolägen med ultralåg effekt. Här kan chipen gå på tomgång under 95 eller till och med 99 procent av tiden, och bara vakna upp om det finns data att sända eller styrinstruktioner att ta emot. Detta minskar drastiskt den genomsnittliga effektförbrukningen och

ökar batterilivslängden.

Systemarkitekter kan också utnyttja högprestandalänkarna bättre. För batteridrivna system är det den förbrukade energimängden som har verklig betydelse. Så om man använder en snabbare länk (100 Mbit/s för 11n eller upp till 433 Mbit/s för en 11ac-kanal) medför det att chipet kan sända data på kortare tid och stänga av sig snabbare, vilket resulterar i att avsevärt mindre energi förbrukas.

De nya standarderna, som 11ac, hanterar också interferensproblemen bättre. Ett av problemen med Wi-Fi har tidigare varit interferenser, både från andra nätverk och från annan utrustning. Det finns ett begränsat antal kanaler tillgängliga vid 2,4 GHz för 11b, 11g och 11n, och i ett stort nätverk med många tusen anslutna enheter kan det uppstå interferenser. Detta ökar effektförbrukningen eftersom data måste sändas om, vilket ökar sannolikheten att det uppstår ännu fler interferenser. I många fall ökas sändareffekten för att klara problemen, och detta ökar effektförbrukningen ytterligare.

PROBLEMEN KAN MINSKAS genom att man förkortar arbetscykeln. Om en enhet försöker att sända nbart under en kortare tidsperiod är det mindre troligt att den kommer att interferera med någon annan närliggande enhet. Så en förkortning av sändningstiden minskar inte bara energiförbrukningen utan också risken för interferenser.

Det finns andra typer av nätverk som arbetar vid 2,4 GHz, till exempel Zigbee och Bluetooth, och eftersom detta område är oreglerat kan det finnas många nätverk som arbetar samtidigt. Men moderna konstruktioner har bättre interferensskydd, och nya moduleringsmetoder minskar ock-

så interferenserna. Detta är viktigt eftersom det finns andra apparater och utrustningar som sänder ut strålning inom samma frekvensområde, som mikrovågsugnar, och detta skapar ännu fler interferenser. Med 802.11ac som arbetar vid 5 GHz och med 80 MHz breda kanaler undviks många av dessa problem, vilket möjliggör högre datahastigheter (upp till 1 Gbit/s) och minimerar störningar från andra nätverk.

Men allt detta för med sig nya utmaningar. Att konstruera ett RF-ingångssteg för 2,4 GHz är ingen trivial uppgift, och det är avsevärt svårare vid 5 GHz. Detta har mycket stor betydelse för implementeringen av nätverket och för effektförbrukningen hos de enskilda noderna.

Hur ingångsstegets antenn utformas har vital betydelse för effektförbrukningen. En bra antennkonstruktion med minimala switchningsförluster ger en bra länkbudget som gör att noderna kan sända med lägre effekt. Den gör också att noderna kan arbeta effektivt på större avstånd, vilket minskar antalet noder som krävs och reducerar kostnaden och komplexiteten hos nätverket.

Visserligen kan nätverk på 5 GHz förbruka lägre effekt genom högre datahastigheter, men räckvidden är kortare än vid 2,4 GHz. Så länkarna blir kortare vid samma effekt, eller så behövs det fler enheter. Antennsystem för 5 GHz 11ac har också en annan uppbyggnad är sådana för 2,4 GHz. Motsatsen gäller för nätverk som arbetar på lägre frekvenser, så vid 900 MHz går det att få längre räckvidder och/eller lägre effektförbrukning.

ALLA DESSA PROBLEM kan lösas med nästa generation av lågeffektsmoduler. I dessa integreras en enchips-transceiver och en optimerad antennkonstruktion tillsammans

med anpassade komponenter för att uppnå bästa möjliga länkbudget. Dessa moduler kan enkelt läggas till i befintliga utrustningar för att ge dessa anslutningsmöjligheter till accesspunkter och vidare till Internet of Things. Sådana moduler, från leverantörer som Murata med chips från Broadcom, Microchip och Gainspan, ger konstruktörerna möjlighet att enkelt implementera länkar med räckvidder på 50 till 70 meter inomhus eller 300 till 700 meter utomhus med den inbyggda antennen. Det går att uppnå ännu större räckvidder med en extern effektförstärkare och antenn, men detta sker till priset av högre effektförbrukning. Själva modulerna har i grunden låg förbrukning, vilket ger konstruktörerna större valmöjligheter vid implementeringen av nätverken.

Nu växer också nya versioner av Wi-Fi fram. Nästa version av 11ac arbetar med kanaler så breda som 160 MHz, vilket ger ökade möjligheter för implementeringar av spread-spectrum som är mer motståndskraftigt mot interferenser.

DET FINNS OCKSÅ en punkt-till-punkt-version av Wi-Fi kallad Wi-Fi Direct. I denna version kan noder anropa varandra och länkas ihop direkt, utan att behöva ta vägen genom nätverket. Det kan förenkla nätverksarkitekturen och mjukvaran genom att antalet accesspunkter minskas och effekten reduceras. Detta kan vara speciellt värdefullt exempelvis i applikationer där en vanlig kabel har ersatts, liksom i diagnostik- och testapplikationer. Chiptillverkare som Atmel lägger in Wi-Fi Direct i sina transceiver för industriella nätverksapplikationer.

Den senaste standarden som introducerats av Wi-Fi Alliance, men som väntar på att certifieras, är Wi-Fi HaLow (802.11ah). HaLow utökar Wi-Fi till 900 MHz-bandet. Detta fördubblar signalens räckvidd, vilket måste anses ge Wi-Fi ett försprång framför Bluetooth på IoT-marknaden. Härtill kommer fördelen att HaLow möjliggör uppkoppling via vanliga Internet-routrar och kommer att ha samma säkerhetsnivå som vanlig Wi-Fi. Men det finns nackdelar att tänka på, varav en är att datavolymer kommer att bli lägre. Wi-Fi HaLow har konstruerats för att överföra tillfälligt kommunikation på låg nivå, som att tända en lampa i ett Smart Hem.

Wi-Fi är redan en överallt förekommande teknologi för trådlösa nätverk, och den senaste tidens utveckling har pressat ner effektförbrukningen. Detta ger oss möjlighet att konstruera in Wi-Fi i ett allt större antal olika apparater och utrustningar, inklusive portabla, batteridrivna enheter. Kostnadseffektiva moduler som integreras och optimerar RF-ingångssteg kan snabbt och enkelt integreras i befintliga och nya konstruktioner. Detta hjälper till att öppna upp en stor mängd nya möjligheter för Internet of Things och trådlösa sensornätverk, som ansluter fler och fler enheter till Internet. ■

Nya lågeffektsmoduler använder chips från Broadcom, Murata och Gainspan.

