

# Trådlöst som banar väg



*Bluetooth 5,  
802.11ac  
och 802.11p*



## Av Avinash Ghirnikar, Marvell

**Avinash Ghirnikar** har titeln Director of Software and Systems på Marvell i Santa Clara, Kalifornien. Han har arbetat på företaget i nio år och är starkt engagerad i uppkopplade fordon. Tidigare har han arbetat på Brooktrout Technology och Glenayre. Han har en doktorsexamen i kommunikation och signalbehandling från North State University Carolina och en kandidatexamen i elektroteknik från Indian Institute of Technology i Mumbai.

**D**e bilmodeller som nu börjar dyka upp har inte mycket gemensamt med tidigare generationer även om bägge kategoriseras som bilar. Den allt högre graden av komplexitet i konstruktionsarbetet gör det möjligt att integrera en mängd nya funktioner i bilen som höjer säkerheten och effektiviteten samt förbättrar körupplevelsen.

Övergången från mekaniska system till rent elektroniska, kända under samlingsnamnet x-by-wire, innebär att det går att få ner vikten på ett fordon och därmed minska bränsleförbrukningen. På samma sätt bäddar avancerade förarassistanssystem (ADAS) för väldigt hög säkerhet för trafikanterna. Detta är bara början – under de närmaste åren kommer den tekniska utvecklingen att ta bilen ännu längre bort från sitt ursprung.

En huvuduppgift för dagens biltillverkare är att driva konceptet ”uppkopplad bil” – vilket i sin tur för oss närmare det långsiktiga målet: autonom körning. Genom att dra nytta av ett mer omfattande utbud av olika kommunikationstekniker kommer fordonen att kunna stödja funktioner som tidigare varit otänkbara.

**TRÅDLÖS TEKNIK** – med stöd av Ethernetbaserat backbone – kommer att bli ryggraden i uppkopplade bilar. Det är genom detta som kommunikation mellan fordon och fordon (V2V) och fordon till infrastruktur (V2I) blir möjligt. I denna artikel studerar vi de olika trådlösa kommunikationsprotokoll som förväntas användas i framtida bilar.

Det blir vanligare med wifi i nya bilmodeller. Än så länge handlar det huvudsakligen om 802.11ac som stödjer datahastigheter på hundratals Mbps. Därmed blir det enkelt att koppla bärbar elektronik, som smartmobiler, till fordonets infotainment- och navigationssystem. Likaså går det att besluta vilka som får dela en mobilanslutning, och skapa en wifi-hotspot i och runt bilen.

Men det finns även andra aspekter. Som alla vet är livscykeln för bilar betydligt lång-

re än för konsumentvaror. För att ett fordon ska kunna dra nytta av nya funktioner måste det gå att uppdatera bilen utan att den behöver köras på service. Det betyder att uppdateringar över wifi, så kallad Firmware-Over-The-Air, FOTA, kommer att visa sig vara mycket fördelaktigt framöver.

Wifi-baserat 802.11ac kompletteras av den senaste versionen av Bluetooth-protokollet, Bluetooth 5, som med säkerhet kommer att bli värdefullt i utvecklingen av uppkopplade bilar. Bluetooth 5 ökar det användbara området avsevärt (fyrdubblar räckvidden jämfört med Bluetooth 4) liksom dataakten. Konsekvensen är att Bluetooth 5 kommer att få ett brett användningsområde. Förutom att passagerarna kan ansluta sina bärbara enheter för musikdelning och handsfree kommer det att dyka upp många andra tillämpningar.

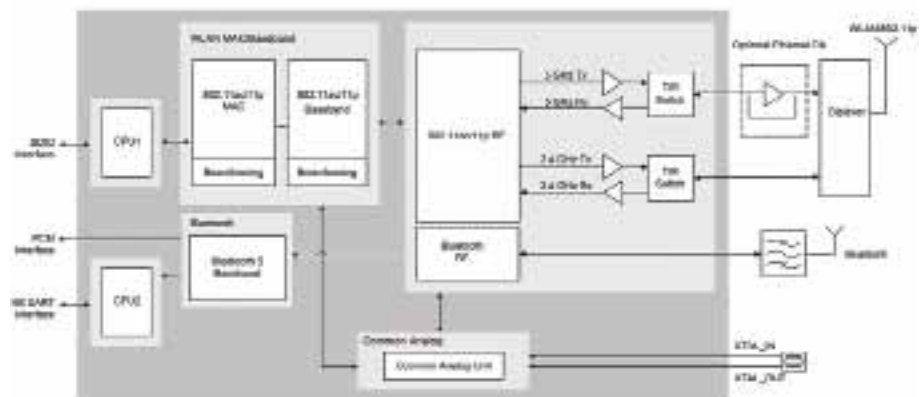
**DEN HÖGRE PRESTANDA** som levereras av Bluetooth 5 innebär att fordonet har möjlighet att interagera med distribuerade fyrar, (beacons) som kommer att ingå i V2I-nätverket. Via dessa kommer betaltjänster och olika informationstjänster att aktiveras. Förhoppningen är dessutom att rytmen i

trafiken blir mjukare med V2I, vilket kraftigt kommer att minska risken för trafikstockningar. Fordon kommer att kunna få information från trafikljus. Detta betyder att ADAS-systemet kan avgöra om det är bättre att dra ner hastigheten för att komma fram precis i tid för nästa trafikljus att slå om till grönt istället för att köra på och bromsa vid stoppsignalen. Det mjukare sättet att köra sänker bränsleförbrukningen.

Den framväxande 802.11p-standarden har redan börjat användas i fordon. Den har 802.11 som grund, men är speciellt utformad för att hantera utmaningarna som dyker upp vid utbyggnaden inom fordonsområdet. Den ligger i frekvensområdet 5,9 GHz och har sju kommunikationskanaler på 10 MHz vardera – sex tjänstekanaler och en tilläggskanal som fokuserar på styrningen.

Syftet med 802.11p är att skapa en extremt pålitlig anslutning med låg fördröjning för både V2V- och V2I-kommunikation. Den kommer att stödja ITS-tillämpningar (Intelligent Transportation System) så fort de börjar att implementeras. Därmed får fordonen möjlighet att skicka ut information om sin position, riktning och fart.

I ett V2I-scenario kan tekniken användas



**Ett blockdiagram över kretsarna i 88W8987xA-serien. De är kvalificerade enligt fordonstandarden AEC-Q100 och enligt Marvell de första att täcka Bluetooth 5, 802.11ac (Wave 2) och 802.11p.**

# för uppkopplade fordon



Trådlös teknik med stöd av Ethernetbaserat backbone kommer att utgöra ryggraden hos framtida uppkopplade bilar.

för att överföra data från bilar till omgivande infrastruktur. Det skapar förutsättning för mer avancerad varning när det uppstår trafikstockningar, olyckor och liknande men kan också nyttjas för att ge hjälp att hitta parkeringsplatser. I ett V2V-scenario kan fordon prata med varandra så att information om potentiella faror som ett fordon har identifierat även kan skickas vidare till närliggande fordon, som därmed blir medvetna om riskerna.

**AVANCERADE TRÅDLÖSA TEKNIKER** – som de som diskuteras här – kommer att spela en avgörande roll för att få ut uppkopplade bi-

lar på våra vägar. Bluetooth 5, 802.11ac och 802.11p är alla attraktiva pusselbitar i detta scenario.

För att uppkopplade bilar ska bli verklighet behövs avancerade integrerade lösningar som kombinerar flera trådlösa tekniker i kapslingar som är anpassade för fordonsindustrin (automotive grade packages). Den nyligen lanserade 88W8987xA-serien från Marvell är ett exempel. Kretsarna är kvalificerade enligt fordonsstandarden AEC-Q100 och de första att täcka Bluetooth 5, 802.11ac (Wave 2) och 802.11p, vilket ger utvecklarna den flexibilitet som behövs för att möta de ökande kra-

ven på bättre trådlös uppkoppling i fordon.

Serien består av tre kretsar – en 802.11ac, en 802.11p och en som kan växla mellan 802.11ac och 802.11p. Alla tre stödjer Bluetooth 5 och har samma fotavtryck. Därmed får konstruktörerna flera alternativ som gör att de kan välja en mer kostnadseffektiv och mindre resurskrävande lösning beroende på bilmodell. Basmodeller utrustas med kretsar som har basfunktionalitet med premiumbilar utrustas med de mer avancerade versionerna. En bilmodell kan sedan enkelt uppgraderas eftersom kretsarna kan bytas ut utan att kretskortet behöver modifieras. ■