



VAD ÄR NB IOT

Mätteknik I våra mätare

[Sammanfattning](#)

Syftar till att beskriva den mätteknik som används i våra elmätare

[Richard Frank](#)

richard.frank@Infotrusterservices.se

Innehåll

1	HISTORIK	1
2	INLEDNING	2
2.1	Målgrupp	2
3	NB-IOT, CAT-M1, SIGFOX ELLER LORA -LPWAN FÖR IOT	2
3.1	NB-IOT, LTE CAT-M1, SIGFOX ELLER LORA?	2
3.1.1	ÖPPET ELLER EGET NÄT?	2
3.1.2	NB-IOT OCH CAT-M1/LTE-M	2
3.1.3	CAT-M1 ELLER LTE-M1	3
3.1.4	NB-IOT ÄVEN KALLAD CAT-M2	4
3.1.5	SIGFOX.....	4
3.1.6	LORA.....	5
3.1.7	NB-IOT, CAT-M1, SIGFOX ELLER LORA?.....	5
3.1.8	MEN 5G OCH IOT DÅ?	6

1 Historik

Version	Författare	Datum	Beskrivning
1.0	Richard Frank	21 Nov 2023	Beskrivning av NB IoT

2 Inledning

2.1 Målgrupp

Vägledningen riktar sig främst projektgruppen.

3 NB-IOT, CAT-M1, SIGFOX ELLER LORA -LPWAN FÖR IOT

IoT spås ansluta miljontals enheter till internet inom loppet av några år. En massmarknad som till skillnad från traditionella system kommer behöva sända en begränsad mängd data mer eller mindre sällan. Flera tekniker för att bygga så kallade Low Power Wide Area (LPWA) finns framme för IoT-applikationer (Internet of Things). Önskemålen är att de skall ha så låga kostnader som möjligt och fungera i 5–10 år utan batteribyte. I detta inlägg skall vi titta närmare på de fyra största, LoRa och SigFox samt NB-IoT och LTE-M1.

3.1 NB-IOT, LTE CAT-M1, SIGFOX ELLER LORA?

När det handlar om IoT så handlar det inte bara om att välja rätt sensornod, rätt router eller gateway. Det handlar först och främst om att bestämma om man skall använda ett publikt nät som tillhandahålls av en mobiloperatör eller av en operatör som fokuserar på LoRa eller SigFox alternativt om man skall bygga sitt eget nät, då är LoRa det alternativ som bjuds. I denna guide fokuserar vi på de allmänt tillgängliga teknikerna som erbjuds via mobiloperatörer men även på tekniker som LoRa och SigFox. Man brukar kalla dessa för LPWAN, LowPower Wide Area Network, ett samlingsnamn för strömsnål teknik som används i nätverk av sensorer som täcker en större yta.

IoT täcker dag för dag ett bredare spektrum av applikationer. Vissa applikationer behöver en hög bandbredd eller kort responstid för exempelvis realtidsövervakning av en pågående process där data behöver samlas in och analyseras i stort sett realtid. Det kan också handla om att spåra egendom där förflyttningar snabbt måste registreras och kommuniceras. Sedan finns det den raka motsatsen. En mätare som behöver skicka ett enstaka mätvärde om dagen. Ett samlingsvärde som kan komma in till mottagaren med en fördröjning utan att problem uppstår. IoT har en rad olika tekniker som skiljer i prestanda, men eftersom applikationernas behov är fragmenterat så är det en tillgång att det är på det sättet. När du väl identifierat vilken teknik som passar bäst för din applikation så gäller det att ta reda på vilka tekniker som finns utbyggda och om din operatör har stöd för den. För så här i Internet of Things gryning har inte alla operatörer stöd för alla tekniker överallt.

3.1.1 ÖPPET ELLER EGET NÄT?

Både NB-IoT och LTE CAT-M1/LTE-M, och för den delen SigFox och LoRa, är LPWAN-tekniker, men de två första använder mobiloperatörernas frekvensblock och LoRa och SigFox-nät använder fria frekvenser beroende på vilket land man är i. Med LTE-M1 och NB-IoT behöver du, till skillnad från LoRa och SigFox, inte en gateway för att skicka data så implementationen är snabb.

En annan fördel med de LTE-baserade teknikerna är att de är implementerade globalt. SigFox finns i runt 38 länder med en begränsad utbyggnad. För de stora teknikerna, framförallt LTE-M1, behöver du inte tänka på att leta en operatör för varje marknad, du kan använda samma produkt och samma nät över hela världen. Produkten kommer att fungera direkt den driftsätts. Du når automatiskt en större volymmarknad och blir internationellt konkurrenskraftig, genom att kunna skala upp får du snabbare en högre intäkt och lägre enhetskostnad.

3.1.2 NB-IOT OCH CAT-M1/LTE-M

Sitter du och funderar över er kommande IoT-strategi med uppkoppling via mobilnätet har du säkert hört talas om två termer: NB-IoT (narrowband IoT) och LTE CAT-M1. Båda dessa drivs aggressivt för att bli den de facto standard som används för IoT-produkter. Bägge dessa är 3GPP-standardiserade teknologier (båda standarderna inkluderades i Release 13) och alltså en del av många mobiloperatörers portföljer. Men även om de har samma gemensamma plattform är de komplementära till varandra de är avsedda för vitt skilda användningsområden och har egna styrkor och begränsningar. Standarderna är överlappande och fungerar bra i olika scenarier. Det handlar snarare om för den som vill satsa på en lösning att inte jämföra båda

lösningarna mot varandra som likvärdiga, de har nackdelar och fördelar.

NB-IoT och LTE CAT-M1 är optimerade för att sända med låg effekt, de är baserade på smalbandsteknik som kan hantera små mängder data och överföra dem dubbelriktat på ett effektivt, säkert och pålitligt sätt vilket ger både en acceptabel säkerhet och god batterilivslängd. Bägge dessa tekniker ansluter via befintliga 4G-nät och många operatörer har stöd för det in mindre eller större omfattning.

Både NB-IoT och CAT-M1-enheter kan sova under längre tidsperioder, de har stöd både för utökad diskontinuerlig mottagning (eDRX) och ett strömsparläge (PSM). Dessa två faktorer minskar enhetens strömförbrukning och ger dessutom bättre räckvidd vilket ytterligare sparar ström.

	LTE CAT M1	NB-IOT
Frekvensband	LTE-banden	LTE-banden, LTE-Guard banden, fristående
Nedlänk modulation	OFDMA, 16 QAM	OFDMA
Nedlänk datahastighet	Upp till 1 Mbit/s	250 kbit/s
Upplänk modulation	SC-FDMA, 16 QAM	SC-FDMA
Upplänk datahastighet	Upp till 1 Mbit/s	250 kbit/s (multi-tone), 20 kbit/s (single tone)
Bandbredd	1,08 MHz	180 khz
Duplexteknik	Full duplex, halv duplex, FDD & TDD	halv duplex och FDD
Latens	10-15 milliseconds	1,6 till 10 seconds
Länkbudget	155,7 dB	164 dB
Sändningseffekt	23 dBm, 20 dBm	23 dBm, 20 dBm

3.1.3 CAT-M1 ELLER LTE-M1

CAT-M1 är den första LTE-tekniken som är utformad speciellt för låg effekt och billiga IoT-applikationer. LTE-kategori M1 (CAT-M1) är en kraft- och kostnadsoptimerad LTE-teknik som arbetar med 1,4 MHz-spektrum (reducerat från 20 MHz). Den har en rad olika egenskaper för att ge bästa möjliga batterilivslängd. Bland annat är dess uteffekt endast 0,1 W och hastigheten är strypt till runt 1 Mbit/s.

LTE-M har höga datahastigheter jämfört med NB-IoT som har ungefär 20/200 kbit/s. LTE-M har dessutom en lägre latens, 15-20 ms, medan NB-IoT har 1,6 till 10 sekunder, vilket gör CAT-M1 till en utmanare när man vill ha hyfsad realtidsöverföring.

Den är även lämpad för applikationer som behöver exaktare positionering och den stöder röstsamtal via Voice-over-LTE (VoLTE) vilket gör att de kan passa i exempelvis hemsjukvård eller liknande sensorer där man vill utbyta både data och tal.

LTE-M har också bättre stöd för mobilitet eftersom det hanterar hand-over mellan basstationer på samma sätt som LTE. Detta är viktigt när ett objekt rör sig mellan två punkter och passerar flera olika basstationers celler, en LTE-M enhet klarar en hand-over till en ny basstation utan att tappa uppkopplingen. En NB-IoT-enhet ansluter till en enstaka basstation och måste sedan återinitiera sin uppkoppling när den kommer in i en ny cell. Genom att CAT-M1 har en högre enhetskomplexitet blir också kostnaden högre än för NB-IoT.

Den verkliga fördelen med CAT-M över andra alternativ är att CAT-M är kompatibel med det befintliga LTE-nätverken. Det handlar i princip om en ny mjukvara i basstationen. Här kan man med andra ord säga att det sannolikt är en enkel match att hitta en operatör med både stöd för tekniken och god täckning.

LTE CAT-M1 I FEM PUNKTER:

För medelstora datamängder
God batterilivslängd
Begränsad datahastighet
Bra yttäckning
Fungerar för mobilt bruk

3.1.4 NB-IOT ÄVEN KALLAD CAT-M2

NB-IoT har vid en snabb blick samma grundegenskaper som LTE Cat-M1, men med extrem täckningskapacitet är NB-IoT idealisk för applikationer med mycket låg datahastighet som har extremt utmanande radioförhållanden. NB-IoT använder en annan modulation (DSSS modulation). Därmed fungerar inte NB-IoT i samverkan med LTE och det betyder också att implementationskostnaderna är högre, operatören kan sannolikt ha inlett utbyggnad men inte färdigställt den. NB-IoT har en strypt överföringshastighet, den klarar 200 kbit/s i nedlänk och 20 kbit/s i upplänk.

NB-IoT har en rad andra intressanta egenskaper som också imponerar. Den har lång räckvidd och fungerar därför för obefolkade områden, inomhussensorer och liknande där bra räckvidd behövs.

Batterilivslängden imponerar också, den anges till över 10 år utan problem tack vare att bandbredden, dataöverföringshastigheten, är låg. Uppdateringarna är inte så frekventa och därför kan man se NB-IoT som en teknik som är intressant för smarta mätare, jordbruk, hemautomation eller intelligenta städer.

NB-IOT I FEM PUNKTER:

- För små datamängder
- Lång batterilivslängd
- Låg datahastighet
- Bra täckning även vid svåra förhållanden
- Lågt stöd för mobila tillämpningar

3.1.5 SIGFOX

SigFox är liksom LoRA beroende av de fria frekvenserna 868/915 MHz med de för- och nackdelar detta ger. SigFox är en smalbandig (ultra-narrowband) teknik som delar in spektrum i mycket smala bitar för att sända och ta emot data. Detta gör att mottagaren kan använda en begränsad bit av spektrum och stänga ute effekten av brus. Varje meddelande är bara 12 bytes för att öka robustheten mot andra sändare på samma kanal.

SigFox är ett franskt företag som äger de flesta steg i uppkopplingen. Man äger allt från molntjänster, basstationernas teknik ända ned till nodernas mjukvara men SigFox har en öppen marknad för sina noder där

SigFox ger bort sin teknik till producenter av kretsar så länge som tillverkaren slutit ett avtal med SigFox. SigFox bygger på en billig sensornod och en mer avancerad basstation/gateway.

SigFox styrka att nå fram är snarare från noden och in till basstationen än det omvända. Radion i noden kan inte göra så avancerad som basstationen, därför kan noderna sända längre än de själva kan höra.

SigFox nät drivs av en operatör som bygger täckning. Dessa är, liksom med LoRa-operatörer, mindre aktörer som är specialiserade på LPWAN. SigFox nätet kan expanderas genom att sätta upp egna basstationer i samverkan med operatören men tekniken används inte för att bygga privata nät.

SIGFOX I FEM PUNKTER:

- För mindre datamängder
- Lång batterilivslängd
- Moderat datahastighet
- Bra täckning även vid svåra förhållanden
- Länken har olika prestanda i upplänk och nedlänk

3.1.6 LORA

LoRa är en teknik som man antingen kan bygga på för att utveckla egna nät eller så utnyttjar man en LoRa-operatör.

LoRa gör det möjligt att överföra data långa sträckor med mycket låg strömförbrukning. LoRa skall kunna klara cirka 10 års batterilivslängd och har en god räckvidd på åtminstone 10-15 km beroende på bebyggelse. LoRa har ett öppet ekosystem och är därför bäst för privata nätverk med litet mer nischade eller geografiskt begränsade applikationer.

LoRa har till skillnad från NB-IoT och LTE-M1 inget behov av operatör med ett betalt frekvensblock. LoRa använder licensfria frekvenser som bland annat 868 MHz (Europa) och 915 MHz (Nordamerika). Fördelen med licensfria frekvenser är att de är gratis att använda, nackdelen att du inte kan garantera något QoS eller upptid då andra kan använda frekvensen samtidigt. Kunder som behöver garanterad tillgång kan kräva SLAs vilket gör att LoRa inte är så intressant.

LORA I FEM PUNKTER:

- För mindre datamängder
- Lång batterilivslängd
- Låg datahastighet
- Bra täckning även inomhus
- Lågt stöd för mobila tillämpningar

3.1.7 NB-IOT, CAT-M1, SIGFOX ELLER LORA?

Vilken teknik du slutligen väljer beror på ditt behov. Ta hjälp av min översikt nedan. Fundera på om säkerhet eller dataöverföringshastighet är bäst för dig. Och sist men inte minst, diskutera gärna med mig, jag (vi) bollar gärna idéer med dig!

	LTE - M1	NB - IOT	LORA	SIGFOX
Räckvidd (ber)	10 km	15 km	15 km	10 km
Batterilivslängd (ber)	10 år	10 år	15 år	15 år
Hastighet upplänk	1 Mbit/s	20 kbit/s	100 kbit/s	25 kbit/s
Tvåvägskommunikation			Begränsad nedlänk	
QoS	Mycket hög	Hög	Låg	Låg
Säkerhet	Mycket hög	Hög	Medel	Låg
Kostnad för uppkoppling	Hög	Medel	Låg	Låg

3.1.8 MEN 5G OCH IOT DÅ?

Du behöver inte vänta på 5G för att satsa på IoT. Även om Internet of Things är en av de viktigaste komponenterna i 5G så behöver du inte vänta till 5G kommer, 4G erbjuder intressanta möjligheter.

SUMMERING

Vad är LTE Cat M1? LTE-kategori M1 är en LTE-teknik som är kostnadsoptimerad och strömsnål, den arbetar med ett begränsat spektrum. Uteffekten är endast 0,1 W och hastigheten är strypt till runt 1 Mbit/s.

Vad är NB-IoT? NB-IoT har extrem täckningskapacitet och låg datahastighet. NB-IoT har strypt överföringshastighet, den klarar 200 kbit/s i nedlänk och 20 kbit/s i upplänk. NB-IoT använder en annan modulation än LTE.

Vad är SigFox? SigFox använder de fria frekvenserna 868/915 MHz. Mottagaren kan använda en begränsad bit av spektrum och får kraftig brusreducering. Varje meddelande är bara 12 bytes. SigFox är en mycket smalbandig (ultra-narrowband) teknik som delar in spektrum i mycket smala delar för att sända och ta emot data.

Vad är LoRa? LoRa använder de fria frekvenserna 868/915 MHz. Kan överföra data långa sträckor med mycket låg strömförbrukning. Klarar upp till 10 års batterilivslängd, god räckvidd på åtminstone 10-15 km. LoRa har ett öppet ekosystem av tillverkare av produkter.