IoT síť Sigfox

Výhody, využití a implementace specializované sítě pro Internet věcí

Ing. Tomáš Poláček
Business Development Manager
& HW Specialist

SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Zjednodušená definice IoT

Smysly internetu (zrak, sluch, hmat, čich) umožňující velkému Internetu lépe pracovat s fyzickým světem

Big Data i AI potřebují ke svému fungování hromadu dat, které jim IoT může poskytnout

Většinou se jedná o objekty:

- malé
- chytré
- levné
- autonomní

SimpleCell Connecting Things

sigfox network operator

Rozdělení IoT podle způsobu komunikace

1. **Personal wear** - Bluetooth LE

2. **Home automation** - WiFi, ZigBee, Z Wave

3. **Out in the wild** - GSM plus LPWA (Low Power Wide Area Network) **Sigfox, Semtech/LoRa, NB-IoT**

Proč nestačí GSM

- bezpečnost, spolehlivost a odolnost vůči rušení
- pokrytí
- spotřeba elektřiny
- cena HW, cena implementace a údržby

SimpleCell
Connecting Things

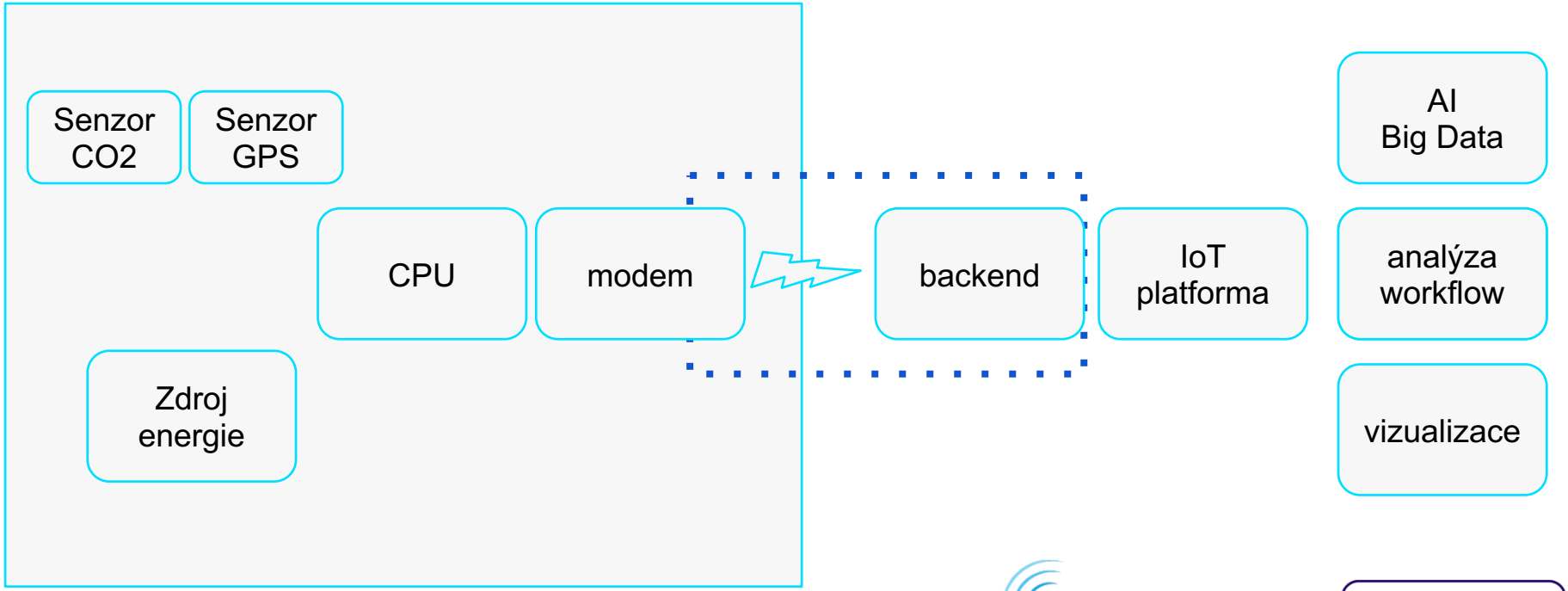
sigfox
network operator

K oživení věcí potřebujete senzor a přenos signálu

SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

K oživení věcí potřebujete senzor a přenos signálu



SimpleCell Connecting Things

sigfox network operator

Technologie Sigfox

Specializovaná výborně škálovatelná celosvětová síť pro IoT s nejširší podporou modemů, HW výrobců a IoT platforem.

Funguje v ETSI **pásmu 868 MHz** a FCC 915 MHz

Velmi malé zprávy (12 Bytes max.payload) maximálně efektivně (např. periodické odesílání GPS lokace, naměřených hodnot atd.)

Používá velmi úzké modulační pásmo (100Hz) a data přenáší velmi velmi pomalu (100 bits/s). Přenos jedné zprávy trvá 3 až 6 sec.

Funkční síť
Děláme jen pár věcí, a ty děláme nejlépe.

SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Technologie Sigfox

Umožňuje IoT zařízením a senzorům komunikovat

- levně
- bezpečně
- s vysokou spolehlivostí
- na velké vzdálenosti (nižší náklady, nižší cena konektivity)
- při zcela minimální spotřebě energie - velmi dlouhá životnost baterie (dosahuje i 10-15 let)
- v mezinárodním měřítku

SimpleCell Connecting Things

sigfox network operator

Technologie Sigfox

- **Není zarušitelná** – na rozdíl od GSM není možné jednoduše zarušit koncové zařízení
- Podporuje **zejména uplink** (odesílání dat), ale downlink je podporován také
- **Nízké náklady na implementaci** technologie do zařízení (chipset)
- **Široká dostupnost zařízení/řešení využívajících Sigfox síť**

SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Sigfox bezpečnost, spolehlivost, odolnost

- Zprávy hashované, podepsané certifikátem
- **Příjem skrz 2 a více základnové stanice**, i při výpadku nejbližší BTS, zpráva dojde
- **24/7 monitoring**, servisní zásahy do 24h a SLA (na rozdíl od GSM/GPRS)
- **Nesestavuje spojení** (podobně jako UDP), nelze lokálně zařízení zarušit. Jedině možné je zarušit všechny základnové stanice v okolí rušičkami na náklaďácích.

SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Proč Simple

Simple modem
- no sync, no RTC timer
- 160dB budget link, 25mW
- many manufacturers
- cheap

Simple data access
- cloud REST API, callbacks

Simple energy consumption
- 5-15 years on battery

sigfox

SimpleCell
Connecting Things

Simple security
- signed
- hashed

Simple reliability
- SLA agreement

Simple network
- no gateways
- multibase reception
- independent

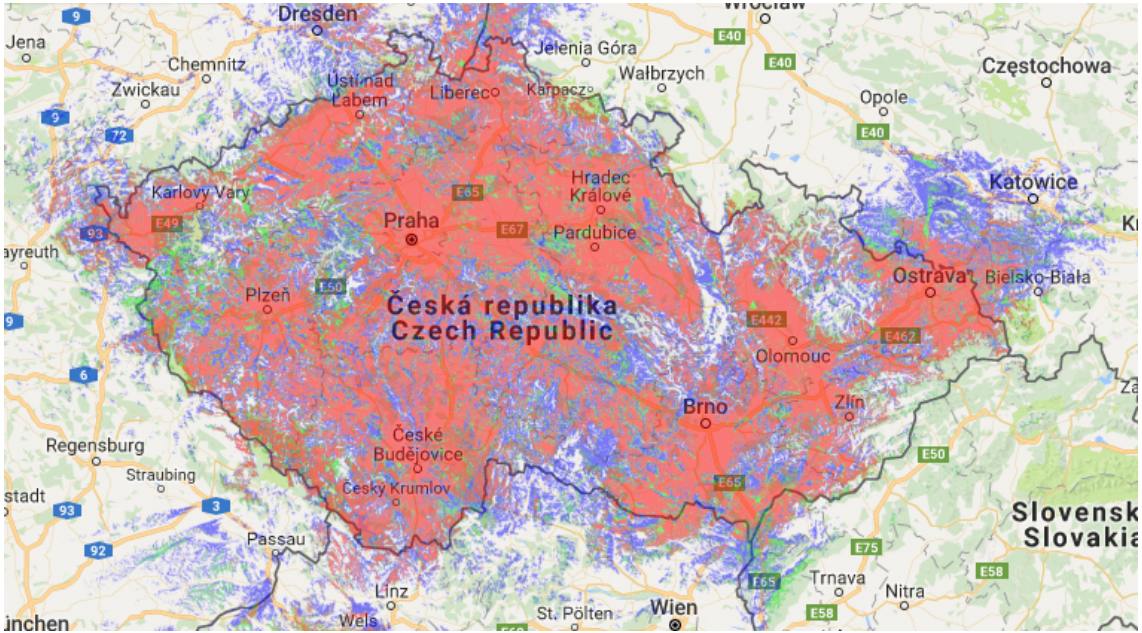
Simple coverage
- everywhere, worldwide

Simple protocol
- unique certificate
- high payload efficiency

SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Pokrytí - síť Sigfox v ČR



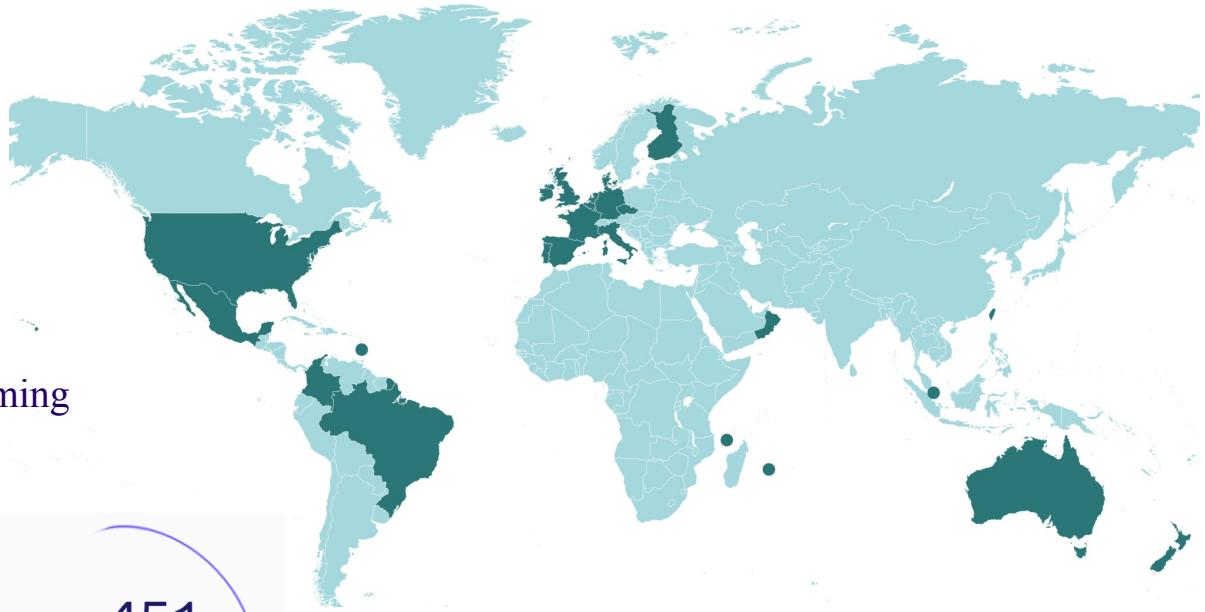
- **Aktuální pokrytí 89% populace a 85% území**
- Plné pokrytí jaro 2017
- Možnost individuálního dokrývání dle požadavku
- Rozdíl mezi pokrytím pro měření a tak, aby fungovaly šachty, parkování, pokovená okna v kancelářských budovách

Nejlépe je přesvědčit se a vyzkoušet sám :)

SimpleCell Connecting Things

sigfox network operator

Pokrytí – sít Sigfox celosvětově



- **28 států**
- do roku 2018 60 států
- transparentní a bezplatný roaming

SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Dnešní stav

10 miliónů zařízení v síti celosvětově

SmartCity
E-Health
Industry 4.0, Logistika, Prediktivní maintenance
Insurance, Security
Sledování dětí, psů, koček, kol, aut...

83 výrobců HW a integrátorů v ČR
připravující komerční řešení na Sigfox

Co vymyslíte Vy?

SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Implementace v praxi

Akcelerometr

Sledování stavů

(neinvazivní)

- vibrace
- provozní hodiny stroje
- změna orientace (např. krádeže stromů)
- neoprávněné pohyby (mimo definovaný čas)

GPS

Sledování polohy

- vagonů
- palet
- vozidel
- přívěsů
- zboží

Logistika

- sledování parametrů přepravy a změna v případě porušení definovaných podmínek (teplota, přetížení, vlhkost, čas)

Senzory

Odečty hodnot

- vodoměry
- elektroměry
- plynoměry
- ventily

Alarmy

- zaplavení vodou
- otevření dveří
- sabotáž
- porušení plomby

SimpleCell Connecting Things

sigfox network operator

ULTRA NARROW BAND

Optimisation of spectrum resources

High spectrum efficiency as 1bit/s = 1Hz bandwidth

Random access with no protocol overhead

THE SECRET FOR LONG RANGE & COST AFFORDABILITY

- Massive capacity
- Improved coverage
- Infra sizing & cost
- Low cost devices
- Operation in ISM

Long range

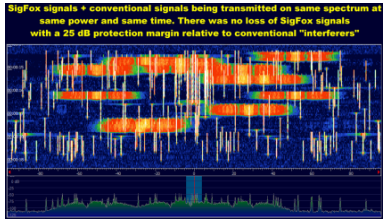
For a given output power, the range of the RF link is determined by the data rate (and not coding gain), i.e. lower rate provides longer range

Frequency accuracy & practical availability

UNB require increased selectivity at receiver level and legacy system typically TCXOs more expensive than standard crystals. Cognitive SDR receivers overcome this limit and limit complexity in device modems

Resistance to interferers

Strong protection ratio



SimpleCell Connecting Things

sigfox network operator

Link Budget

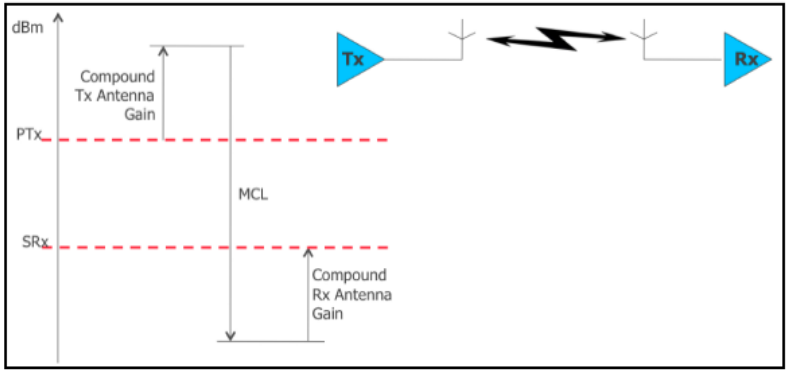


Figure 1: Link budget elements

Table 1: Tx and Rx Maximum Coupling Loss of C-UNB networks using ISM sub-gigaHertz band.

	Modulation	Data rate (bps)	Tx Power	Compound TX Antenna Gain	Compound RX antenna gain	Rx sensitivity	MCL
upstream	BPSK	100	+14dBm	0dB	+6dB	-142dBm	+162dB
downstream	GFSK	600	+27dBm	+6dB	0dB	-130dBm	+163dB

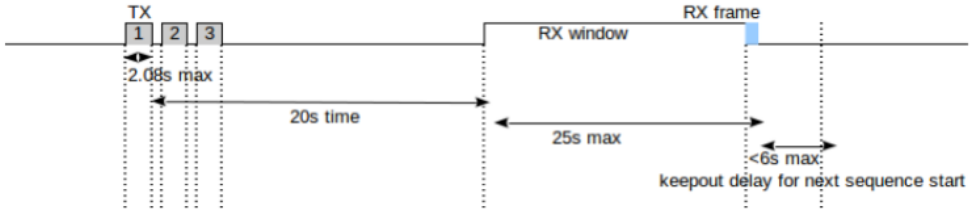
SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Radio ressource management - downlink access control

Device triggered downlink

- Event-based transaction
- Lowest energy consumption
- Enable device management, actuators, RTC adjustment …



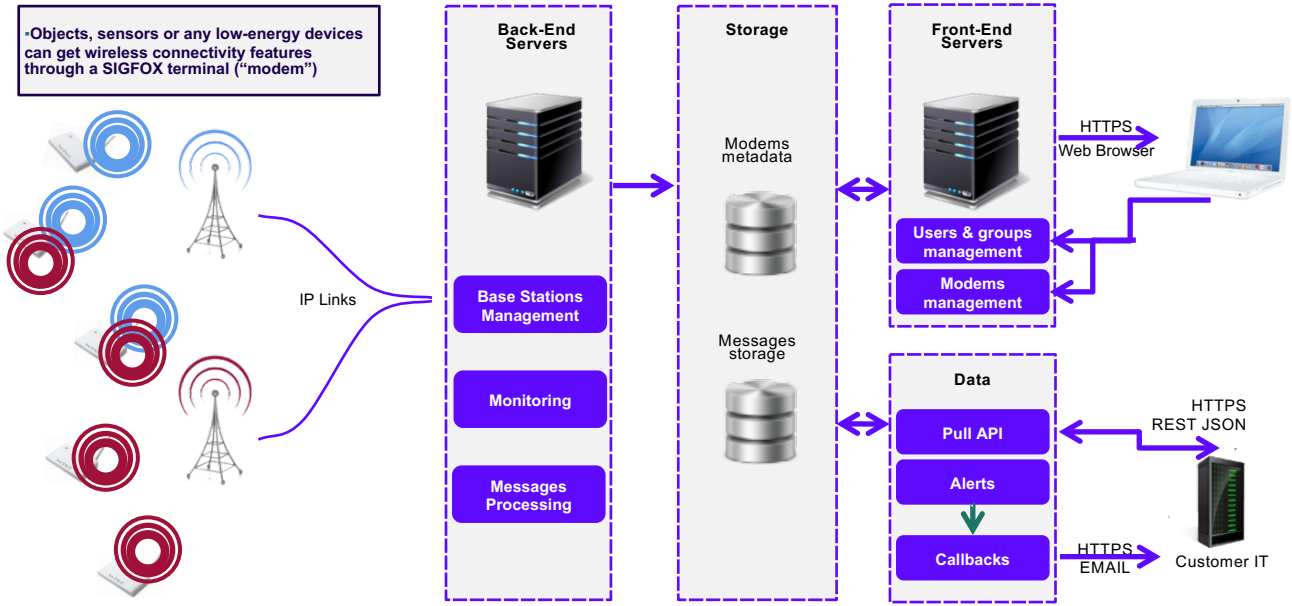
SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Flat Network Architecture

- The back-end post-processes data, ensures network monitoring as well as needed network arbitration
- It connects SIGFOX network to the Internet through web services

- Objects, sensors or any low-energy devices can get wireless connectivity features through a SIGFOX terminal ("modem")



- SDR cognitive spectrum monitoring is performed by the base stations to collect data from terminals through a powerful UNB multisession process
- Data are then relayed to the network back-end
- Base stations also ensure SDR simultaneous multi-carrier transmissions to terminals enabled with the UNB bidirectional feature
- Latency lower than 5sec for 90% of the exception reports

SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Cena

Díky podpoře od desítek výrobců a jednoduchému designu **velmi nízká cena modemu** (očekáváme přistí rok pokles na 0.60 Eur)

Velké množství vzájemně si konkurujících zařízení na mezinárodním trhu.

Díky datům dostupným přes REST API či callbacky není nutno mít vlastní gatewaye a server.

Přímá podpora desítek IoT platforem (např. Microsoft Azure, IBM Watson IoT, Amazon AWS IoT)

Není nutno budovat vlastní síť základnových stanic (jako má historicky např. Secar či Jablotron a o kterých uvažují některé vodárenské firmy) či gatewayí.

Není nutno zařízení připojovat na elektřinu či za firewally což vede k nízké ceně a rychlosti montáže.

SimpleCell Connecting Things

sigfox network operator

Cena

Subscription level	Object volume per customer contract:	< 1Ku	< 10Ku	< 25Ku	< 50Ku	< 100Ku	< 250Ku	>250ku
	Frames per object/day							
Subscription level "Platinum"	101 - 140							
Subscription level "Gold"	51-100							
Subscription level "Silver"	3-50							
Subscription level "One"	1-2							

Volume based decreasing pricing

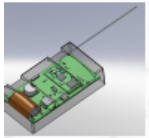
Ceník je veřejný a dostupný na webu www.simplecell.eu/cenik

SimpleCell Connecting Things

sigfox network operator

Certifikace vyvinutých zařízení

SIGFOX READY™ PROGRAM FOR END PRODUCTS



RF component choice	SIGFOX Ready certification cost for end product	Certification effort
Compatible transceiver	*10K€*	• Full transceiver certification • End product certification
Compatible transceiver with reference design	*7K€*	• Transceiver delta certification • End product certification
Certified SoC	*4,8K€*	• Transceiver delta certification • End product certification
Certified SoC with reference design	*2,5K€*	• End product certification only
SIGFOX Ready module	*2,5K€*	• End product certification only

SimpleCell
Connecting Things

sigfox
network operator

Hardware

Hotové produkty: partners.sigfox.com

Development kity

- Raspberry PI shield s modulem Telecom Design 1208
- Smart Everything od RS Components
- ST dev. kit – SPIRIT 2
- Texas Instruments CC1310 Launchpad

Moduly s API: Telecom Design, Wisol

Moduly s AT commands rozhraním: Telit, Telecom Design, Radiocrafts, ATIM
SoC nebo RF frontend čipy – Axsem (ON Semi), TI, ST, Silabs - pro větší série

SimpleCell Connecting Things

sigfox network operator