

Diplomová práce



České
vysoké
učení technické
v Praze

F3

Fakulta elektrotechnická
Katedra telekomunikační techniky

Přehledový přijímač / monitor rádiových sítí IoT

Ondřej Šulc

Školitel: Ing. Pavel Troller, CSc.
Obor: Komunikační systémy a sítě
Leden 2019

Děkujeme ...

Poděkování

Prohlášení

Fakt sám ...

Abstrakt

Rozvíjíme ...

Klíčová slova: IoT, SDR-RTL, LoRa, Sigfox, Přehledový přijímač

Školitel: Ing. Pavel Troller, CSc.
Pestitelský ústav,
Zárivá 232,
12000 Praha 2

Abstract

We develop ...

Keywords: IoT, SDR-RTL, LoRa, Sigfox, Scanner

Title translation: Scanner/Monitor of IoT radio networks

Obsah



Obrázky

Tabulky





Kapitola 1

Úvod

Foo bar

Kapitola 2

LoRa

2.1 Modulace

Modulační schéma LoRa je založeno na Chirp Spread Spread Spectrum (Cvrlikající rozprostřené spektrum) modulaci (Goursaud and Gorce, 2015) a definuje jeden “cvrk” jako jeden symbol (Semtech, 2015a). Standardní nemodulovaný lineární cvrk se nazývá “základní cvrk” a může být matematicky popsán jako funkce času t takto (Mann and Haykin, 1991):

$$x(t) = e^{i(\varphi_0 + 2\pi(\frac{k}{2}t^2 + f_0t))} \quad (2.1)$$

Kde φ_0 je počáteční fáze, k je rychlost změny frekvence a f_0 je počáteční frekvence. Pokud je šířka pásma kanálu BW , tak parametry f_0 a k jsou nastaveny tak, že se frekvence zvětšuje od $f_0 - \frac{BW}{2}$ po $f_0 + \frac{BW}{2}$ během periody T cvrku. Tím pádem je $f_0 = \frac{BW}{2}$ and $k = \frac{BW}{T}$. Doba trvání jednoho cvrku závisí na šířce pásma signálu a na parametru nazývaném činitel rozprostření (Spreading Factor - SF) dle vztahu $T = \frac{2^{SF}}{BW}$ (Seller and Sornin, 2014). Vzhledem k tomu, že $x(t + nT) = x(t)$ kde $n \in \mathbb{N}$, celočíselná hodnota $i \in \{0, 1\}^{SF}$ může být namodulována na základní cvrk pomocí časového posunu $\hat{t} = Gray^{-1}(i) \frac{T}{2^{SF}}$ aplikovaného na signál ve vztahu (??), kde $Gray^1$ je dekódování Grayova kódu (Gray, 1953). Touto cestou je symbol v podstatě kvantovaný na 2^{SF} časových intervalů rozdělujících šířku pásma, nazýváme je “chipy” a právě ony určují i . Při příjmu modulovaného cvrku s neznámým časovým posuvem $x(t + \hat{t})$, může být hodnota cvrku zrekonstruována navzorkováním signálu vzorkovací frekvencí chipů a výpočtem:

$$i = Gray(arg \max(|FFT(x(t + \hat{t}) \odot \overline{x(t)})|)) \quad (2.2)$$

Kde $\overline{x(t)}$ značí komplexně sdružený základní cvrk, \odot značí multiplikaci po prvcích, $|FFT(x)|$ značí velikost Rychlé Fourierovi transformace x , a $Gray$ je Grayovo kódování.



Kapitola 3

Závěr

Lorep ipsum [?]



Literatura

- [1] J. Doe. *Book on foobar*. Publisher X, 2300.