

Strokovno poročilo pri predmetu elektrotehnika

# **Komunikacijska vezja in naprave**

Podnaslov seminarske naloge k si ga še nism izmislu

Mentor: Anton Orehek, uni. dipl. inž., prof.

Avtor: Jaka Kovač, G 3. b

Ljubljana, december 2022 – december 2022



**Povzetek**

**Abstract**

# Kazalo

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Analogna komunikacija</b>	<b>7</b>
2.1	Začetki radia (in radioamaterstva)	7
2.1.1	Zgodovina radia	7
2.1.2	Radioamaterstvo	7
2.2	Analogni signali	7
2.2.1	Modulacija	7
2.2.1.1	Amplitudna modulacija	8
2.2.1.2	Frekvenčna modulacija	8
2.3	Fourierova transformacija	9
2.3.1	FFT – hitra fourierova transformacija	9
2.4	Problemi analognih komunikacij	9
<b>3</b>	<b>Digitalna komunikacija</b>	<b>10</b>
3.1	Prednosti in slabosti digitalne komunikacije	10
3.2	Problemi digitalnih komunikacij	10
3.2.1	Bitflips	10
3.3	Rešitve problemov	10
3.3.1	Error correction	10
3.3.1.1	Reed-Solomon kod	10
3.3.1.2	tisto s polinomi in črno magijo	10
<b>4</b>	<b>Empirični del</b>	<b>11</b>
4.1	Analogna vezja	11
4.2	Digitalna vezja	12
<b>5</b>	<b>Viri in literatura</b>	<b>13</b>

## Slike

1	Vhodni signal, nosilni signal, AM in FM . . . . .	8
2	Moje prvo L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X vezje . . . . .	12

## Tabele

1	This is a table . . . . .	9
---	---------------------------	---

# **1 Uvod**

## 2 Analogna komunikacija

### 2.1 Začetki radia (in radioamaterstva)

#### 2.1.1 Zgodovina radia

Prav vsi poznamo radio. To je tista majhna naprava v avtu, ki voznikom (in potnikom) olajša čas, ki so ga prisiljeni preživeti za volanom. Veliko ljudi pa se ne zaveda, da je radio mnogo več. Slovar slovenskega knjižnega jezika s prvim pomenom definira radio kot *naprava za oddajanje in sprejemanje električnih impulzov, signalov po radijskih valovih*. [1]

Leta 1895 [2] je potekal prvi prenos sporočila s pomočjo radijskih valov, osem let kasneje pa prva uspešna (enosmerna) komunikacija iz ZDA v Združeno kraljestvo. Leta 1920 sta v ZDA in Veliki Britaniji pričeli delovati prvi radiodifuzni<sup>1</sup> postaji, leta 1928 pa je Radio Ljubljana postala prva radiodifuzna postaja v Sloveniji.

#### 2.1.2 Radioamaterstvo

V *Priročniku za radioamaterje* je RADIOAMATERSTVO predstavljeno z: "Zelo poenostavljeno bi lahko rekli, da je to ljubiteljsko, nepoklicno ukvarjanje z radiom oziroma radiotehniko." [3]

Ker sem tudi sam radioamater vem, da ta dejavnost pomeni mnogo več.

Za legalno delovanje morajo radioamaterji opraviti izpit, ena izmed dejavnosti aktivnih radioamaterjev je zato izobraževanje. Druga dejavnost so prirejanje in udeležba tekmovanj. Zveza radioamaterjev Slovenije podeljuje dve t.i. diplomi.

Radioamaterji po potrebi tudi pomagajo pri večjih nesrečah. To jim narekuje kodeks ARON (aktivnosti radioamaterjev ob nesrečah in nevarnostih), ki se ga je nazadnje množično aktiviralo ob potresu leta 2020 (pred tem pa ob žledu)

### 2.2 Analogni signali

Analogni signali so tisti signali, ki lahko zavzamejo vse vrednosti na določenem intervalu. Čas je primer analogne vrednosti, ker mu ne moremo odločiti najmanjše enote, za katero bi se spremenil. Urni kazalec se premika s stalno hitrostjo. To pomeni, da se v neskončno majhnem intervalu časa vseeno spremeni za nek delež stopinje, vendar pa ljudje tega navadno ne opazimo.

Digitalni signali pa so tisti signali, ki lahko zavzamejo samo določene vrednosti. Na primer digitalna ura. "Kazalci" na taki uri (številke) ne morejo zavzeti katerekoli pozicije med dvema številka, ampak samo celoštevilčne vrednosti med njima.

Če imamo torej dve uri, eno analogno in eno digitalno, ki prikazuje samo ure, lahko na analogni uri vseeno razberemo, kako blizu naslednje ure smo, na digitalni pa tega žal ne bomo mogli doseči.

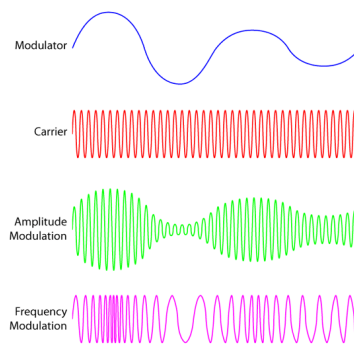
#### 2.2.1 Modulacija

Modulacija je postopek, pri katerem spreminjamo lastnosti (nosilnega) periodičnega signala v odvisnosti od vhodnega signala.

---

<sup>1</sup>radiodifuzija – oddajanje radijskih signalov namenjenih poslušanju

Slika 1: Vhodni signal, nosilni signal, AM in FM



Vir slike 1: [https://global.oup.com/us/companion.websites/fdscontent/uscompanion/us/static/companion.websites/9780199922963/images/AM\\_FM.gif](https://global.oup.com/us/companion.websites/fdscontent/uscompanion/us/static/companion.websites/9780199922963/images/AM_FM.gif)

### 2.2.1.1 Amplitudna modulacija

Pri amplitudni modulaciji se v odvisnosti vhodnega signala spreminja amplituda. Nosilni signal oblike  $n(t) = N \sin(\omega_n t + \phi_n)$  in vhodni signal  $s$  lahko amplitudno moduliramo in tak signal zapišemo kot:  $i(t) = [A + s(t)] \cdot n(t)$ . Tako moduliran signal so oddajali prvi radijski programi. Prednost

### 2.2.1.2 Frekvenčna modulacija



## **2.3    Fourierova transformacija**

### **2.3.1    FFT – hitra fourierova transformacija**

## **2.4    Problemi analognih komunikacij**

Tole je pomembno besedilo

Tabela 1: This is a table

Column 1	Column 2	Column 3
A	B	C
D	E	F

## **3 Digitalna komunikacija**

### **3.1 Prednosti in slabosti digitalne komunikacije**

### **3.2 Problemi digitalnih komunikacij**

#### **3.2.1 Bitflips**

### **3.3 Rešitve problemov**

#### **3.3.1 Error correction**

##### **3.3.1.1 Reed-Solomon kod**

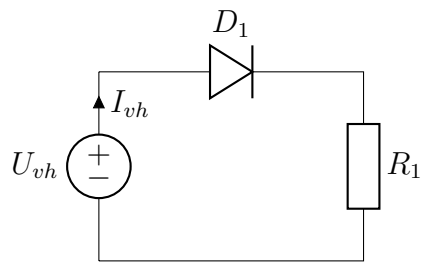
##### **3.3.1.2 tisto s polinomi in črno magijo**

## **4 Empirični del**

### **4.1 Analogna vezja**

## 4.2 Digitalna vezja

Slika 2: Moje prvo  $\text{\LaTeX}$  vezje



## 5 Viri in literatura

- [1] *eSSKJ: radio*, (2016/), spletni naslov: <https://fran.si/133/sskj2-slovar-slovenskega-knjiznega-jezika-2/4523492/radio?FilteredDictionaryIds=133&View=1&Query=radio> (dostopano: 26. 12. 2022).
- [2] J. Kordež S52KJ, P. Vovk S54UNC in Ž. Kralj S50ZK. *Radioamaterski tečaj 2022*, (2022/2023), spletni naslov: <http://tecaj.jkob.cc/> (dostopano: 26. 12. 2022–).
- [3] J. Vraničar et. al., *Priročnik za radioamaterje*, 3. dopolnjena izd. Pekre: Zveza radioamaterjev Slovenije, 2019.
- [4] *What is Reed-Solomon Code?*, (24. feb. 2022), spletni naslov: <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-reed-solomon-code/> (dostopano: 26. 12. 2022).
- [5] *Modulacija*, (2019), spletni naslov: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Modulacija>.