

Cvičenie č. 10

25. 11. 2020

- (Sada 5, pr. 11) Určte, či sú dané lineárne zobrazenia injektívne, surjektívne alebo lineárne izomorfizmy:
 - $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$, $f(a, b, c) = (2a - 3b + c, a + b - 2c, 3a + b)$
 - $g: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$, $g(a, b) = (2a - 3b, a + b, 3a + b)$
 - $h: (\mathbb{Z}_2)^3 \rightarrow (\mathbb{Z}_2)^3$, $h(a, b, c) = (a + b, a + c, b + c)$
- Nájdite bázu obrazu a bázu jadra lineárneho zobrazenia $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$ s predpisom $f(x, y) = (2x - 4y, 3x + 2y, 5x + 3y)$.
- Vyriešte v \mathbb{Z}_5 sústavu lineárnych rovníc určenú maticou $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 4 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 4 & 4 \end{array} \right)$.
- Vyriešte v \mathbb{R} sústavu lineárnych rovníc určenú maticou $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & -3 & 1 \\ -1 & 3 & -2 & 3 \\ 0 & 5 & -5 & 4 \end{array} \right)$.
- Nájdite homogénny systém lineárnych rovníc tak, aby podpriestor $S = [(2, 3, 1, 0), (3, 1, -1, 2), (1, -2, -2, 2)]$ vo VP $V_4(\mathbb{R})$ bol podpriestorom riešení tohoto systému.

Maxima, a Computer Algebra System

- voľne dostupný softvér, oficiálna stránka <http://maxima.sourceforge.net/>
- download: <http://maxima.sourceforge.net/download.html>
- dokumentácia:
http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/maxima_toc.html#SEC_Contents
- 10 minútový tútorál:
<https://mathblog.com/a-10-minute-tutorial-for-solving-math-problems-with-maxima/>
- tútorál v slovenčine: <http://people.tuke.sk/jan.busa/kega/maxima/maxima.pdf>
- predmet na FMFI v ZS: Digitálne technológie (4)

• Funkcie na riešenie lin. sústav:

```
riešenie nad  $\mathbb{R}$  – solve([rovnice], [nezname]);  
solve( [3*x+4*y+1*z+2*w = 3, 6*x+8*y+2*z+5*w=7, 9*x+12*y+3*z+10*w=13],  
[x,y,z,w] );
```

- riešenie nad \mathbb{Z}_5 – `solve([rovnice], [nezname]), modulus: 5;`
`solve([1*x+1*y+0*z+3*w = 1, 1*x+2*y+4*z+0*w=2, 2*x+1*y+3*z+4*w=3,`
`3*x+0*y+4*z+4*w=4]), modulus: 5;`