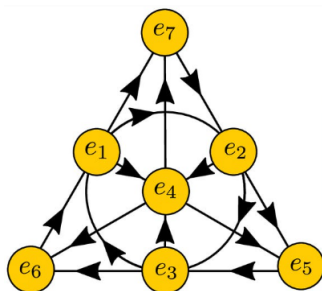


# Domácí úlohy 1.

do 3.4. 10:40

Úkoly odevzdávejte na prosemináři nebo je pošlete na email [mariagrodno@gmail.com](mailto:mariagrodno@gmail.com) v jednom souboru ve formátu `Prijmeni_cislosady.PDF` (čitelný sken v jednom souboru, na bílém pozadí bez tmavých okrajů). Uveďte také svoji přezdívku, pod kterou řešíte kahooty a pod kterou uvidíte výsledky na webu.

- (5 bodů) Najděte nekonečně mnoho kořenů polynomu  $x^2 + 1$  v oboru kvaternionů.
- (5 bodů) Řešte lineární rovnici  $(e_1 + e_3)x = e_7$  v oboru oktonionů. Pro počítání s imaginárními jednotkami využijte následující ohodnocenou Fanovu rovinu:



- (5 bodů) Uvažujte Hammingův  $(4, 7)$ -kód daný maticí

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

(tj. kód vektoru  $v \in \mathbb{Z}_2^4$  je součin  $Av \in \mathbb{Z}_2^7$ ). Dostali jste zprávu

00100010011101001110110110111101100010100010011001100111

Předpokládejte, že v každé sedmici je nejvýše jedna chyba. Najděte původní zprávu.

- (5 bodů) Uvažujte Reed-Salomonův  $(4, 7)$ -kód nad tělesem  $\mathbb{F}_{11}$  v bodech  $0, \dots, 6$ . Dostali jste zprávu

$$(2, 3, 4, 0, 6, 7, 8)$$

s nejvýše jednou chybou. Najděte původní zprávu.

*Návod:* Jde to dělat i dost složitě, ale jestli mohou radit, zamyslete se nad faktem, že pokud se dva polynomy stupně  $< k$  shodují v  $k$  bodech, pak musí být stejné.

- (5 bodů) Uvažujte těleso  $\mathbb{F}_4 = \mathbb{Z}_2[\alpha]/(\alpha^2 + \alpha + 1)$ , prvek  $a + b\alpha$  budeme zapisovat jako slovo  $ab$  délky 2. Uvažujte Reed-Salomonův  $(2, 4)$ -kód nad tímto tělesem, kde  $u_1 = 00, u_2 = 01, u_3 = 10, u_4 = 11$ . Dekódujte zprávu

10011111

(tj. jde o kódové slovo délky 4, původní slovo je délky 2).