Matouš Trnka swag

# Část I
# Divná geometrie

## 1 Projektivní geometrie

### 1.1 Axiomy

- každé 2 body zadávají právě 1 přímku
- každé 2 přímky se protínají
- existují 3 body neležíí na jedné přímce

Z tohoto plyne:

- každý bod má stejně přímek
- každá přímka má stejně bodů
- je stejně přímek jako bodů - $n^2 + n + 1$

## 2 Afinní rovina

### 2.1 Axiomy

- stejné jako Projektivní geometrie, ale ne každé 2 přímky se musí potkat - existují ,,rovnoběžky"(právě jedna)

Takže:

- každá přímka má stejný počet bodů - $n$
- každým bodem prochází stejně přímek - $n + 1$
- celkem $n^2$ bodů, $n^2 + n$ přímek

### 2.2 Příklady

VLOŽTE OBRÁZKY AFFINNÍCH ROVIN PRO N=1, 2, 3, 4

- vždycky můžeme přímky afinní roviny rozdělit do $n$ kategorií rovnoběžnosti - že vždycky přímky z jedné kategorie jsou navzájem rovnoběžné (ekvivalentní relace)

## 3 Latinské čtverce

### 3.1 Motivační úkol od Eulera

- Postavte do čtverce 36 důstojníků z 6 pluků o 6 hodnostech tak, aby v každém řádku i sloupci nebyl dvakrát stejný pluk ani hodnost.

VLOŽTE OBRÁZEK AAAA

- nejde to lol

### 3.2 Definice

- Je to $n * n$ čtverec, který musíme zaplnit prvky z $n$ kategorií tak, aby v žádném řádku ani sloupci nebyly dva prvky ze stejné kategorie.

### 3.3 Počet možností

- Kolik je možností utvořit latinský čtverec pro dané $n$? Je jich $n! * (n-1)! * (n-2)! * ... * 1!$
- můžeme to spočítat pomocí perfektních párování bipartitních grafů

AAAAAA VYSVĚTLI TO MAGORE A OBRÁZEK NEJLÉPE

### 3.4 Vraťme se

- Eulerův úkol můžeme vyřešit tak, že zkombinujeme 2 latinské čtverce
- což má nějakou souvislost s afinní rovinou

AAAAAAA vybil se mi počítač 1.3., tady zjevena souvislost s afinní rovinou

# Část II
# Diferenční počet

## 4 Posloupnosti

- řada čísel idk, jakoby fce ale diskrétní, tj. počitatelné

### 4.1 Definice

- předpisem - pro výpočet prvku je vzorec
- rekursí - pro výpočet prvku využíváme hodnoty předchozích prvků
- jako řešení diferenčních rcí (jakože diferenciální, ale diskrétní takže diferenční)

### 4.2 Operátory na posloupnostech

- unární - potřebují jen jeden vstup, např. $\Delta$ (diference - rozdíl dvou prvků (derivace ekvivalent z fcí)), E (viz níže), umocnění/odmocnění, reciproká hodnota, atd.
- binární - potřebují dva vstupy, např. sčítání/odčítání, násobení/dělení, atd.

### 4.3 Diference - $\Delta$

$$\Delta a_n = a_{n+1} - a_n$$

### 4.4 Shift operátor - E

$$Ea_n = a_{n+1}$$

Např. M = 1,2,3,..., tak potom E M = 2,3,4,..., můžeme dosadit do diference

$$\Delta a_n = Ea_n - a_n$$

$$\Delta = E - 1$$

$\Rightarrow$ aritmetika operátorů (fokin pointery v programování, ale v matice) - nepočítám s číslama ale s operacema, tedy takto diference se rovná shift méně jedna, pomocí tohoto operátoru tedy můžeme vyjadřovat diference

### 4.5 Příklady

1. rekurentní posloupnosti převést na předpis
2. diferenční rovnice

A zjišťujeme, že když převedem na shift operátor tak je to ten samý problém.

## 5 Diferenční rovnice

- obecná nehomogenní řádu r:

$$V(\Delta^r a_n, \Delta^{r-1} a_n, ..., \Delta a_n, a_n, n) = 0$$

  obecně neumíme řešit

- lineární homogenní diferenční rovnice s konstantními koeficienty:

$$k_r \Delta^r a_n + k_{r-1} \Delta^{r-1} a_n + ... + k_1 \Delta a_n + k_0 a_n = 0$$

# Část III
# Vektorové prostory

## 6 Lineární zobrazení

Def.: $\varphi : V \to U$ je lineární, jestliže:

- $\varphi(x + y) = \varphi(x) + \varphi(y)$
- $\varphi(cx) = c \cdot \varphi(x)$