

# Obsah

<b>1</b>	<b>Základní pojmy a označení</b>	<b>11</b>
1.1	Přirozená čísla, množiny . . . . .	11
1.2	Matematická indukce . . . . .	19
1.3	Relace . . . . .	22
1.4	Ekvivalence . . . . .	27
1.5	Funkce . . . . .	30
1.6	Uspořádané množiny . . . . .	35
<b>2</b>	<b>Kombinatorické počítání</b>	<b>43</b>
2.1	Funkce a podmnožiny . . . . .	43
2.2	Permutace a faktoriály . . . . .	46
2.3	Binomické koeficienty . . . . .	49
2.4	Odhady funkcí: faktoriál . . . . .	59
2.5	Odhady: binomické koeficienty . . . . .	68
2.6	Princip inkluze a exkluze . . . . .	73
2.7	Šatnářka a ti druzí . . . . .	79
<b>3</b>	<b>Grafy: úvod</b>	<b>85</b>
3.1	Pojem grafu; isomorfismus . . . . .	85
3.2	Podgrafy, souvislost, metrika, matice sousednosti . . . . .	91
3.3	Hledání nejkratší cesty . . . . .	98
3.4	Skóre grafu . . . . .	103
3.5	Jednotážky – eulerovské grafy . . . . .	108
3.6	Algoritmus na kreslení grafu jedním tahem . . . . .	113
3.7	Eulerovské orientované grafy . . . . .	117

3.8	2-souvislost . . . . .	122
<b>4</b>	<b>Stromy</b>	<b>129</b>
4.1	Definice a charakteristika stromů . . . . .	129
4.2	Isomorfismus stromů . . . . .	134
4.3	Kostra grafu . . . . .	140
4.4	Problém minimální kostry . . . . .	145
4.5	Jarníkův algoritmus a Borůvkův algoritmus . . . . .	151
<b>5</b>	<b>Rovinné kreslení grafů</b>	<b>157</b>
5.1	Kreslení do roviny a na další plochy . . . . .	157
5.2	Kružnice v rovinných grafech . . . . .	166
5.3	Eulerův vztah . . . . .	173
5.4	Barevnost mapy — problém 4 barev . . . . .	182
<b>6</b>	<b>Počítání dvěma způsoby</b>	<b>193</b>
6.1	Princip sudosti . . . . .	194
6.2	Spernerova věta o nezávislém systému množin . . . . .	201
6.3	Extremální věta: grafy bez $K_{2,2}$ . . . . .	209
<b>7</b>	<b>Počet koster</b>	<b>215</b>
7.1	Důkaz přes skóre . . . . .	216
7.2	Důkaz s obratlovci . . . . .	218
7.3	Důkaz pomocí Prüferova kódu . . . . .	221
7.4	Důkaz pracující s determinanty . . . . .	222
<b>8</b>	<b>Konečné projektivní roviny</b>	<b>231</b>
8.1	Definice a vlastnosti konečné projektivní roviny . . . . .	231
8.2	Konstrukce projektivních rovin . . . . .	240
8.3	Ortogonální latinské čtverce . . . . .	244
8.4	Použití konečných projektivních rovin . . . . .	248
<b>9</b>	<b>Pravděpodobnostní důkazy</b>	<b>251</b>
9.1	Důkazy počítáním . . . . .	251
9.2	Konečné pravděpodobnostní prostory . . . . .	257
9.3	Střední hodnota . . . . .	267

9.4	Několik aplikací . . . . .	272
<b>10</b>	<b>Vytvořující funkce</b>	<b>281</b>
10.1	Kombinatorické aplikace mnohočlenů . . . . .	281
10.2	Rozšíření na nekonečné řady . . . . .	285
10.3	Fibonacciho čísla a zlatý řez . . . . .	294
10.4	Binární stromy . . . . .	300
10.5	O házení kostkou . . . . .	305
10.6	Náhodná procházka . . . . .	306
<b>11</b>	<b>Aplikace lineární algebry</b>	<b>309</b>
11.1	Bloková schémata . . . . .	309
11.2	Fisherova nerovnost . . . . .	315
11.3	Pokrývání úplnými bipartitními grafy . . . . .	318
11.4	Prostor kružnic grafu . . . . .	320
11.5	Cirkulace a řezy: prostor kružnic podruhé . . . . .	325