Znacenie :

A\_k znaci A s dolnym indexom k, A^k je A s hornym indexom (u nas mocninou) k, n zvykne znacit pocet objektov ktore delime, k zvykne byt pocet skupin do ktorych delime. n aj k su prirodzene cisla

faktorial :

**n! = n\*(n-1)\*(n-2)\*...\*5\*4\*3\*2\*1**

("n faktorial", n je prirodzene cislo alebo 0), 0! =1, 1! = 1

kombinačné čísla :

**/ a\ a!**

**| | = -------------** a >= b, a,b su prirodzene cisla ,

**\ b/ b! (a-b)!**

Pre kombinačné čísla platí

**/ n \ / n \ / n+1 \**

**| | + | | = | |**

**\ k / \ k +1 / \ k+1 /**

Tiež platí

**/ n \ / n \**

**| | = | |**

**\ k / \ k-1 /**

**/ n \**

**| | = 1**

**\ n /**

**/ n \**

**| | = 1**

**\ 0 /**

PRVA OTAZKA bola: kedy použiť permutacie (P), kedy variácie (V) a kedy kombinacie (C).

Pri výbere treba odpovedat na 3 otázky :

i) Musíme pouzit vsetky prvky naraz?

ii) Záleží na poradi prvkov?

iii) Opakujú sa prvky?

KOMBINACIE

- koľkými sposobmi sa da vybrať k prvkov z n prvkov, na poradí nezalezi

- napr. 5 osôb si poda ruku -> počet podani ruk; pocet súčinov dvoch cinitelov vytvorenych z {2,3,5}

- nie všetky prvky

- nie, na poradí NEzalezi

- nie /áno

- ak nie, je to kombinácia bez opakovania, ak áno, je to kombinacia s opakovaním

**/ n \ / n+k-1\**

**C\_k(n) = | | C'\_k(n) = | |**

**\ k / \ k /**

VARIACIA

* usporiadaná k-tica z n prvkov (= variácia k-tej triedy z n prvkov; k-prvková variacia z n prvkov množiny M), na poradi záleží
* napr. 8 hráčov, prve 3 miesta v turnaji -> počet moznych obsadeni tychto miest; trezor s číslicami 0-9, 4 miestny kód -> kolkymi sposobmi môžeme zvolit kod

i) nie všetky prvky

ii) áno, na poradi ZALEZI

iii) nie /áno

ak nie, je to variácia bez opakovania

**n!**

**V\_k(n) = --------**

**(n-k)!**

ak áno, je to variácia s opakovaním

**V'\_k(n) = n^k**  (n na k-tu mocninu)

PERMUTACIA

* je poskladaná zo všetkých prvkov a na poradí záleží
* napr. a,b,c -> abc,acb,bac,bca,cab,cba ; aab -> aab, aba, baa

i) ano, VSETKY prvky

ii) ano, na poradí ZALEZI

iii) nie / (ano) Ak nie je uvedene ináč, pod permutáciou sa mysli permutácia s opakovaním.

ak nie, je to permutácia bez opakovania

**P(n) = n!**

ak ano, je to variácia s opakovaním

**n!**

**P'\_(k\_1,k\_2, ..., k\_r)(n) = ------------------------**

**k\_1! k\_2! ... k\_r!**

Vysvetlenie permutácie s opakovanie bolo uvedene na prednáške, nebudem to uvádzať tu. S permutáciami s opakovaním sa pravdepodobne v najbližšej dobe nestretnete.

DRUHA OTAZKA: Kedy je a kedy nie je "-1" v menovateli v tom vzorci.

Na mysli bol vzorec ktorý sa vyskytol pri rozdeľovaní rovnakých predmetov do skupín.

Ide o príklady typu "Rozdelíme 10 loptičiek do troch kýbľov, loptičky sú a) všetky rovnaké, b) 5 bielych, 5 čiernych c) všetky rovnaké, ale žiaden kýbeľ nesmie byt prázdny."

Tu rozlišujeme nasledovne prípady:

A) identické predmety do rozdielnych nádob (napr. deťom rozdáme rovnaké

loptičky)

B) Rozdielne predmety do rozdielnych nádob (napr. banán, jablko a pomaranč

rozdelíme medzi troch kamarátov ( samozrejme bez krajania a pod.) )

C) Rozdielne predmety do identických nádob (napr. 4 rozdielne rúže do dvoch

identických väz)

Každý z týchto prípadov ešte môže mat obmedzenia, napr. žiadna z nádob nesmie skončiť prázdna alebo v každej z nádob musí byt aspoň q objektov.

Na prednáške ste mali nasledovne vzorce (n je počet PREDMETOV ktoré

rozdeľujete, k je počet NADOB (lodi, skupín) do ktorych rozdelujete):

KOMBINACIA S OPAKOVANIM

k-tyče z n ROZNYCH predmetov, pričom sa prvky môžu opakovať

**/ n+k-1 \**

**C'\_k(n) = | |**

**\ k /**

ROZDELOVANIE n ROVNAKYCH PREDMETOV DO k SKUPIN (tu prípad A)

a) pripúšťajú sa aj prázdne skupiny

**/ n+k-1\ / n+k-1\**

**| | = | |**

**\ k-1 / \ n /**

odporúčam si samým skontrolovať zem tie dva výrazy sa rovnajú. (použite definíciu kombinačného čísla)

b) Nepripútajú sa prázdne skupiny

**/ n-k+k-1\ / n-1 \**

**| | = | |**

**\ k-1 / \ k-1 /**

c) v každej skupine ma byt aspoň q prvkov

**/ n - qk + k-1 \**

**| |**

**\ k-1 /**

Vsimnite si, ze a) je špeciálny prípad od c) kde q=0, a b) je špeciálny pridá c) kde q=1.