Pravděpodobnostní prostor $(\Omega, \mathcal{A}, P) = (\text{množina všech náhodných elem. jevů, <math>\sigma$ -algebra, pravděpodobnost) Základní vlastnosti:

1.
$$0 \le P(A) \le 1$$

2.
$$P(A^c) = 1 - P(A)$$

3.
$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$A : A \subset B \to P(A) \leq P(B)$$

5.
$$A \subset B \to P(B-A) = P(B) - P(A)$$

Podmíněná pravděpodobnost - jev A za podmínky jevu B (např. pst, že padne 6 za podmínky, že padlo sudé číslo), chová se jako nepodmíněná pst.

 $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \rightarrow \text{průnik lze hledat např. skrz tabulku či obrázek (případně u nezávislých jevů skrz vzorec níže)}$

Věta o násobení psti (řetězové pravidlo) - $P(\bigcap_{i=1}^n) = P(A_1)P(A_2|A_1)P(A3|A_1 \cap A_2)...P(A_n|A_1 \cap ... \cap A_{n-1})$ Věta o úplné psti - známe $P(B|A_i) \to P(B) = \sum_{i=0}^{\infty} P(A_i)P(B|A_i)$, např. pst, že nám během roku praskne nějaký z X typů žárovek

Bayesova věta - známe $P(B|A_i) \to P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{\sum_{j=1}^{\infty}P(A_j)P(B|A_j)}$; např. jaká je pst, že člověk s pozitivním testem je opravdu nakažený, když máme danou spolehlivost - ideálně řešit skrz tabulku

Nezávislost jevů - dva jevy jsou nezávislé, pokud platí $P(A \cap B) = P(A)P(B)$, např. při prvním hodu padne panna a při druhém orel. Pro více jevů je potřeba pro totální nezávislost dokázat nezávislost všech n-tic pro n> 2. Pokud pro každou dvojici jevů platí, že jsou jevy nezávislé, pak jsou obecně po dvou nezávislé.

Náhodná veličina X - zobrazení $X:\Omega\to\mathbb{R}$, které přiřazuje jevům náhodná čísla (lze na to pohlížet jako na náhodné číslo); operace s náhodnými veličinami vrací náhodné veličiny

Distribuční funkce - $F(x) = P(X \le x)$, např. jaká je šance, že budeme na bus čekat méně jak x minut. Je neklesající a zprava spojitá v každém bodě. Platí, že $\lim_{x\to -\infty} F(x) = 0$ a $\lim_{x\to \infty} F(x) = 1$.

Tabulka základních informací o diskrétních, spojitých a směsích n. v.:

Diskrétní	Spojitá	Směs $Mix_c(D,S)$
$F(x)$ je skokovitá, velikost skoků odpovídá jejich pravděpodobnostem, $F(x) = \sum_i P(X = x_i)$	$F(x)$ je spojitá a její derivace je $f(x)$, tj. $F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(t)dt$	$F(x)$ je směs dílčích distribučních funkcí F_D (s "váhou"c) a F_S , tj. $F(x) = cF_D(x) + (1-c)F_S(x)$
	f(x) - hustota pravděpodobnosti, $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$	
$\mathbb{E}X = \sum_{i=1}^{\infty} x_i \cdot P(X = x_i)$	$\mathbb{E}X = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$	$\mathbb{E}X = c\mathbb{E}_D + (1 - c)\mathbb{E}S$
$\mathbb{E}X^2 = \sum_{i=1}^{\infty} x_i^2 \cdot P(X = x_i)$	$\mathbb{E}X^2 = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx$	

Základní vlastnosti střední hodnoty $\mathbb{E}X$:

1. a je konst.
$$\rightarrow \mathbb{E}a = a$$

2.
$$\mathbb{E}(aX + bY) = a\mathbb{E}X + b\mathbb{E}Y$$

3.
$$X_1 \leq X \leq X_2 \to \mathbb{E}X_1 \leq \mathbb{E}X \leq \mathbb{E}X_2$$

Variance - česky rozptyl, $varX = \mathbb{E}(X - \mathbb{E}X)^2$, **Kovariance** - $cov(X, Y) = \mathbb{E}(X - \mathbb{E}X)(Y - \mathbb{E}Y)$

Základní vlastnosti variance varX a kovariance cov(X,Y):

1. X ie n.v.
$$\rightarrow varX = \mathbb{E}X^2 - \mathbb{E}^2X = cov(X, X)$$

2. a je konst.
$$\rightarrow var(a) = 0$$

Základní vlastnosti variance
$$varX$$
 a kovariance $cov(X, X)$
1. X je n.v. $\rightarrow varX = \mathbb{E}X^2 - \mathbb{E}^2X = cov(X, X)$
3. X je n.v., a je reálné číslo $\rightarrow var(aX) = a^2varX$

4.
$$X,Y \rightarrow var(X+Y) = varX + varY + 2cov(X,Y)$$

5. X,Y jsou n.v.
$$\rightarrow cov(X,Y) = \mathbb{E}(XY) - \mathbb{E}X\mathbb{E}Y$$

Čebyševova nerovnost - X je n.v. a pro každé $\mathcal{E} > 0$ platí, že $P(|X = \mathbb{E}X| \ge \mathcal{E}) \le \frac{varX}{\mathcal{E}^2}$; např. odhadněte, že při 120 hodech padne 10-15 šestek (tohle jsou zrovna prý dost blbá čísla, ale princip snad jde poznat :D)

Alt(p) - model pro "úspěch/neúspěch"; např. šestka padne v hodu s pravděpodobností p

Binom(n,p) - model pro "počet úspěchů v n nezávislých situacích"; např. počet šestek, které padají s pravděpodobností p, v n hodech

 $\mathbf{Po}(\lambda)$ - model pro "počet vzájemně nezávislých událostí v intervalu"; např. počet prasklých žárovek v průběhu měsíce; λ vztahujeme k našemu časovému intervalu

Ge(p) - model pro "počet neúspěchů před prvním úspěchem"; např. počet hodů kostkou než padne šestka

HypGe(N,K,n) - model pro "vybíráme z hromady N předmětů, ze kterých má K předmětů specifickou vlastnost, celkem n předmětů"; např. z klobouku, kde je 10 kuliček, z toho 3 černé, vybíráme 6

Ro(a,b) - model pro "dobu čekání na událost, která přichází v pravidelných intervalech"; např. doba, kterou od příchodu budeme čekat na bus, co jezdí každých 10 minut

 $\operatorname{Exp}(\lambda)$ - model pro "dobu čekání na události, které jsou navzájem nezávislé"; např. doba, za kterou praskne další žárovka; λ lze označi za intenzitu (prasknou obvykle 3 žárovky za měsíc $\rightarrow \lambda = 3$)

 $\mathbf{Norm}(\mu, \sigma^2)$ - v realitě často se vyskytující rozdělení, převod na normované pomocí $Y = \frac{(X-\mu)}{\sigma}$

Tabulka jednotlivých modelů rozdělení:

P_x	$Hodnoty\ X$	P(X=k) nebo	$\mathbb{E} X$	varX
		f(x), F(x)		
Alt(p)	0 nebo 1	$p^k(1-p)^{1-k}$	p	p(1-p)
$\operatorname{Binom}(n,p)$	< 0, n >	$\binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$	np	np(1-p)
$\mathrm{Po}(\lambda)$	$<0,\infty)$	$\frac{\lambda^k}{k!}e^{-\lambda}$	λ	λ
Ge(p)	$<0,\infty)$	$p(1-p)^{k}$	$\frac{1-p}{p}$	$\frac{1-p}{p^2}$
$\mathrm{HypGe}(\mathrm{N}{,}\mathrm{K}{,}\mathrm{n})$	$<\max(0, n+K-N),$ $\min(n, K)>$	$\frac{\binom{K}{k}\binom{N-K}{n-k}}{\binom{N}{n}}$	$n\frac{K}{N}$	$n^{\frac{K}{N}}(1-\frac{K}{N})^{\frac{N-n}{N-1}}$
Ro(a,b)	< a, b >	$\frac{1}{b-a}, \frac{x-a}{b-a}$	$\frac{b+a}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$
$\operatorname{Exp}(\lambda)$	$(0,\infty)$	$\lambda e^{-\lambda x}, 1 - e^{-\lambda x}$	$\frac{1}{\lambda}$	$\frac{1}{\lambda^2}$
$Norm(\mu, \sigma^2)$	$(-\infty,\infty)$	$\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \Phi$	μ	σ^2

Konvoluce

KAT throwback, ale tak kdyby to náhodou po nás ve zkoušce chtěla, hodí se mít všechno, žejo.

Diskrétní - F,G distribuční fce nezávislých n.v. s pstmi p_n , respektivě q_n . Pak pro H = F*G (distribuční fci Z = X+Y) platí, že:

$$H = \sum h_n$$
, kde $h_n = \sum p_k \cdot q(n-k)$

Spojité - X,Y jsou nezávislé n.v. s hustotou psti f(x), respektivě g(x). Pro Z = X+Y s hustotou psti h(z) platí, že: $h(z) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)g(z-x)dx$

Tldr. pro jednotlivá rozdělení:

 $\text{Alt(p)} \rightarrow \text{Binom}(2,p) \qquad \text{Binom}(n_{1,2},p) \rightarrow \text{Binom}(n_{1}+n_{2},p) \qquad \text{Po}(\lambda_{1,2}) \rightarrow \text{Po}(\lambda_{1}+\lambda_{2})$ $\text{Ro}(a,b/c,d) \text{ - moc textu,dopiš ručně} \qquad \text{N}(\mu_{1,2},\sigma_{1,2}^{2}) \rightarrow \text{N}(\mu_{1}+\mu_{2},\sigma_{1}^{2}+\sigma_{2}^{2}) \qquad \text{Exp}(\lambda) \rightarrow \text{h(z)} = \lambda^{2}ze^{-\lambda z}$

Náhodný vektor- máme n.v. $X_1, X_2, ..., X_n$ definované na pstním prostoru. Náhodný vektor (dál jako n.vec.) pak je $\mathbb{X} = \{X_1, X_2, ..., X_n\}^T$

Má sdruženou distribuční funkci, kde $F_{\mathbb{X}}(x)$ říká, že platí $x_k^i \leq x^i$ pro všechny i (kde i = 0,1,...,n). Obdobně existuje sdružená hustota (integrujeme přes všechny x_i).

Marginální rozdělení - rozdělení podvektoru n.vec., tj. "vysčítání podsituací" (např. pokud máme složky XYZ, tak zkoumáme situace, kde X = ..., bez ohledu na ostatní složky))

Vlastnosti n.vec.

Vektor středních hodnot - $\mathbb{E}\mathbb{X} = (\mathbb{E}X_1, ..., \mathbb{E}X_n)^T$

$$\text{Variační matice - VarX s prvky } cov(X,Y) = \mathbb{E}(X - \mathbb{E}X)(Y - \mathbb{E}Y) \rightarrow \text{VarX} = \begin{bmatrix} varX & cov(X,Y) \\ cov(X,Y) & varY \end{bmatrix}$$

Korelační matice - Corr $\mathbb X$ s prvky $corr(X,Y)=\frac{cov(X,Y)}{\sqrt{varX}\sqrt{varY}};$ na diagonále má vždycky 1

Nezávislost n.v. - podobné jako u jevů, akorát zkoumáme distribuční fce, tj. $F_{X_{i1}...X_{ir}}(x_{i1}...x_{ir}) = F_{X_{i1}}(x_{i1}) \cdot ... \cdot F_{X_{ir}}(x_{ir})$ Diskrétní - testujeme $P(X_1 = x_1, ..., X_n = x_n) = P(X_1 = x_1) \cdot ... \cdot P(X_n = x_n)$ Spojité - testujeme $f_{\mathbb{X}}(x_1, ..., x_n) = f_{X_1}(x_1) \cdot ... \cdot f_{X_n}(x_n)$

Centrální limitní věta

$$Z_n = \frac{\sum_{k=1}^n X_k - n\mu}{\sqrt{n\sigma^2}}, n = 1, 2, \dots \text{ potom } \lim_{n \to \infty} F_n(x) = \Phi(x) \text{ (Tohle je nutné dohledat v tabulce :))}$$

Přehled jednotlivých statistických rozdělení:

Chí-kvadrát rozdělení χ_n^2 - pokud máme nezávislé n.v. $X_1,...,X_n$ s rozdělením N(0,1), pak n.v. $Y = \sum X_i^2$ má rozdělení χ_n^2 , kde n je počet stupňů volnosti

Studentovo t-rozdělení t_n - pokud máme n.v. X s rozdělením N(0,1) a na ní nezávislo n.v. Y s rozdělením χ_n^2 , pak n.v. $Z = \frac{X}{\sqrt{N}} \sqrt{n}$ má t_n rozdělení, kde n je počet stupňů volnosti

Fisherovo-Snedecorovo rozdělení $F_{n,m}$ - pokud máme nezdávislé n.v. U a V s rozdělením χ_n^2 (χ_m^2), pak n.v. $W = \frac{U/n}{V/m}$ má $F_{n,m}$ roydělení, kde n a m jsou parametry

Výběrový průměr $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} X_i$ Výběrový ro

Výběrový rozptyl $S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X_n})^2$

Kvantil - pro kvantil z_{β} platí $F(z_{\beta}) = \beta$

Kvartil - kvantily pro $\beta = \frac{i}{4}$; dle hodnoty i máme 1., 2. a 3. kvartil (2. kvartil se označuje za medián)

Modus - nejčastěji zastoupená hodnota ve vzorku

Empirická distribuční funkce - podobně jako klasická distribuční fce, pouze místo n.v. máme realizaci náhodného výběru. $F_{emp}(x) = \frac{\#\{x_i, x_i < x\}}{n}$, # je počet prvků

Když ji zakreslujeme, tak na osu x umisťujeme data a na osu y hodnotu F_{emp} . Opět platí, že je vždy zprava spojitá.

Histogram - aneb jeden ze způsobů jak získat hrubý odhad o např. rozdělení dat

Jak zanést data do histogramu? Rozdělíme si je do intervalů (např. prvky od 0 do 1 tvoří jeden interval), které zakreslíme jako sloupce (šířka = interval, výška = počet prvků).

Je nutné provádět normalizaci, aby byly všechny nakreslené sloupce stejně široké! Např. skrz $w = \frac{max_x - min_x}{k}$, kde k je počet námi chtených intervalů.

Bodové odhady

Pokud platí $\mathbb{E}\hat{\theta}(X_1, X_2, ..., X_n) = \theta$ nazýváme odhad nestranný.

Pokud platí $\lim_{n\to\infty} var\hat{\theta}(X_1, X_2, ..., X_n) = 0$ nazýváme odhad konzistentní (měla by tady platit i asymptotická nestrannost).

Metoda momentů odhadujeme parametry $\theta_1...\theta_k$, vytvoříme soustavu k rovnic dle předpisu $\mathbb{E}X_1^i = m_i, m_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j^i$ Metoda max. věrohodnosti $\prod_{i=1}^n P_{\hat{\theta}}(X_1 = x_i) = \max \prod_{i=1}^n P_{\theta}(X_1 = x_1)$, často je lepší počítat s logaritmem tohoto vztahu

Interval spolehlivosti

Jak název napovídá, máme intervalový odhad pro nějaký parametr (nejčastěji μ nebo σ^2)

Potřebujeme vědět, na jaké hladině α testovat - koukáme do tabulky kvantilů N(0,1) rozdělení (tab. č. 1) nebo t-rozdělení Pro odhad střední hodnoty založený na CLV využijeme následující:

 $(\bar{X} - \mu_{1-\alpha/2} \frac{S_n}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + \mu_{1-\alpha/2} \frac{S_n}{\sqrt{n}})$, tj. μ leží v otevřeném intervalu těchto dvou dopočítaých hodnot

Pro normální rozdělení, kde neznáme hodnotu μ a naopak známe σ^2 :

$$(\bar{X} - \mu_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + \mu_{1-\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$$

Pokud neznáme ani μ , ani σ^2 , využijeme následující:

Fokud nezhanie ani
$$\mu$$
, ani σ , vydzijenie nasiedujici.
$$(\bar{X} - t_{1-\alpha/2,n-1} \frac{S_n}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + t_{1-\alpha/2,n-1} \frac{S_n}{\sqrt{n}}) \text{ pro odhad } \mu \qquad (\frac{(n-1)S_n^2}{\chi_{1-\alpha/2,n-1}^2} < \sigma^2 < \frac{(n-1)S_n^2}{\chi_{\alpha/2,n-1}^2}) \text{ je odhad pro } \sigma^2$$

Občas lze za S_n v odhadu založeném na CLV elegantně dosadit dle rozdělení výběru, např. pro $\text{Po}(\lambda) \to \sqrt{\bar{X}_n}$ nebo $\text{Alt}(\mathbf{p}) \to \sqrt{\bar{X}_n(1-\bar{X}_n)}$

Jak obecně testovat hypotézy:

- 1. Charakterizuj soubor Jak velký máme vzorek? Jaký je výběrový průměr či rozptyl?
- 2. Model n.v. Jaké má rozdělení, pokud ho vůbec známe? Jaké má dané rozdělení parametry? Potřebujeme zohlednit nějaké vazby? (Jak vypadá teoretická četnost?)
- 3. Hypotéza Jak vypadá H_0 a H_A ? Máme správně nastavené (ne)rovnosti?
- 4. Výběr testovací statistiky Která je ta správná? Jak vypadá vzorec? Potřebujeme aplikovat CLV (ano, pokud neznáme rozdělení \rightarrow asi spíš řešit přes intervalový odhad)?
- 5. Porovnání na testovací hladině Na jaké hladině testujeme? Jakému kvantilu odpovídá? Máme zamítací pásmo jen z jedné strany, nebo z obou? Spadá naše hodnota z body 4. do pásma zamítání?
- 6. Výsledek (ne)zamítáme H_0 ve prospěch H_A

t-test střední hodnoty normálního rozdělení:

Pro normální rozdělení, pokud není známe (není normální), POUŽIJ "CLV" (nebo na to hoď intervalový odhad :D)!

Potře<u>buj</u>eme výběrový průměr, směrodatnou odchylku a počet vzorků

 $T_0 = \frac{\overline{X_n} - \mu_0}{S_n} \cdot \sqrt{n} \to \mu_0$ je dané z H_0 ; porovnáváme s $t_{1-\alpha/2;n-1}$

Párový test:

Sledujeme párové znaky (např. dioprie na obou očích), označíme Y a Z

Testujeme, zda se rozdíl středních hodnot rovná μ_0

Položíme $X_n = Y_n - Z_n$... a pokud to má normální rozdělení, aplikujeme test výše (pokud ne, tak máme asi smůlu)

Testování shody rozptylů:

Máme dva nezávislé výbery X,Y s normálním rozdělením s neznámým nenulovým rozptylem, vytvoříme výběrový rozptyl S_x^2

a
$$S_y^2$$

$$F_0 = \frac{S_X^2}{S_z^2};$$
 porovnáváme s $F_{\alpha/2;m-1;n-1}$ (nebo $1-\alpha/2$), kde m je u X a n u Y

Test dobré shody:

Pro χ^2 rozdělení, zobecňuje binomické rozdělení. Bacha, n NENÍ k, n j počet vzorků od každého z k typů!

Testujeme H_0 , že platí $P(X = x_i) = p_i$, kde $p_i = P(X = x_i)$

Potřebujeme teoretickou četnost (np_i)

$$\chi_0^2=\sum\frac{(X_i-np_i)^2}{np_i};$$
zkoumáme, zda $\chi_0^2\leq\chi_{1-\alpha;k-1}^2,$ kde k je počet (typů) vzorku

Test nezávislosti:

Dva náhodné výběry Y a Z, každý z nich má n prvků a nabývá hodnot 1-r (respektive 1-c)

Testujeme, zda jsou X a Y nezávislé (naše H_0)

Vytvoříme si fešnou kontingenční tabulku s celkem r sloupci a c řádky, do kterých doplníme četnosti dle zadání a součty řádků/sloupců

Dopočítáme teoretické četnosti
$$n_{teor.} = \frac{\sum_{i} n_{ij} \cdot \sum_{j} n_{ij}}{n}$$

$$\chi_0^2 = \sum_{i,j} \frac{(n_{i,j} - n_{teor.i,j})^2}{n_{teor.i,j}}; \text{ zkoumáme, zda } \chi_0^2 < \chi_{1-\alpha,(r-1)(c-1)}$$

Random poznámky - χ^2 vždy porovnáváme jen z jedné strany! A taky je fajn koukat do správného sloupečku v tabulce, protože 0.95 není to samé jako 0.995...

Náhodné procesy - Rodina n.v. x_t , $t \in T$ definovaná v pravděpodobnostním prostoru; dělíme dle typu stavu (spojité/diskrétní) a času (spojitý - T = [a,b]; diskrétní - $T = \mathbb{N}$)

Markovská vlastnost - $P(X_{n+1} = j | x_n = i_n, x_{n-1} = i_{n-1}, ..., x_0 = i_0) = P(x_{n+1} = j | x_n = i)$, tj. nezáleží zde na minulosti, zajímá nás pouze poslední známý stav

Homogenní řetězec - nezávisí na n, ale pouze na stavech i a j, mezi kterými přecházíme. Tj. např. $P(x_3 = j | x_2 = i)$ je to samé jako $P(x_9 = j | x_8 = i)$

Matice pravděpodobnosti přechodů - hodnota na pozici i, j odpovídá pravděpodobnosti, že ze stavu i v následujícím kroce přejdeme do stavu j. Tuto matici lze mocnit, čímž zjistíme psti přechodu po n krocích.

Stacionární řešení - značíme π ; odpovídá hodnotě psti přechodů, na které se ustálí jednotlivé stavy po ∞ krocích

(A)periodický stav - periodický, pokud perioda je větší než 1; jinak aperiodický

Perioda - "po kolika krocích se můžeme vrátit do původního stavu?" \rightarrow největší společný dělitel tohohle pro všechny stavy **Dosažitelný stav** - říkáme, že stav j je dosažitelný ze stavu i, pokud platí, že $p_{ij}^{(}n) > 0$

Uzavřená množina - pro uzavřenou množinu platí, že žádný stav mimo ni z ní není dosažitelný (tj. jakmile se dostaneme do uzavřené množiny, už ji neopustíme)

Trvalý stav - po nekonečně krocích je právděpodobnost, že se v něm můžeme nacházet, rovna 1 (např. stav, ze kterého nevede přechod do všech "sousedů")

Přechodný stav - po nekoneřně krocích je nenulová pravděpodobnost, že se v něm můžeme nacházet (ale není rovna 1); co není trvalé, je přechodné

Absorbční stav - podmnožina trvalých, jednobodová, "cesty vedou do absorbčního stavu, ale z něj už ne" \rightarrow matematicky jde o jednobodovou uzavřenou množinu

Nulový stav - střední doba návratu do stavu je rovna ∞ ; jinak jde o stav nenulový

Random poznámky - periodické stavy NEKONVERGUJÍ k stac. řešení!

Jak tohle všechno aplikovat v praxi?

- 1. Podíváme se na schéma nebo slovní úlohu, ze které vycházíme
- 2. Vytvoříme si matici přechodů řádky odpovídají aktuálnímu stavu, sloupce nadcházejícímu. Zapíšeme do ní jednotlivé psti (pokud pst není daná, je rovna 0)
- 3. Vypíšeme si jednotlivé složky stacionárního řešení vznikne nám soustava lineárních rovnic. Např. $\pi_1 = P_{1,1} \cdot \pi_1 + P_{2,1} \cdot \pi_2 + P_{3,1} \cdot \pi_3$
- 4. Aplikujeme trik (součet všech složek stacionárního řešení se rovná 1)
- 5. Vyřešíme soustavu rovnic danou bodem 3. a 4. a jednotlivé hodnoty zapíšeme do sloupců matice přechodů k příslušným
- 6. Vypočteme cokoliv dalšího, co po nás zlatíčko Helisová bude ve zkoušce chtít :)
- 7. A když má rozdělení více komponent? Aplikujeme krok 3.-5. pro každou komponentu a napíšeme stac. řešení v podobě "a $\cdot \pi_a + b \cdot \pi_b \dots$ "
- 8. Kolik konstant a,b... potřebujeme spočítat? Stačí nám vždy dopočítat jen N-1 konstant, poslední dopočteme díku triku z bodu 4. 9. A jak je spočítat? Aplikujeme Beckův trik "S jakou pstí se ze startovního políčka dostaneme do cílové komponenty?"