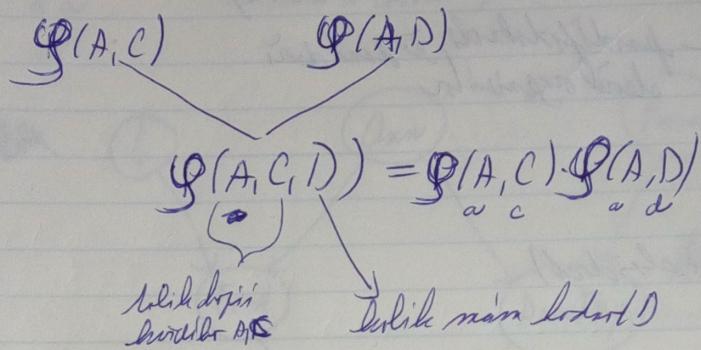


PGM

11.10.

✓ nellei pimpar - pimpar
malei pimpar - loderle



- nis ahead für stochastic (ne undicci)

Bayes-Formule

$$P(A | B, C)$$

refordnizier

$$P(\text{Wet} = \text{true} | \text{Rain} = \text{yes}) = \frac{1}{9}$$

$$P(\text{Wet} = \text{true} | \text{Rain} = \text{no}) = \frac{1}{8}$$

$$P(\text{Wet} = \text{false} | \text{Rain} = \text{yes}) = \frac{1}{9}$$

$$P(\text{Wet} = \text{false} | \text{Rain} = \text{no}) = \frac{2}{8}$$

$$P(\text{Rain} = \text{true}) = \frac{3}{4}$$

$$P(\text{Rain} = \text{false}) = \frac{2}{4}$$

$$P(\overset{A}{\text{Rain}} | \overset{B}{\text{Wet}}) = ?$$

$$P(A | B) = P(B | A) \cdot P(A)$$

$$\sum_{a \in \exp(A)} P(B | A=a) \cdot P(A=a)$$

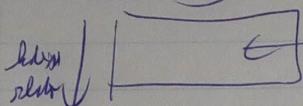
$$= \frac{1}{9} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{27}$$

$$= \frac{1}{9} \cdot \frac{2}{8} = \frac{1}{36}$$

$$= \frac{1}{12} + \frac{2}{24} = \frac{3}{12}$$

met permutación

Debo sacarlos (Monty Hall)



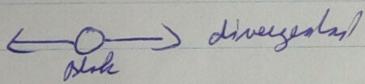
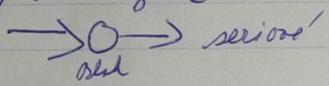
permutación de los dígitos
de los números

Topological Ordering

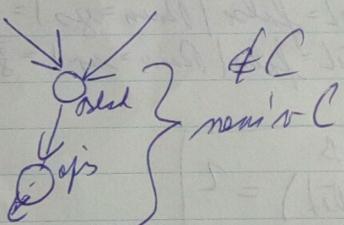
TAIL is bigger (chiaro e logico)

Yakelazal's method (d-separacion)

a) Blowing & C

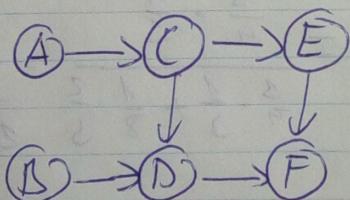


4)



- separamos nodos (separación
más "especial" nodos)

Isra d-separacion?



E || d B

E || d D

E || d DIA

E || d DIC

E || d D/E/G/F³

E || d B/F

anr

ne (Cipallini)

anr

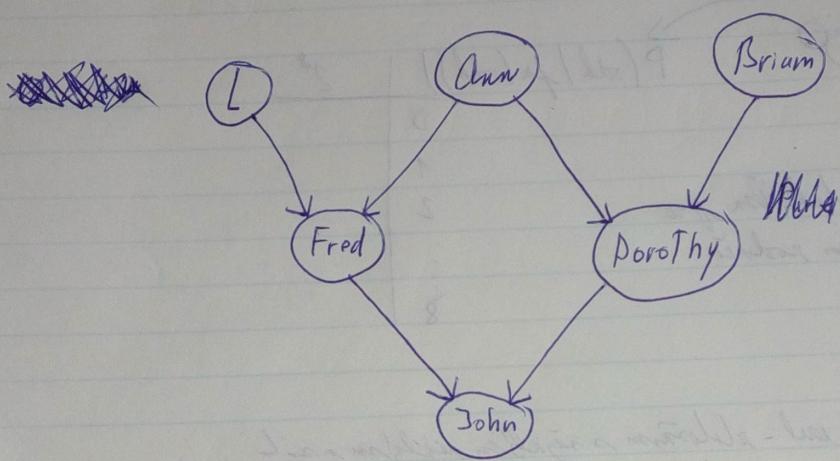
ne

PGM₁

18. 10.

prior:

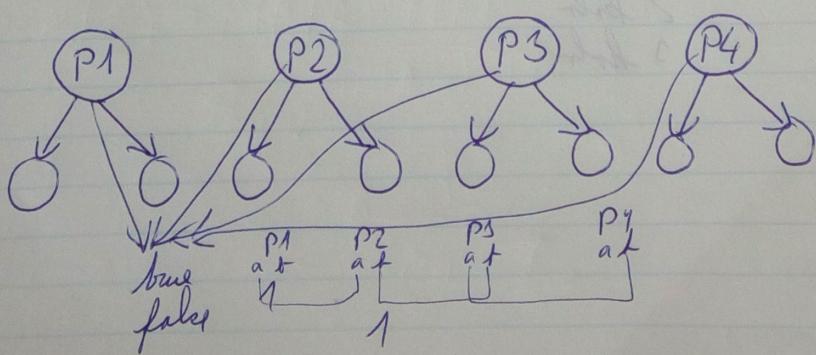
$$P \left(\begin{array}{c} AA \\ Aa \\ aa \end{array} \mid \begin{array}{c} aA \\ AA \\ aA \end{array} \right) = \begin{pmatrix} 0,99 & \\ 0,01 & \\ \rightarrow \text{meni v chovu} & \end{pmatrix}$$

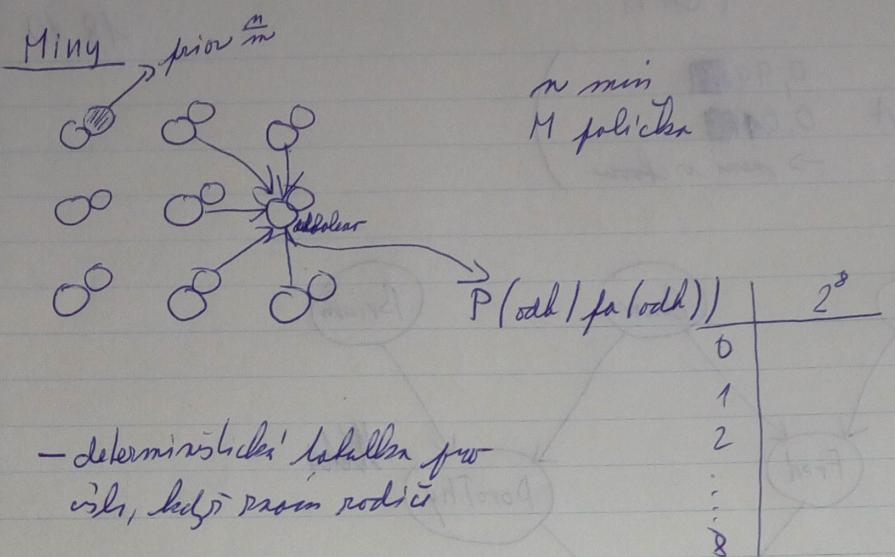


O	AA	aA	aa	
M	AA	Aa	AA	
Dave	1	0,5	0,5	0,3
Carey	0	0,5	0,5	0,6

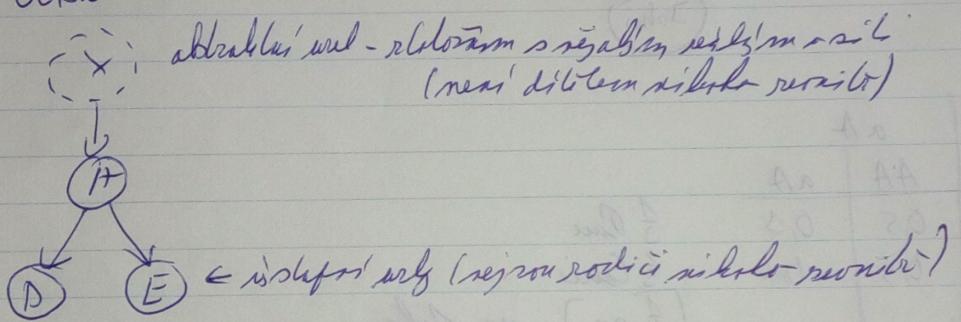
$\left[\frac{1}{3} \text{ Dave} \atop \frac{2}{3} \text{ Carey} \atop \frac{1}{3} \text{ aa} \right] \text{ jea John}$

- dvojí hrad: sfragili relaty
- diskutace dle sfragilních rodiců - problem





ODBN



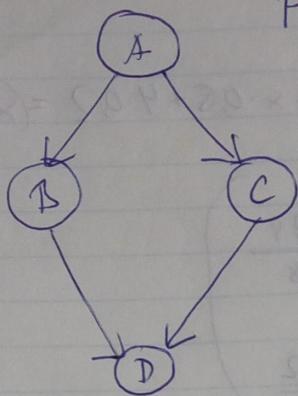
Poker

- main 5 hand
- 2 royal
- royal, 2 royal, 1 royal 1. hand
- - (1 - 2. hand
- royal

PGM

18. 10.

$$P(\alpha_1 | \alpha_2) = \begin{matrix} 0,5 \\ 0,7 \end{matrix}$$



$$P(B|A) = \begin{array}{c|cc} \alpha_1 & \alpha_2 \\ \hline t_1 & 0,7 & 0,2 \\ t_2 & 0,5 & 0,8 \end{array} y_B$$

$$P(C|A) = \begin{array}{c|cc} \alpha_1 & \alpha_2 \\ \hline c_1 & 0,5 & 0 \\ c_2 & 0,5 & 1 \end{array}$$

$$P(D|B,C) = \begin{array}{c|cc} t_1 & t_2 \\ \hline a_1 & a_2 \\ \hline d_1 & 0,5 & 0,5 \\ d_2 & 0,7 & 0,5 \end{array} \begin{array}{c|cc} c_1 & c_2 \\ \hline b_1 & b_2 \\ \hline b_1 & 0,5 & 0,8 \\ b_2 & 0,5 & 0,2 \end{array} y_D$$

$$\Phi = \{ P(A), y_A = \begin{pmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 \\ 0,5 & 0,8 \end{pmatrix}, P(C|A), y_C = \begin{pmatrix} c_1 & c_2 \\ 0,5 & 0 \end{pmatrix}, P(D|B,C), y_D = \begin{pmatrix} d_1 & d_2 \\ 0,5 & 0,7 \end{pmatrix} \}$$

eliminate A

$$\Phi_A = \{ P(A), P(C|A), y_D(A) \}$$

$$y'_A(A, C) = \begin{array}{c|cc} c_1 & c_2 \\ \hline a_1 & +0,8 \cdot 0,5 \\ a_2 & +0,7 \cdot 1 \cdot 0,8 \end{array}$$

probabilistic form
of which is tabally

$$= \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = y_A$$

eliminate C

$$\Phi_A = \{ y_A(A), y_D(A) \}$$

y_C tabellen \rightarrow rechts für rechten C
(doppeltes plus) $\Rightarrow y_C(D)$

$$y'_C(D, C) = \begin{array}{c|cc} c_1 & c_2 \\ \hline d_1 & x \cdot 0,5 + y \cdot 0,8 \\ d_2 & x \cdot 0,5 + y \cdot 0,2 \end{array}$$

ve výzadkou

$$J = P(x) = \sum_D g_c(D) = x \cdot 0,5 + y \cdot 0,8 + z \cdot 0,5 + w \cdot 0,2 = (x+y)$$

$$P(D|x) = \frac{1}{J} \cdot g_c(D) = \begin{cases} \frac{x \cdot 0,5}{x+8} & + \frac{y \cdot 0,8}{x+8} \\ \frac{z \cdot 0,5}{x+8} & + \frac{w \cdot 0,2}{x+8} \end{cases}$$

$$P(D|B=b_2) \quad \text{výzadka}$$

$\begin{cases} d_1 \\ d_2 \end{cases}$ - různé možnosti rozložení na D

$$P(A) \cdot P(B|A) \cdot P(C|A) \cdot P(D|B, C)$$

$B=b_2$

$P=b_2$ // výzadka

- možnosti pro A, C
(bez dle D)

X	
Y	

je nějaká výzadka

$$80 \cdot p + 20 \cdot x = (3,4) \cdot p$$

$$50 \cdot y + 20 \cdot x = b$$

$(A)_SE \subset (B)_SE$

PGM

25. 10.

$$P(M|e) = \frac{P(M, e)}{P(e)}$$

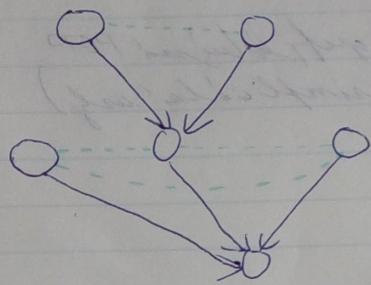
$$P(e) = \sum_M P(M, e)$$

- význam & chlíst se vraci L

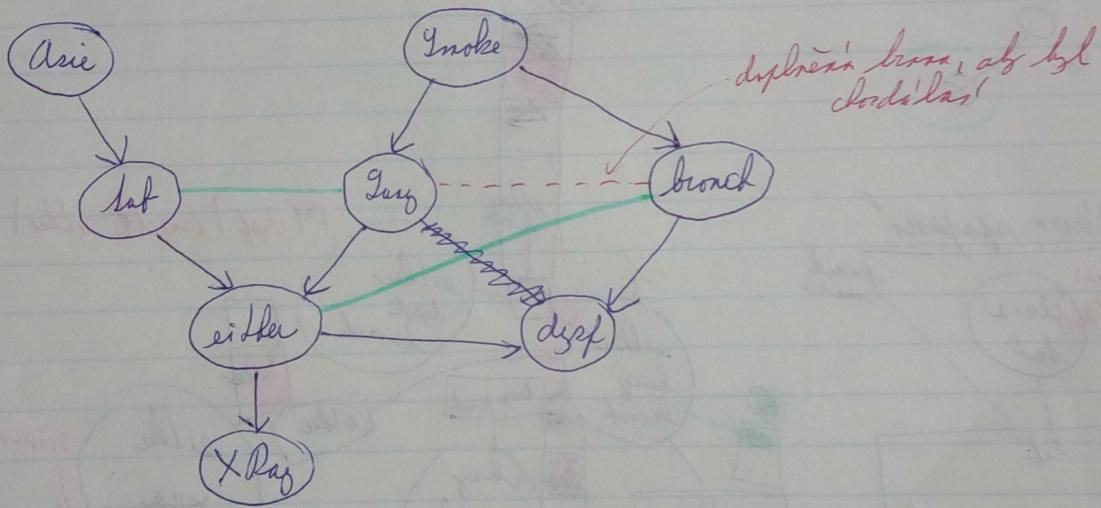
- největší možnostem tabáku nízko nejméně!

- největší význam může význam

Moralizace



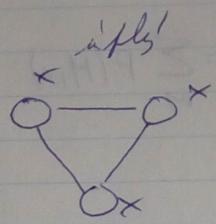
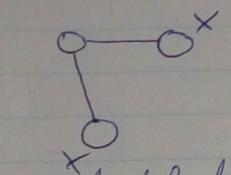
bez řídké \rightarrow graf domén



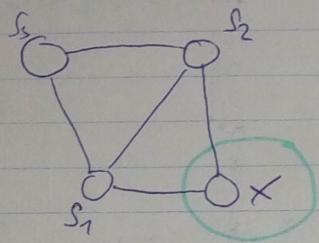
$$P(X\text{Ray} | eitka)$$

$$P(eitka | lat, lung)$$

sljedni-datar



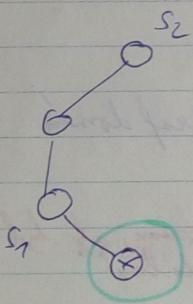
- pre Brodsky flot'



- jekordalar, sed PEP

simpl. uzb

→ dobrovo 1 menz qraf, bolus'ni PEP
(mələqə asfir 2 simpl. uzb.)

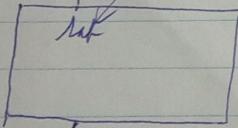


schekirka

Ybom spojeni'

P(Asia)

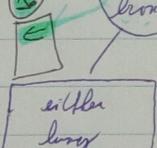
P(mild) Asia
but



punkt mat.

rat,
either
lung,

P(either | rat, lung)



- es lista uzena seicina, deka' nezi'r sepišken ->
rmizi' uchol



P(daf | branch, either)

P(lung | smoke)

P(branch | smoke)

P(branch)

evidence

P(x-ray - abnormal)
either

25. 10.

P GM₂

Chci: $P(A | x_{ray} = \text{abnormal})$

- pokud jsem přidala kouzlo manuálního řízení
- užívám přidborné řízení (ul. ab. b) i v dálce (m)
- počítám rychlost (brzdy)

$$① \sum_{\text{dysp}} P(\text{dysp} | \text{lekker, brach}) = g_{\text{eff}}$$

$$② \sum_{\text{smoke}} P(\text{smoke}) \cdot P(\text{lung} | \text{smoke}) \cdot P(\text{liver} | \text{smoke}) = g_{\text{eff}}$$

③ → někam pěšky, co nechátejí

$$g'_{\text{eff}} = \sum_{\text{brach}} g_{\text{eff}} - g_{\text{liver}} - g_{\text{lung}}$$

- dokud nejsi naplněn, vždy někdo může postavit sponu
- jednou si někdo musí sponu postavit prodiřebolit es dnu a brzdu podél m
- výroba tabáku s velkou, libovolnou raženinou, výroba akumulátorů s velkou rychlosťí a tabák možné

- slajd 3 - vyrobíme všechny tabulky a ročerne jen ponechne, kteří nás nezajímají
- obrn spjení je universal - musíme specifikovat jakoukoliv marginalu

Priblížený nápočet o BN

- postupně poskládám po lehách správy
- approximace správ
 - 1 ... když je podmínka splňena
 - 0 ... když podmínka není splňena
- slajd 2 - všivec - smooth - malí ϵ (nikdy nemusíme dát pravidelnost uplus 0 \rightarrow)

Likelihood weighting

- všivky mají rizika vzhledem k tomu - dle nich likelihood
- slajd 5 - algoritmus výběrování t. všivky

$$\begin{array}{l} A \\ \textcircled{A} \\ \downarrow \\ B \end{array} \quad \begin{array}{l} a_1 = 0,5 \\ a_2 = 0,5 \end{array}$$

$$E = B = A,$$

$$A = \alpha_2$$

$$\begin{array}{l} B \\ \textcircled{B} \\ \downarrow \\ a_1 = 0,7 \\ a_2 = 0,3 \end{array}$$

$$B = b_1 \text{ for simple}$$

$$w = w \cdot 0,7$$

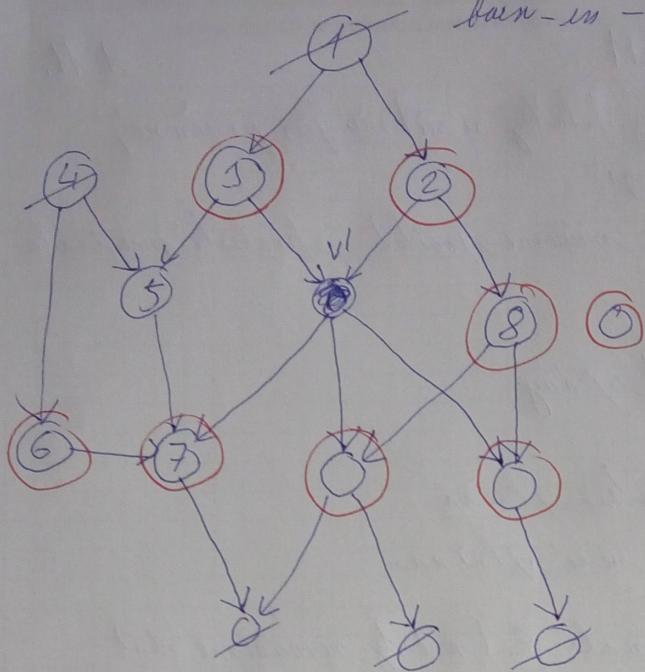
" "

1

- slajd 6 - KL - divergence
 - není symetrická

- slajd 7 - \rightarrow sample

bayes-in - salientní fáze



$$P(V'| \text{ostatí})$$

$$C = V \setminus \{V'\}$$

$$A \in C : A \perp\!\!\!\perp V' \mid C \setminus \{A\}$$

na čem nás leží,
polari informac
nám už je $C \setminus \{A\}$

masine nechad \Rightarrow Markovsky
obal - rychlejsí než slow
spojení pro celou síť

- nejméně možná d-separující A

- slajd 16 - ve skutečnosti $P(A)$ nevíme, jen předpokládáme,
že jednodušší modely jsou pravděpodobnější

- slajd 19 - nejlépe uvozduje data (nevíme pravděpodobnost hypotézy)
- obecně rozložení na parametry - Bayesovské

- slajd 22 - LL = log likelihood

- slajd 26 - $M_i = 1$ - missing

$$\theta^* = \left(\begin{array}{c} \\ \uparrow \end{array} \right) \cdot \frac{6}{5} \leftarrow \begin{array}{l} \text{přesahime} \\ \text{na svůj 1} \\ \text{možný reprezentace dr 1} \end{array}$$

- slajd 27 - Non-ignorable - např. písmadlo je zjisteno (možně vysoko/nižko/
neřezač)

- ovládání pohybu

- tedy, jestli je písmadlo vzdálostí za skutečné hodnoty

for Bayesian update

#redidata

#redo

$$\hat{\theta}^{i+1} \leftarrow \underset{\theta}{\operatorname{argmax}} \sum_{z_i} P(z_i | \text{data}, \theta) \underbrace{L(\theta, z_i, \text{data})}_{\text{log likelihood}}$$

dělání to pro každé možné doplnění nepozorovaných veličin

$$P(A | \text{parent}(A) = \beta) = \frac{\# A = \alpha, f_A(A) = \beta}{\# f_A(A)}$$

$$f = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma^2} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{\sigma^2}}$$

model $(\mu, \sigma) = \theta$

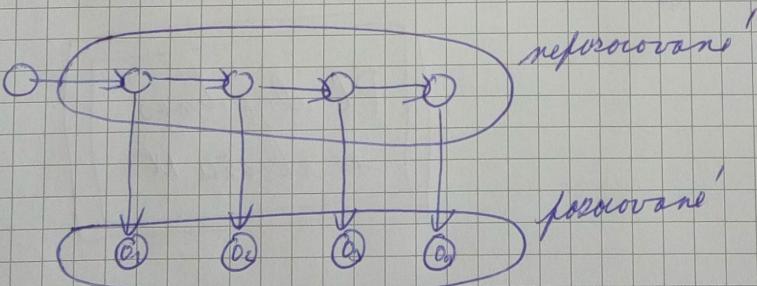
data x_1, x_2, x_3, x_4

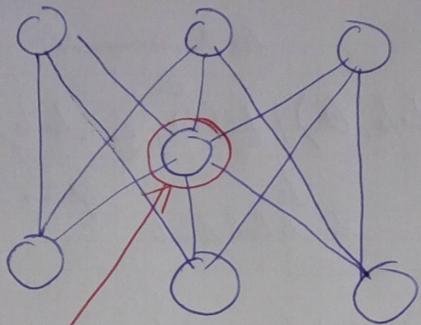
verovatnost dat: $f(x_1) \cdot f(x_2) \cdot f(x_3) \cdot f(x_4)$

log verovatnosti: $\log f(x_1) + \log f(x_2) + \log f(x_3) + \log f(x_4)$

Medianne argmax \Rightarrow derivace
 μ, σ

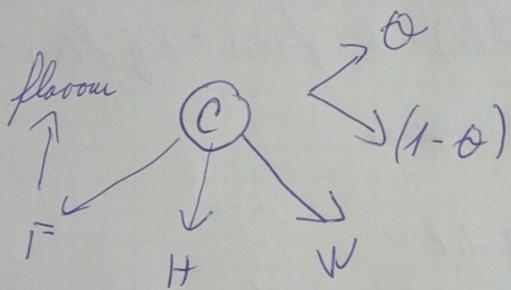
Hidden Markov Model





skryta veličina
 (tuká diagnostika)
 rporaci, ří ostalni jsou
 vzájemně nezávislé

- slajd 7 - skryté funkce
 (sněs se dova rádko (2 clusters))



hodnoty 0,6 a 0,4
 ~ pravděpodobnost
 od 0,5, jinak by nic
 nedělali

PC algoritmas
 klasifikace NB

②



TG drives
PGM5

Komplexní dodávky a zprovoznění servopohonů, dodávky řídících systémů. ■ Design and optimization of the servodrives, design of control system, programming, start up, service.

8.11.

Méně struktury

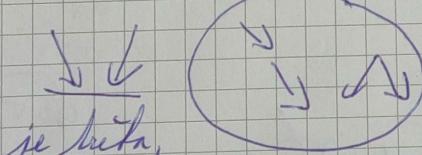
- 1 - učení - slova - rychlý a dava 'dobré' výsledky
- krabí síla - očekávaj možnost → nejpravděpodobnější
- PC-algoritmas - používá se, než by bylo potřeba další 'dobré' na předlohy'
- delší časové řady → využitelné i s nejakeou sleditou spolehlivostí - delší jich korekce mohou a přicházet jde do hranic

ekvivalence struktur

$$\forall X_1 \in V, X_2 \in V, S_{X_1} \subseteq V$$

$$\left\{ \begin{array}{c} X_1 \sqsubset X_2 \\ X_2 \sqsubset X_1 \end{array} \mid S_{X_1} \right\} \text{jedna jmena} \\ \text{ekvivalence}$$

esenciální → referenční jednotlivé
grafy



je kritická, aby byla stejná 'had to lead styles'

- 3 - u samostatné maximizace vzdálosti by došlo k ponoření → když by byly všechny

PGM 6

15. 11.

- 1- VL - diverzna - nepodobnost 2 ročníkov
 - jak jsou od sebe odlišeny
 - není symetrická

výjemná informace - jak spolu souvisí rozdíly

- 2- skeletní - raforemu orientací k danému
 pravděpodobnosti - rozdíl dátu v jedné spolehlivosti

$$\begin{array}{c}
 \textcircled{A} \\
 \downarrow \\
 \textcircled{C} \\
 \downarrow \\
 \textcircled{D}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 A = \lambda \\
 A = \lambda
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 P\left(\begin{array}{ll} \lambda & 0,5 \\ \lambda & 0,5 \end{array}\right) \\
 C: \begin{array}{ccc} \lambda & \lambda & 1 \\ \lambda & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{array} \\
 D: \begin{array}{ccc} \lambda & \lambda & 1 \\ \lambda & 1 & 0 \\ \lambda & 0 & 1 \end{array}
 \end{array}$$

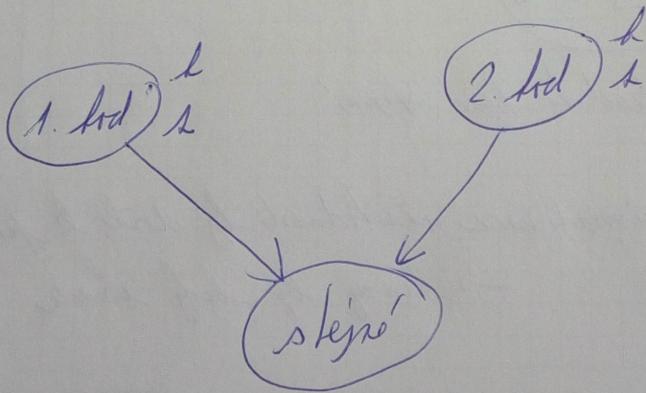
~~P(A)~~
 A $\perp \!\!\! \perp$ B | řada
 neni'

$$\sum_c P(A, B) = ? \sum_c P(A) \cdot \sum_c P(B)$$

0,5 1 1 1
 0,5 1 1 1
 0 jisté

$$P(A = \lambda \wedge B = \lambda = 0,5) \neq P(A = \lambda) \cdot P(B = \lambda)$$

$$\underbrace{0,5}_{0,25} \cdot \underbrace{0,5}_{0,25}$$



$$P(1\lambda) = \binom{0,5}{0,5}$$

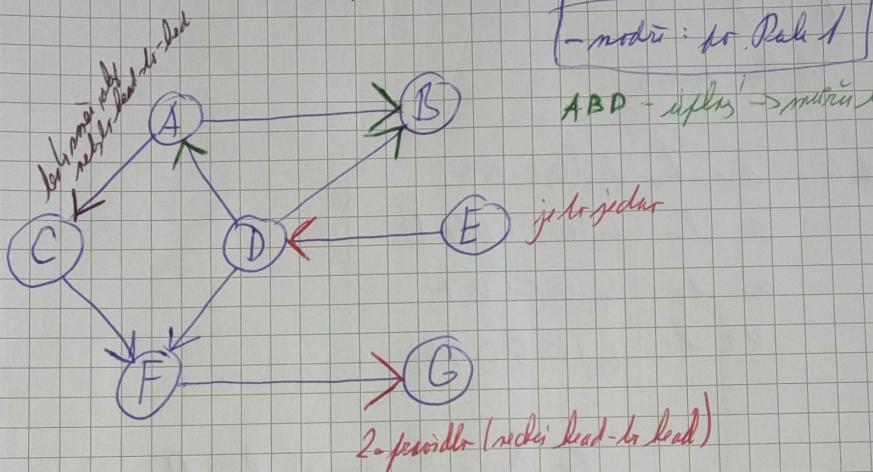
$$P(2\lambda) = \binom{0,2}{0,8}$$

- rozdíl dátu libovolná možnost \rightarrow nová karta



- nejednotlivé díly mají jednu informaci \rightarrow přenášejí mezi sebou
- můžete posílat informace (lead-to-lead spojení)
- q -
- lead-to-lead: můžete si uřídit kroužek
- když je některý graf - je mi jasné snažit si tak

E, D - nejsí: D je význam & podáváme



[- možnost: po řadě]

A-B-C-D-E-F-G \rightarrow můžete libovolně

2D - CE \rightarrow lze si psát CME

- máme několik algoritmus na učení pouzdrovače BS ... můžete být funkce několika

BIC kritérium

- někdy mě mít co nejdříve řešit
- různé implementace minimizace, maximizace

$\log P_s$

A	0,5	
	0,5	
A	a_1	a_2
l_1	0,5	1
l_2	0,7	0

$P(\text{data} | \dots)$

strella, family

$$\begin{aligned} \text{data: } & a_1 l_1 & \log(0,5 \cdot 0,5) \\ & a_2 l_1 & \log(0,5 \cdot 0,5) \\ & a_1 l_2 & \log(0,5 \cdot 0,7) \\ & a_1 l_3 & \log(0,5 \cdot 0,3) \end{aligned}$$

$$\sum_{\text{data}} \log = \log P_s$$

24, 25 a dal

Dirichlet - rehadi no' don't - ja rajimaa!

-d-reposta: $\prod_{d \in \text{directed}}$

$\prod_{G \in \text{graphs}}$

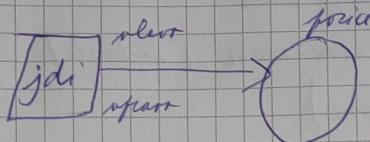
Markovski olslasti - sara data re implikij!

- definicija: pripada na velicinu (nisi b-b (veličina definicija))

A, B nista A, B



- potřebujeme kroužek (aproti Bayesovi)



Bayes $\xleftarrow{\quad}$
 $\xrightarrow{\quad}$ návrat

- influenční graf: když něco změním, ovlivní to následující
- může se dát funkce co ovlivňuje co
- vzhled podobně jako BN
- influenční diagram = rozhodovací graf

jednoduchý $\xrightarrow{\quad}$ může být i něco jiného

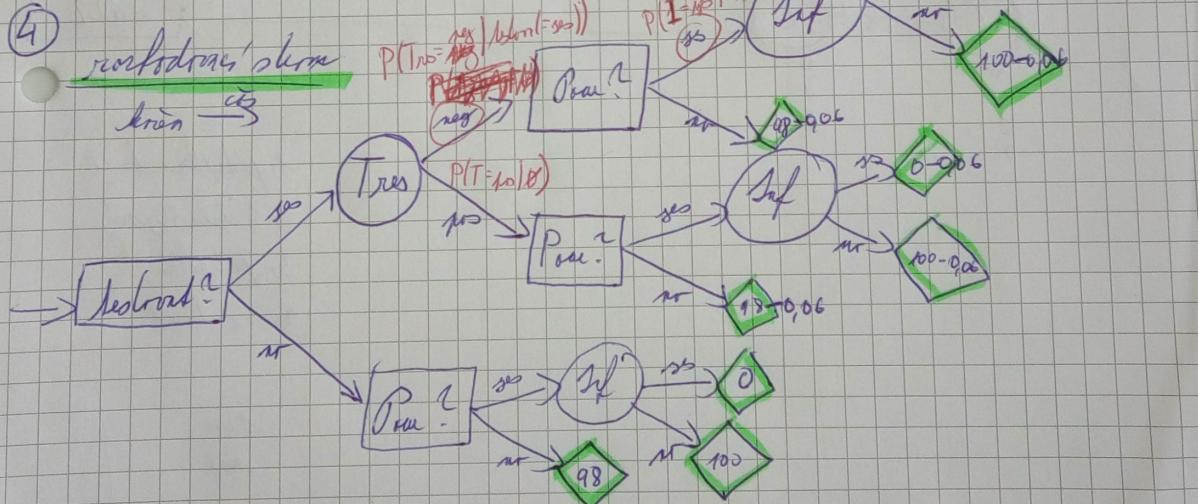
rozhodovací výsledek
podobně funkce

- maximalizujeme očekávanou hodnotu risku
- předpokládáme li reálné světlo
- branat výběr - rozhodnutí (co máte ovlivnit)
- evropská škola - všá věc má svého → rozhodnutí je výsledek

(4)

rozhodovací strom

krátký $\xrightarrow{\quad}$



- když u nás věci nejsou faktické

- výběr

- rozhodnutí

② ocktorz wird: prädisponiert viele + bedroht (wird) viele
(nichts auf) - nicht für soziale Hilfe

rohdornel ab → jda formacion

- kann man will oder will nicht haben

- fördert oder holt die jdmacismus (bedroht)

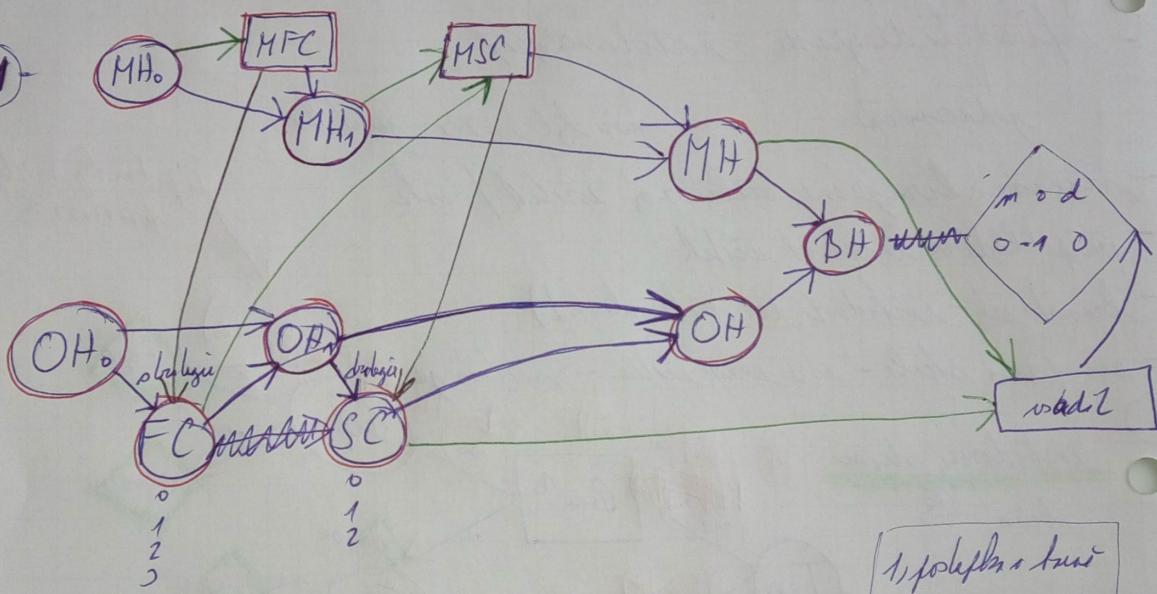
- jda prüft einen von (rohdornel schreibt)

Influenza diagram

- co. normale database

- prävention diskriminieren will

11-



- | |
|------------------|
| 1, polyethen bzw |
| 2, s chlorlyzin' |
| 3, polyethen |
| 4, s o lauro |
| |
| test |
| nic |

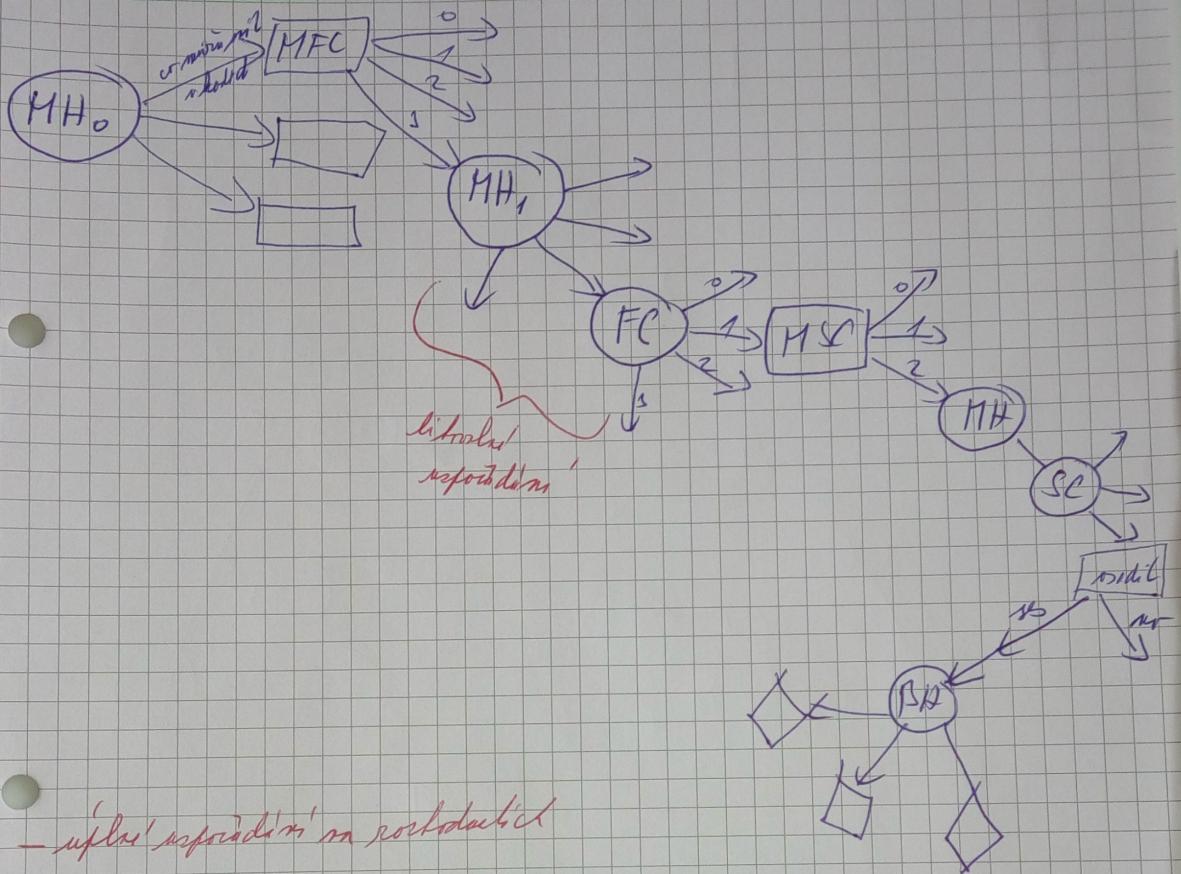
⑤



TG drives

Komplexní dodávky a zprovoznění servopohonů, dodávky řídících systémů. ■ Design and optimization of the servodrives, design of control system, programming, start up, service.

rozkročovací strom influence diagram



- užlásť odpověď na rozhodnutí

