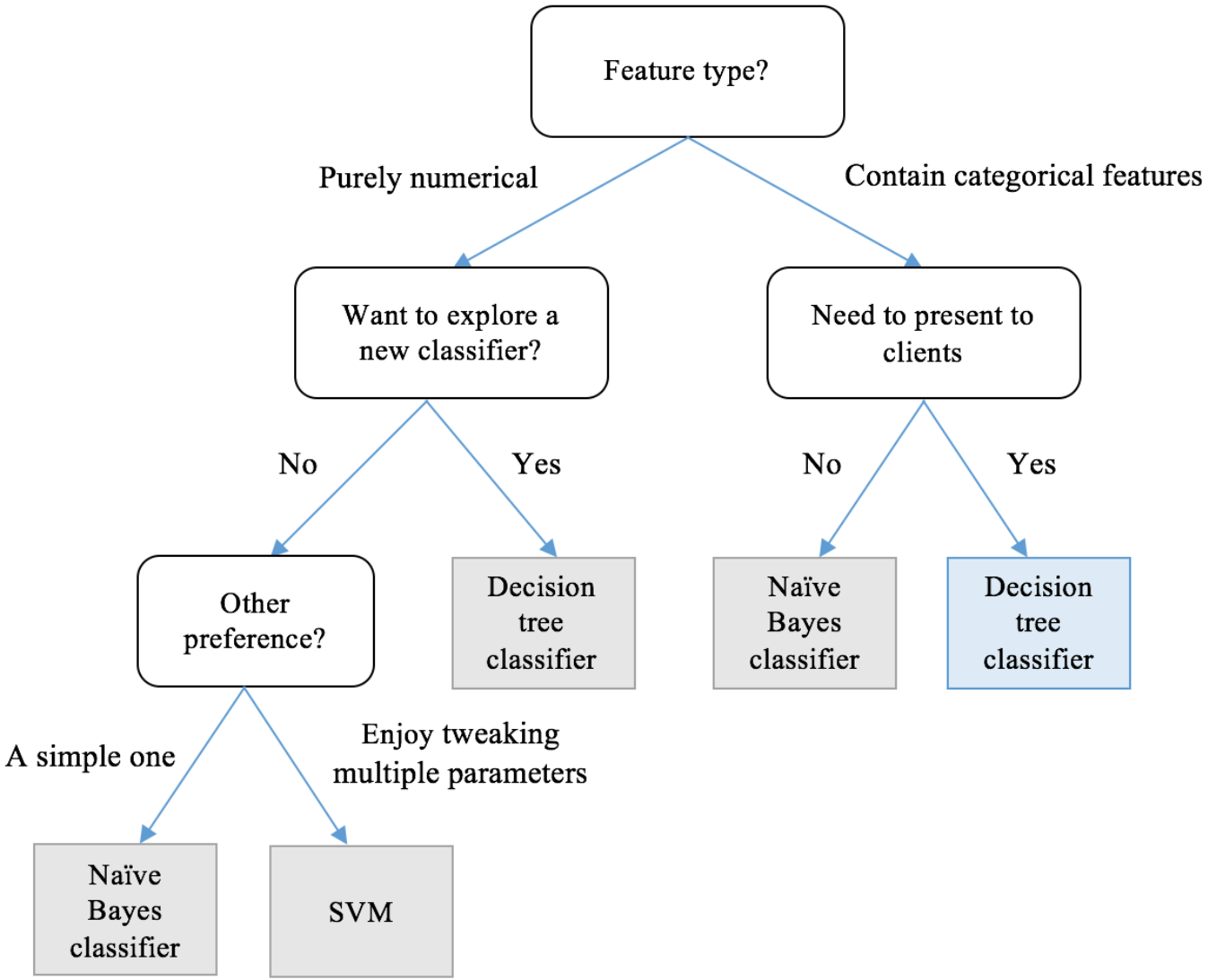
Rozpoznávanie obrazcov - 10. cvičenie
Rozhodovacie stromy

Viktor Kocur
viktor.kocur@fmph.uniba.sk

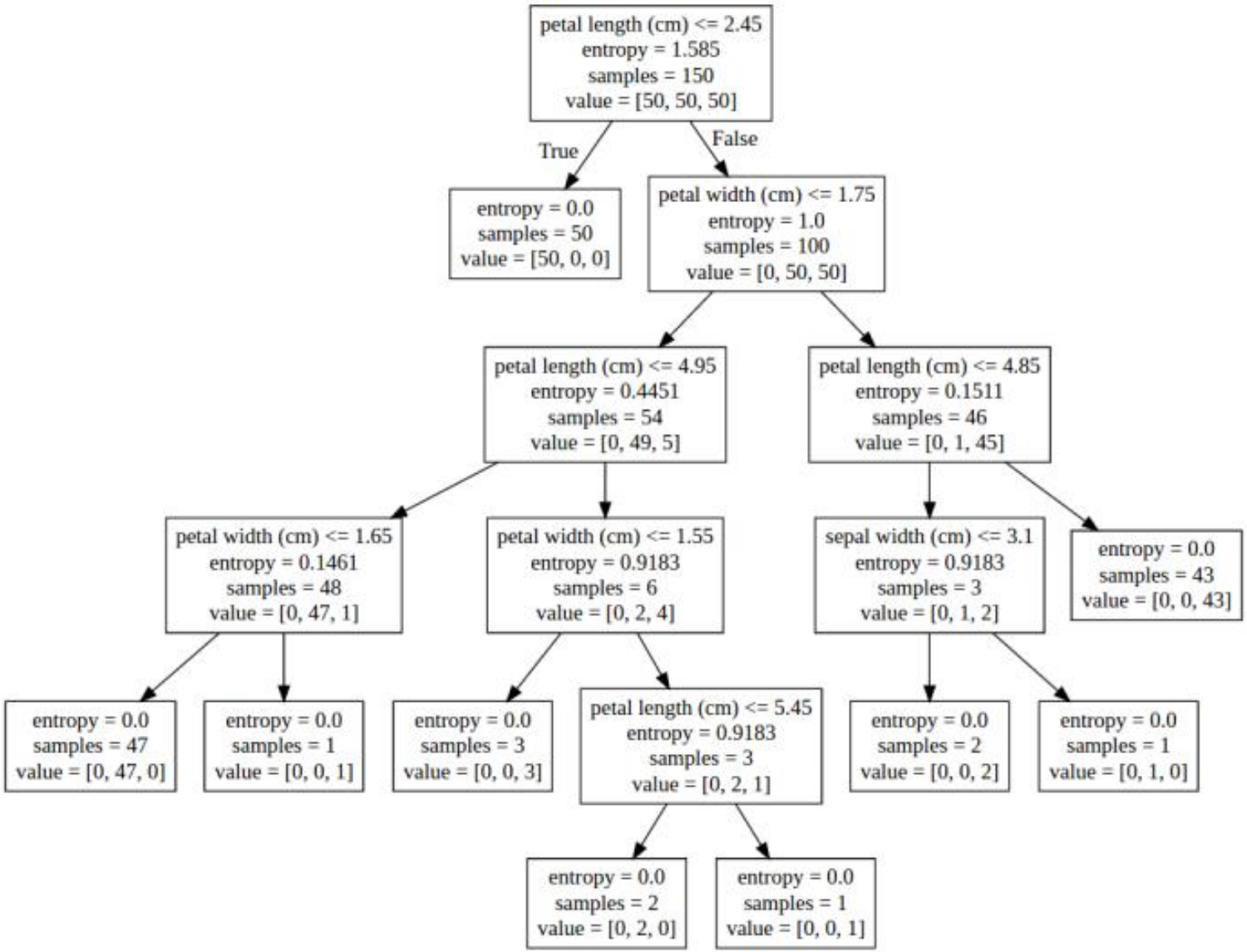
DAI FMFI UK

27.4.2020

Rozhodovacie stromy



Rozhodovacie stromy



Konštrukcia rozhodovacích stromov

Rozdelujúce kritérium

Strom konštruujeme, tak že vyberáme príznak a jeho hodnotu na základe ktorého rozdelíme množinu prvkov na dve časti. Tento postup opakujeme s oboma podmnožinami až kým nieje splnené ukončujúce kritérium.

Ukončujúce kritérium

Môže to byť napríklad: podmnožiny obsahujú iba po jednej triede, strom dosiahol nastavenú hĺbku, menší ako prahový počet zle klasifikovaných prvkov v nejakom uzle, ohodnotenie najlepšieho príznaku je menšie ako prah.

Rozhodovacie kritériá

ID3

Vyberáme príznak pre ktorý bude entrópia minimálna, teda taký pre ktorý je informačný prínos najväčší (vzájomná informácia s triedami je najväčšia).

C4.5

Obdobne ako pri ID3, ale tentokrát maximaluzujeme normalizovaný informačný prínos. C4.5 navyše dokáže pracovať s numerickými dátami.

Rozhodovacie kritériá - teória zo 4. cvičenia

Entrópia

$$H(Y) = \sum_{y \in \omega} -P(Y = y) \cdot log_2(P(Y = y))$$

Špecifická podmienená entrópia

$$H(Y|X = v) = H(Y), \text{len pre hodnoty} Y, \text{kde } X = x$$

Rozhodovacie kritériá - teória zo 4. cvičenia

Vzájomná informácia, informačný prínos

$$I(Y;X) = H(Y) - H(Y|X) = H(Y) - \sum_{x \in \omega} P(X = x) \cdot H(Y|X = x)$$

Normalizovaný informačný prínos

$$nI(Y;X) = \frac{I(Y;X)}{H(X)}$$

Príklady

ID3

https://sefiks.com/2017/11/20/
a-step-by-step-id3-decision-tree-example/

C4.5

https://sefiks.com/2018/05/13/
a-step-by-step-c4-5-decision-tree-example/

Matlab

fitctree

Mdl = fitctree(X,y) - vráti klasifikačný model rozhodovacieho stromu.

fitctree

Mdl = fitctree(T,property) - vráti klasifikačný model rozhodovacieho stromu podľa tabulky T pre klasifikačný ciel v stĺpci property.

CART

MATLAB používa metódu CART, ktorá je podobná metóde ID3, ale je mierne iná. Keďže na prednáške nieje, tak ju nebudeme rozoberať.

Matlab

predict

Mdl.predict(x) - vráti klasifikačný model rozhodovacieho stromu podľa tabulky T pre klasifikačný ciel v stĺpci property.

view

Mdl.view('Mode','graph') - zobrazí strom

Úloha

Vytvorte a zobrazte si strom pre databázu fisheriris a census1994. Pre census1994 zistite presnosť.

Orezávanie stromov

Orezávanie

Strom môže byť zbytočne komplikovaný. To vedie na overfitting. Strom je možné orezať tak, že podstromy, ktoré prinášajú zanedbateľné zlepšenie presnosti klasifikácie nahradíme listom.

prune

MdlP = prune(Mdl,'Property', value) - vráti orezaný strom podľa toho ako je nastavená property

Úloha

Orežte strom pre dáta fisheriris a census1994. Otestujte rôzne properties (Level, Alpha, Nodes) a otestujte zlepšenie presnosti na testovacej množine pre census1994.