



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Název projektu	Rozvoj vzdělávání na Slezské univerzitě v Opavě
Registrační číslo projektu	CZ.02.2.69/0.0./0.0/16_015/0002400

**Dolování dat**

**Příprava dat**

**Jan Górecki**



**SLEZSKÁ  
UNIVERZITA**  
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ  
FAKULTA V KARVINĚ

# Obsah přednášky

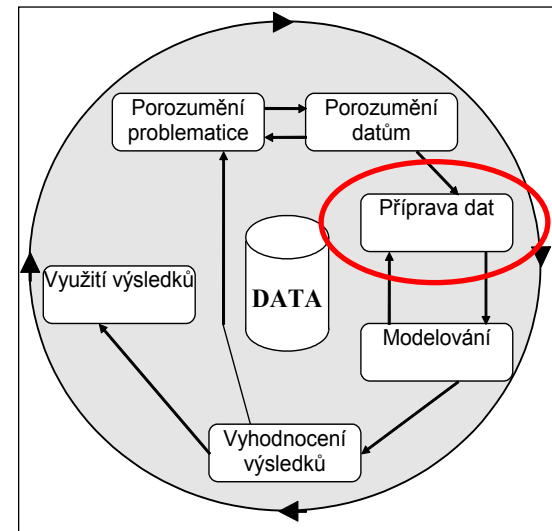
---

- Co to je příprava dat
- Příklady strukturovaných dat
- Odvozené atributy
- Příliš mnoho objektů
- Příliš mnoho atributů
- Numerické atributy
- Kategoriální atributy
- Chybějící hodnoty

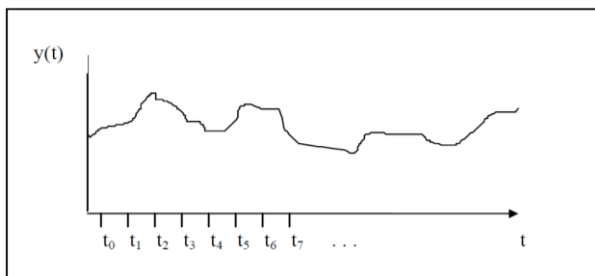


Cíl:

1. vybrat (nebo vytvořit) z dostupných dat ty údaje, které jsou relevantní pro zvolenou úlohu dobývání znalostí,
2. reprezentovat tyto údaje v **podobě**, která je **vhodná** pro zpracování zvoleným algoritmem.



- časová data (např. časové řady kurzů akcií)



Původní časová řada

vstupy				výstup
$y(t_0)$	$y(t_1)$	$y(t_2)$	$y(t_3)$	$y(t_4)$
$y(t_1)$	$y(t_2)$	$y(t_3)$	$y(t_4)$	$y(t_5)$
$y(t_2)$	$y(t_3)$	$y(t_4)$	$y(t_5)$	$y(t_6)$
...				

Časová řada po transformaci

- texty
  - text reprezentován seznamem slov v dokumentu (bag-of-words, vektorový model)

	I	love	dogs	hate	and	knitting	is	my	hobby	passion
Doc 1	1	1	1							
Doc 2	1		1	1	1	1				
Doc 3					1	1	1	2	1	1

	are	call	from	hello	home	how	me	money	now	tomorrow	win	you
<b>0</b>	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>1</b>	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0
<b>2</b>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<b>3</b>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1

---

# Odvozené atributy



- Z atributů přítomných v původních datech lze vytvářet odvozené atributy

- Plyne z doménových znalostí

Např.:

1) převod rodného čísla klienta na věk a pohlaví

Rodné číslo	Rok narození	Měsíc narození	Den narození	Pohlaví
870412/xxxx	1987	4	12	muž
035708/xxxx	2003	7	8	žena
096224/xxxx	2009	12	24	žena



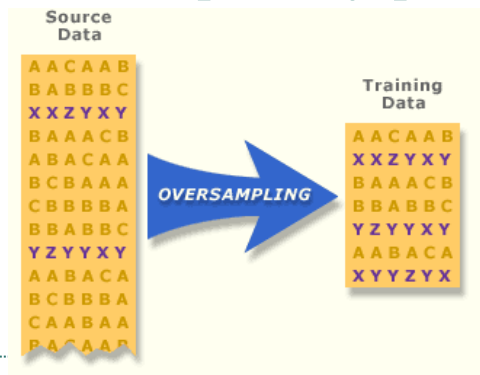
2) převod data na den v týdnu – *14.11.2019* -> *čtvrtek*

- Opět se tedy jedná o operaci, kdy je třeba úzce spolupracovat s expertem.

# Příliš mnoho objektů



- použít jen určitý vzorek (sample) vybraný z celých dat,
- náhodný výběr
- stratifikovaný výběr – ve vzorku je stejné rozdělení příkladů do tříd jako v celých datech
- „oversampling“ – ve vzorku se preferují příklady minoritní třídy





- *transformace* - z existujících atributů vytvoříme menší počet atributů nových (analýza hlavních komponent),
  - *selekce* - z existujících atributů vybereme jen ty nejdůležitější
-

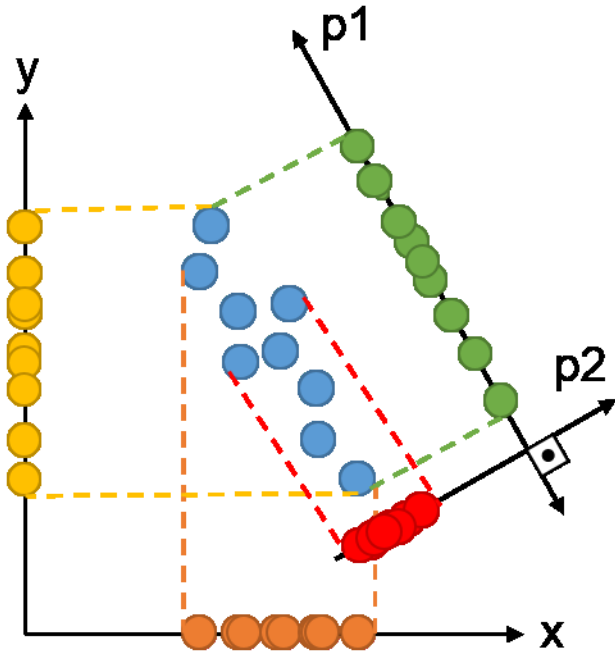


# Analýza hlavních komponent (*Principal Component Analysis, PCA*)

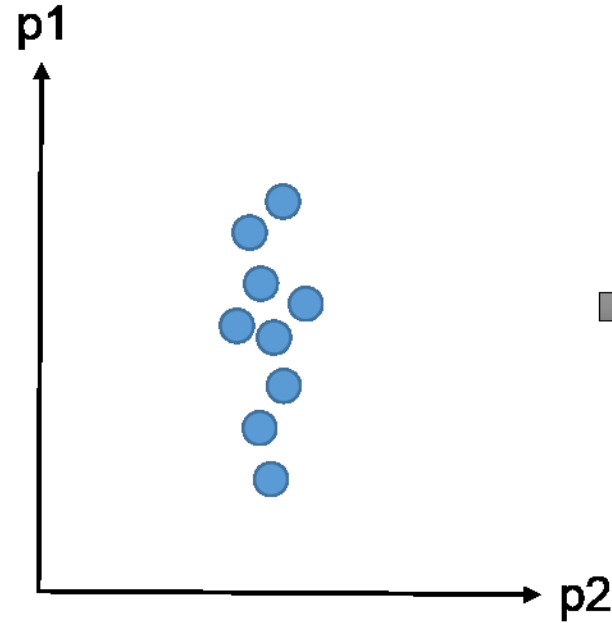


SLEZSKÁ  
UNIVERZITA  
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ

Original Axes



Principal Axes



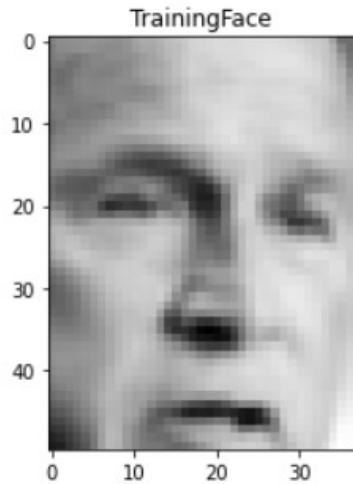
Reduced Axis



# Analýza hlavních komponent (*Principal Component Analysis, PCA*)



**SLEZSKÁ  
UNIVERZITA**  
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ  
V KARVÍNĚ



=



- nalezení atributů, které nejlépe přispějí ke klasifikaci objektů do tříd
    - *metoda filtru* – filter approach
    - *metoda obálky* – wrapper approach
-

# Numerické atributy

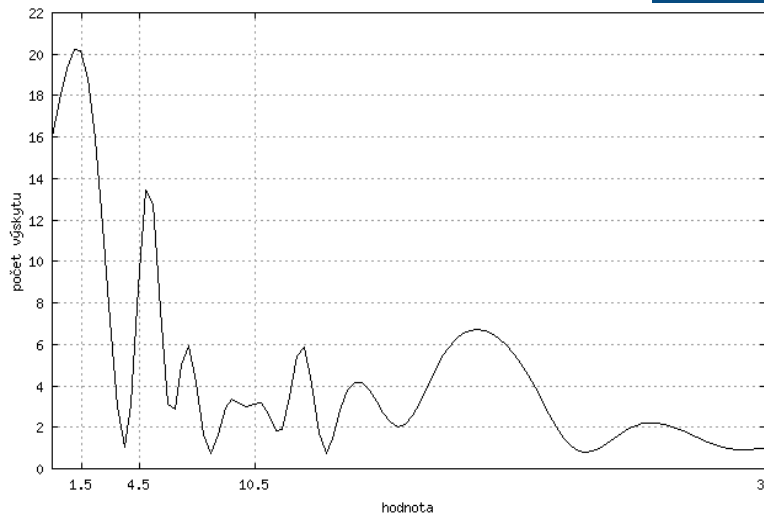
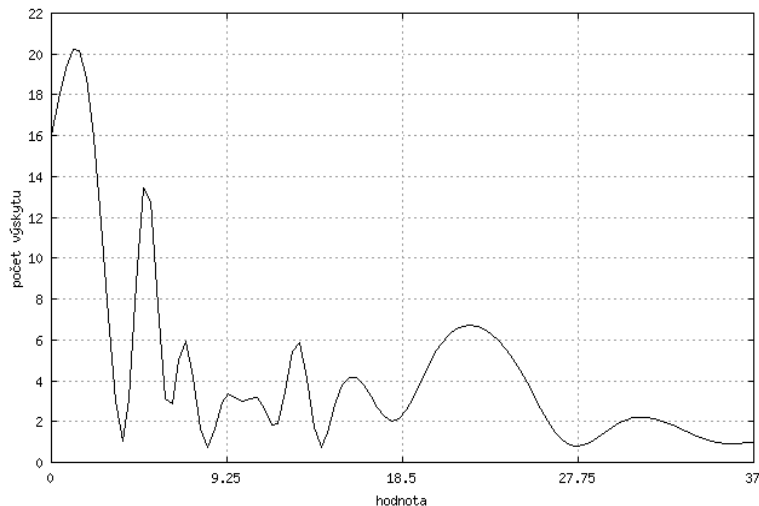


**SLEZSKÁ  
UNIVERZITA**  
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ  
FAKULTA V KARVÍNĚ

Cena akcie: z reálného čísla do množiny kategorií (velmi nízká, nízká, vysoká, velmi vysoká)

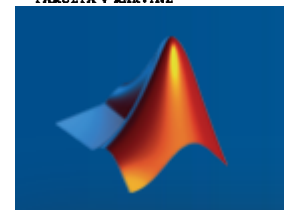
Ekvidistantní intervaly

Ekvifrekvenční intervaly



- kódování čísla (+ binarizace)
  - Chceme-li použít algoritmy, které používají numerické vstupy (např. neuronové sítě), musíme hodnoty kategoriálních atributů zakódovat pomocí čísel.
    - V případě binárních atributů (např. ano, ne) to mohou být např. hodnoty 0, 1 nebo -1, 1.
    - V případě ordinálních atributů (např. malý, střední, velký) to může být pořadové číslo hodnoty.
    - V případě nominálních atributů (Čech, Slovák, Němec) je potřeba vytvořit tolik atributů, kolik je kategorií, a pak binarizovat, např.  
národnost = Slovák ->  
národnost\_Čech = 0, národnost\_Slovák = 1, národnost\_Němec = 0,
-

# Ošetření chybějících hodnot



- 1) ignorovat objekt s nějakou chybějící hodnotou,
- 2) nahradit chybějící hodnotu novou hodnotou „nevím“,
- 3) nahradit chybějící hodnotu některou z existujících hodnot atributu a sice:

- a) nejčtenější hodnotou,
- b) proporcionálním podílem všech hodnot,
- c) libovolnou hodnotou,
- d) „predikovanou“ hodnotou

bank.sav [DataSet9] - IBM SPSS Statisti

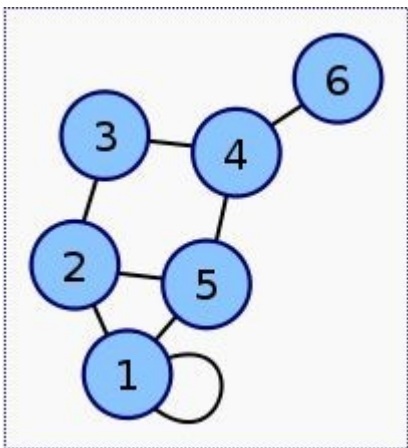
	educ	marit	start	jtype	whours	salary
1	.	2	07-May-2016	1	28.25	\$1,6
2	4	1	27-Oct-2026	1	.	\$1,7
3	5			1	22.75	\$1,5
4	1			.	27.25	\$1,9
5	3			1	.	\$1,3
6	6	2	08-Dec-2016	2	43.75	\$3,5

System missing values are indicated by dots.

# Děkuji za pozornost

Některé snímky převzaty od:  
prof. Ing. Petr Berka, CSc. [berka@vse.cz](mailto:berka@vse.cz)

- grafy
  - graf reprezentován seznamem hran spojujících dva uzly (adjacency matrix - matice susednosti)



$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$





# Příliš mnoho objektů

---



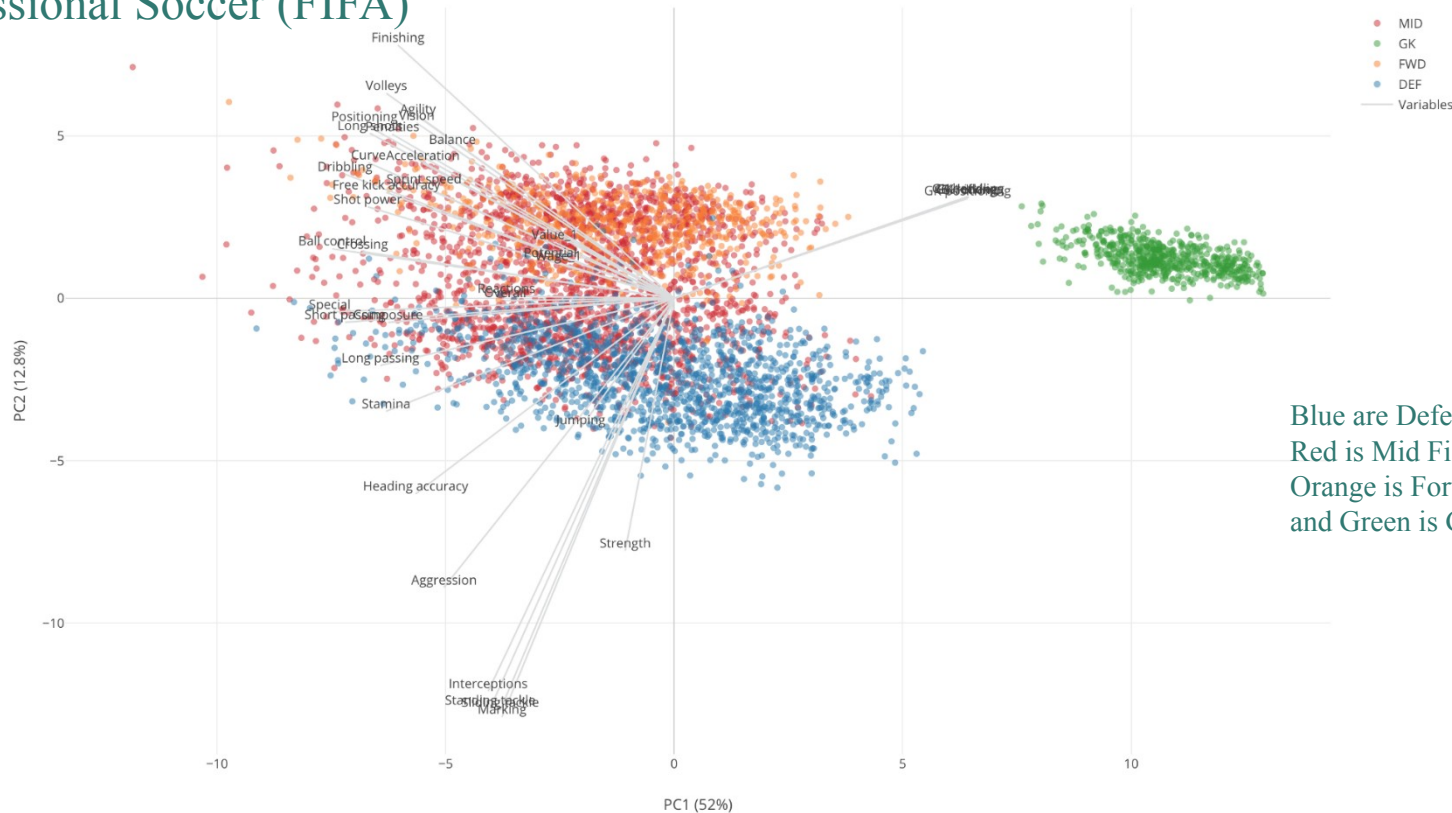
2. vytvořit více modelů na základě podmnožin objektů a modely poté zkombinovat
  3. rozdělit data do podmnožin a z každé podmnožiny vybrat pár ji reprezentujících znaků (průměr, směrodatná odchylka, atd.)
-

# Analýza hlavních komponent (*Principal Component Analysis, PCA*)



**SLEZSKÁ  
UNIVERZITA**  
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ  
FAKULTA V KARVINĚ

## Professional Soccer (FIFA)



Blue are Defense players (DEF),  
Red is Mid Field players (MID),  
Orange is Forward players (FWD),  
and Green is Goal Keepers (GK)