

# Jak mravenčí kolonie dobývají znalosti

Daniel Vodák a Luboš Popelínský

Laboratoř dobývání znalostí  
Fakulta informatiky MU Brno

<http://www.fi.muni.cz/kd>



**klasifikace dat**  
**Inspirace**  
**sociální chování společenstev hmyzu**



**včel, termitů nebo**

**mravenců**



# Mraveniště a vyhledávání zdrojů

Bez řídicího centra

Bez přímé komunikace na úrovni jedinců

Mravenec-agent buduje cestu

Uspěje-li, během návratu zanechává  
feromonovou stopu = pozitivní zpětná vazba

Důsledek = hromadění mravenců na nejlepších  
cestách

# Mravenišťe a vyhledávání zdrojů

Klasifikace:

Zdroj = učící příklady z jedné třídy

Cesta =

cesta mezi uzly Atribut=hodnota  
výsledkem klasifikační pravidlo

$A_1=h_1 \wedge A_2=h_2 \wedge \dots \wedge A_n=h_n \Rightarrow$  třída

# Obsah

Ant-Miner

Data

GUI Ant-Miner: závislost na parametrech

Ant-Miner+

Porovnání s jinými učícími algoritmy

# Ant-Miner

- 0) Odhadni míru informace pro  $A_i = h_j$
- 1) Pro každého mravence se nauč pravidlo
- 2) Odstraň termy, dokud kvalita neklesne
- 3) Vyber pravidlo s nejvyšší kvalitou;  
Odstraň pokryté příklady
- 4) Pokud zbývá hodně učících příkladů,  
jdi na 1.

# Ant-Miner: parametry

Počet mravenců v kolonii

Max. počet stejných pravidel (nalezených v jednom cyklu)

Min. počet příkladů pokrytých pravidlem

Max. počet zbývajících nepokrytých příkladů

# Ant-Miner: kriterium kvality

Q =

$\text{truePos} / (\text{truePos} + \text{falseNeg})$

□\*

$\text{trueNeg} / (\text{falsePos} + \text{trueNeg})$



# Data

Breast Cancer Wisconsin

*699 příkladů, 8 spojitých atributů*

King-rook-vs-king-pawn

*959 příkladů, 36 nominálních atributů*

Yeast

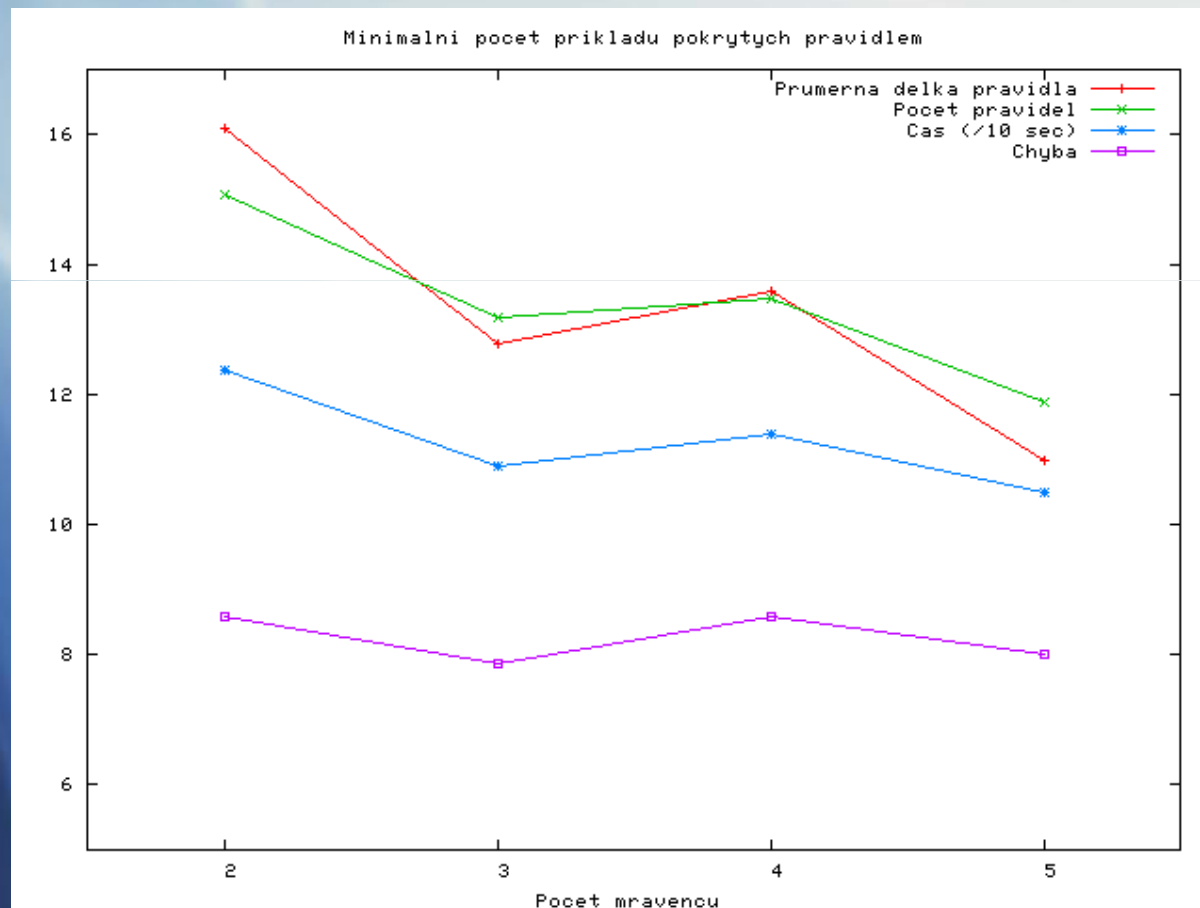
*1484 příkladů, 7 spojitých atributů*

Waveform21

*5000 příkladů, 19 spojitých atributů*

diskretizace, 10tisložková křížová validace

# GUI Ant-Miner: analýza



# Ant-Miner+

přidáno nové kritérium kvality

odstraněny chyby v algoritmu Ant-Miner

implementováno v javě

bez časové optimalizace

# Porovnání kritérií kvality

Původní kritéria kvality

Nová kritéria kvality

Přehledové tabulky

Přehledové tabulky

Wc.B	92.00	12	29v	9.00	2	1n
R	82.00	9	15n	9.00		5n
Wv21	70.00	1	1	7.50	1	2
Ye	1.00	15	15v	5.00	70	1n

# Srovnání s jinými učícími algoritmy

Benne nner+ 8 NB BooDbe

Wc.B	65.5	9.0	9.1	97.	95.0	95.7
R	52.2	82.	98.8	87.5	9.1	96.2
Wv21	9	7.5	76.7	81.0	70.	7.2
Ye	1.2	5.0	59.1	59.1	0.7	57.



# Z'věrem

- + výhodou snadné ovládnání
- + parametry jsou intuitivní
- + model mravenčí kolonie je přitažlivý
- časová náročnost ...?
- přesnost učení



Děkuji za pozornost

