

# Ako merať prekvapenie?

Michal „mišof“ Forišek

Katedra informatiky  
Univerzita Komenského  
Bratislava, Slovensko

KSP, jar 2013

# Ako merať množstvo informácií?

Hra: Uhádni slovenskú vetu:

Veta

???????????????? (14 znakov)

Môžete sa pýtať áno/nie otázky.

Otázniky môžu byť veľké písmená a medzery.

# Ako merať množstvo informácií?

Pýtať sa dalo rôznymi spôsobmi – lepšími aj horšími.

## Množstvo informácie

= počet otázok, ktoré potrebujeme, ak sa pýtame „najlepšie“.

Každá odpoveď áno/nie = 1 bit informácie.

Čo je „najlepšie“?

Intuitívne: pýtať sa tak, aby pravdepodobnosť oboch odpovedí bola zhruba  $1/2$ .

# Ako merať množstvo informácií?

Pýtať sa dalo rôznymi spôsobmi – lepšími aj horšími.

## Množstvo informácie

= počet otázok, ktoré potrebujeme, ak sa pýtame „najlepšie“.

Každá odpoveď áno/nie = 1 bit informácie.

Čo je „najlepšie“?

Intuitívne: pýtať sa tak, aby pravdepodobnosť oboch odpovedí bola zhruba  $1/2$ .

# Ako merať množstvo informácií?

Pýtať sa dalo rôznymi spôsobmi – lepšími aj horšími.

## Množstvo informácie

= počet otázok, ktoré potrebujeme, ak sa pýtame „najlepšie“.

Každá odpoveď áno/nie = 1 bit informácie.

Čo je „najlepšie“?

Intuitívne: pýtať sa tak, aby pravdepodobnosť oboch odpovedí bola zhruba  $1/2$ .

# Ako merať množstvo informácií?

Čo ale keď vám poviem nejakú vetu? Koľko informácie obsahuje?

## Iný pohľad na to isté

Informáciu dostávame, keď vidíme, že nastal nejaký jav.  
Množstvo informácie závisí od jeho pravdepodobnosti.

## Príklad

Žrebovanie náhodného dňa.

# Poriadnejšia definícia množstva informácie

$I(p)$ : Koľko informácie nám dá to, že nastane jav čo mal pravdepodobnosť  $p$ ?

- $I$  je spojitá a klesajúca,  $I(1) = 0$ , pre  $p \rightarrow 0$  je  $I(p) \rightarrow \infty$ .
- Dva nezávislé javy:  $I(pq) = I(p) + I(q)$ .
- $I(1/2) = 1$  (hod mincou dá jeden bit informácie)

Riešenie

$$I(p) = \log_2(1/p) = -\log_2 p$$

# Poriadnejšia definícia množstva informácie

$I(p)$ : Koľko informácie nám dá to, že nastane jav čo mal pravdepodobnosť  $p$ ?

- $I$  je spojitá a klesajúca,  $I(1) = 0$ , pre  $p \rightarrow 0$  je  $I(p) \rightarrow \infty$ .
- Dva nezávislé javy:  $I(pq) = I(p) + I(q)$ .
- $I(1/2) = 1$  (hod mincou dá jeden bit informácie)

Riešenie

$$I(p) = \log_2(1/p) = -\log_2 p$$



# Poriadnejšia definícia množstva informácie

$I(p)$ : Koľko informácie nám dá to, že nastane jav č.  $p$  s pravdepodobnosťou  $p$ ?

- $I$  je spojitá a klesajúca,  $I(1) = 0$ , pre  $p \rightarrow 0$  je  $I(p) \rightarrow \infty$ .
- Dva nezávislé javy:  $I(pq) = I(p) + I(q)$ .
- $I(1/2) = 1$  (hod mincou dá jeden bit informácie)

Riešenie

$$I(p) = \log_2(1/p) = -\log_2 p$$

# Poriadnejšia definícia množstva informácie

$I(p)$ : Koľko informácie nám dá to, že nastane jav čo mal pravdepodobnosť  $p$ ?

- $I$  je spojitá a klesajúca,  $I(1) = 0$ , pre  $p \rightarrow 0$  je  $I(p) \rightarrow \infty$ .
- Dva nezávislé javy:  $I(pq) = I(p) + I(q)$ .
- $I(1/2) = 1$  (hod mincou dá jeden bit informácie)

Riešenie

$$I(p) = \log_2(1/p) = -\log_2 p$$

# Poriadnejšia definícia množstva informácie

$I(p)$ : Koľko informácie nám dá to, že nastane jav č.  $p$  s pravdepodobnosťou  $p$ ?

- $I$  je spojitá a klesajúca,  $I(1) = 0$ , pre  $p \rightarrow 0$  je  $I(p) \rightarrow \infty$ .
- Dva nezávislé javy:  $I(pq) = I(p) + I(q)$ .
- $I(1/2) = 1$  (hod mincou dá jeden bit informácie)

## Riešenie

$$I(p) = \log_2(1/p) = -\log_2 p$$

# Späť k pýtaniu otázok

Opýtam sa áno/nie otázku, kde odpoveď áno má pravdep.  $p$ .  
Koľko informácie dostanem?

- s pravdep.  $p$  dostanem:  $-\log_2 p$  bitov
- s pravdep.  $1 - p$  dostanem:  $-\log_2(1 - p)$  bitov
- v priemere dostanem:  $-p \log_2 p - (1 - p) \log_2(1 - p)$  bitov

# Späť k pýtaniu otázok

Opýtam sa áno/nie otázku, kde odpoveď áno má pravdep.  $p$ .  
Koľko informácie dostanem?

- s pravdep.  $p$  dostanem:  $-\log_2 p$  bitov
- s pravdep.  $1 - p$  dostanem:  $-\log_2(1 - p)$  bitov
- v priemere dostanem:  $-p \log_2 p - (1 - p) \log_2(1 - p)$  bitov

# Späť k pýtaniu otázok

Opýtam sa áno/nie otázku, kde odpoveď áno má pravdep.  $p$ .  
Koľko informácie dostanem?

- s pravdep.  $p$  dostanem:  $-\log_2 p$  bitov
- s pravdep.  $1 - p$  dostanem:  $-\log_2(1 - p)$  bitov
- v priemere dostanem:  $-p \log_2 p - (1 - p) \log_2(1 - p)$  bitov

