

Normalized cuts

Vojtěch Krákora
Tomáš Šabata

České vysoké učení technické v Praze

- 1 Princip
- 2 Algoritmus
- 3 Výsledky segmentace

- $G = (V, E)$, $V \rightarrow$ pixely, $E \rightarrow$ míra podobnosti mezi uzly.
- Míra podobnosti $w(x, y) = e^{-\frac{||color(x) - color(y)||}{\sigma}} * e^{-\frac{||distance(x, y)||}{\sigma}}$
- Hledání normalizovaného minimálního řezu grafu.

$$Ncut(a, b) = \frac{cut(A, B)}{assoc(A, V)} + \frac{cut(A, B)}{assoc(B, V)}$$
$$assoc(A, V) = \sum_{u \in A, t \in V} w(u, t)$$

- To je NP-Úplný problém \rightarrow aproximace

- $\min_x Ncut(x) = \min_y \frac{y^T(D-A)y}{y^T D y}, y(i) \in \{1, -b\}, y^T D \mathbf{1} = 0$
- Převeďte se na řešení rovnice $(D - A)y = \lambda D y$
- Zjednodušení na $D^{-\frac{1}{2}}(D - A)D^{-\frac{1}{2}}v = \lambda v$
- $D = |G(V)| \times |G(V)|$ matice stupně (degree matrix)
- $A = |G(V)| \times |G(V)|$ matice podobnosti (affinity matrix)
- $D_{i,i} = \sum_{j \in V} d(i,j), D_{i,j;i \neq j} = 0$
- $A_{i,j} = d(i,j)$

- 1 Reprezentace obrázku jako grafu $G = (V, E)$.
- 2 Vytvoření matice A a D .
- 3 Výpočet vlastního vektoru druhého nejmenšího vlastního čísla.
- 4 Rozdělení grafu G na dvě disjunktní množiny A , B pomocí vlastního vektoru.
- 5 Rekurzivně opakovat na množinách A , B v případě nestabilního řezu.



SHI, Jianbo a J. MALIK. Normalized cuts and image segmentation. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence* [online]. 2000, vol. 22, issue 8, s. 888-905 [cit. 2014-12-13]. DOI: 10.1109/34.868688.