

Superpixel

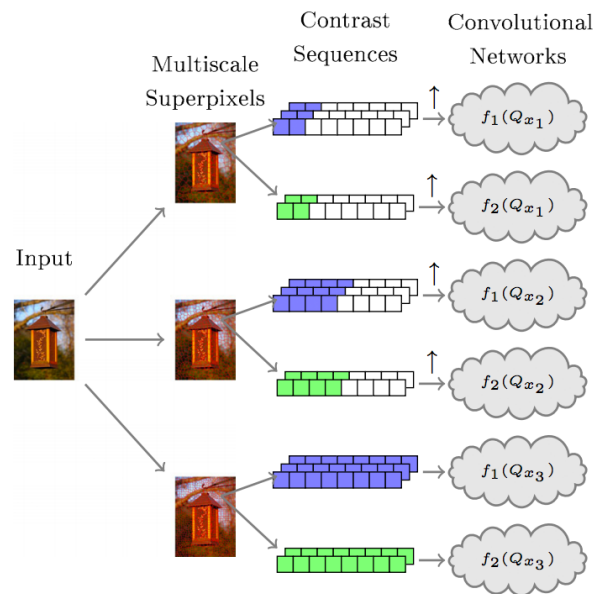
30. November 2016

1 Einleitung

- Superpixel: Menge von n Pixeln $S_i = \{t_1, \dots, t_n\}$, wobei $t_i \in \{1, \dots, N\}$ jeweils einen Pixel beschreibt und die Menge von S_i räumlich verbunden ist
- Menge von Superpixeln: $S = \{S_1, \dots, S_m\}$, sodass $S_i \cap S_j = \emptyset$ für alle i, j und $\cup_i S_i = \cup_j t_j$
- Nachbarschaft: $(S_i, S_j) \in \mathcal{N}$, wenn S_i und S_j räumlich verbunden sind
- Vorteile:
 - Superpixel bieten eine Möglichkeit, die Größe des Problems zu minimieren
 - CNNs auf Bildern sind rauschend
 - große Netze auf Bildern mit Megapixeln rechnen langsam
- Nachteil: Superpixel haben einen bestimmten Fehlergrad
- \Rightarrow finde den besten Ausgleich zwischen Größe und Fehlergrad

2 Lernen von Superpixeln

- **SuperCNN**: anstatt eines Bilders wird eine Sequenz von Superpixeln in das CNN gefüttert
- Problem: kontextbezogene Informationen gehen verloren (Methoden wie Superpixel Lattices adressieren dieses Problem, opfern aber Genauigkeit)
- \Rightarrow zwei Kernel sollen Information wiederherstellen:
 1. *Spatial Kernel*: beschreibt Einzigartigkeit der Farben
 2. *Range Kernel*: beschreibt Farbverteilung
- zusätzlich: Multiscale Struktur des Netzes mit *Shared Weights*
- SuperCNN berechnet für individuelles Bild in etwa genauso lange wie klassische CNNs auf Bildern (0.45s)



- Vorteile:
 - benötigt weniger Trainingsdaten
 - Trainingsdaten werden generalisierter genutzt \Rightarrow Netz fällt es leichter, für unbekannte Bilder Gemeinsamkeiten zu erkennen
 - gleiche oder bessere Performance

3 Umwandlung in eine Graph-Repräsentation

- jeder Superpixel bildet einen Knoten im Graphen
- es existiert eine Kante zwischen den Knoten, wenn die entsprechenden Superpixel benachbart sind oder die Distanz zwischen Superpixeln unter eine Schranke ϵ fällt (müsste aber durch die Distanz der Kanten abgedeckt sein im CNN auf Graphen)
- Knotenattribute:
 - Farbe (Mean, Range?, Absolute difference?)
 - Schwerpunkt/Position
 - Größe, d.h. Anzahl Pixel (prozentual?)
 - Ausdehnung/Form \Rightarrow z.B. über vereinfachten Polygonzug
 - minimales gedrehtes Hüllrechteck (Winkel?)
- Kantenattribute:
 - Distanz zu den Schwerpunkten der Superpixel (Euklid, L1, (x,y)-Differenz)
 - Farbunterschied (als abs für ungerichtete Graphen)