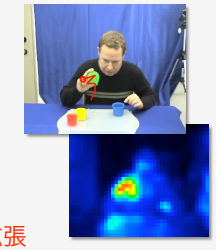
# ボトムアップ視覚注視とその連続性評価によるタスク呈示からのキー動作の抽出

## Examining Continuity in Bottom-Up Visual Attention Extracts Key Actions from Task Demonstration


長井 志江 (ビーレフェルト大学)

Yukie Nagai (Bielefeld University)


### 研究動機



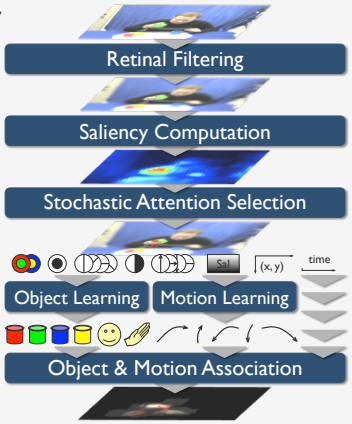
"What to imitate"

文脈に関する知識を前提とせずに，ロボットがタスク呈示からそれを再現するのに重要な情報（タスクのキー動作）を抽出することができるか?

### 本研究のアプローチ

生物学的，発達学的知見に基づくボトムアップ視覚注視機能の拡張

### ボトムアップ視覚注視に基づくタスク学習モデル



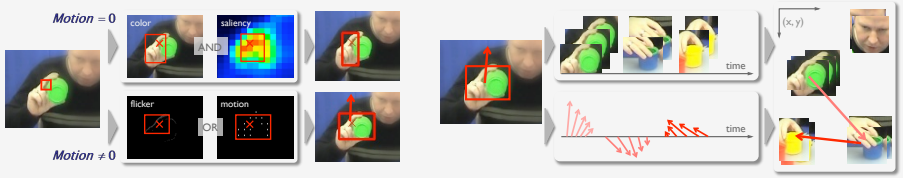

基本機能

- 視覚的顕著性モデル [Itti et al., 1998]
  - 顕著性＝周辺刺激との相違
  - 視覚特徴：色彩，明度，エッジ，フリッカー，オプティカルフロー

三つの拡張機能

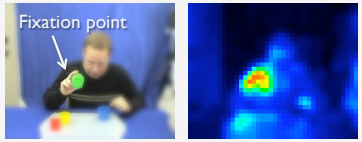
- 網膜フィルタリング
  - 中心窩に対する周辺視野の画像鮮明度の低下
  - 中心窩における顕著性の増幅，注視点の**安定化**
- 確率論的注視選択
  - 視覚的顕著性の度合いに応じた注視点の選択
  - 周辺視野の新規刺激に対する**敏感性**

- 注視点情報の連続性評価
  - 画像特徴量の時間的・空間的連続性に基づく**物体と動きの抽出**とその**連合**

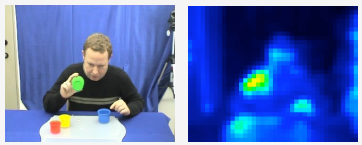



### 実験1：視覚的顕著性に対する網膜フィルタリングの影響

- 網膜フィルタ**あり**：周辺視野のノイズ除去 → 中心窩における顕著性増幅

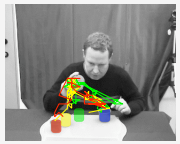



- 網膜フィルタ**なし**：周辺視野にノイズ



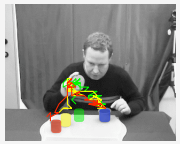
### 実験2：ボトムアップ視覚注視の安定性と敏感性

- 網膜フィルタ**あり**＋**確率論的**注視選択

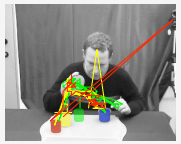


→ 安定性と敏感性の同時実現

- 網膜フィルタ**あり**＋**決定論的**注視選択

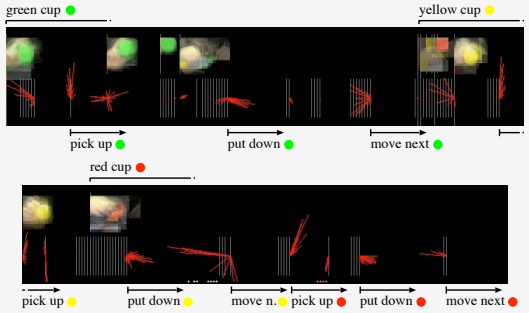


- 網膜フィルタ**なし**＋**決定論的**注視選択



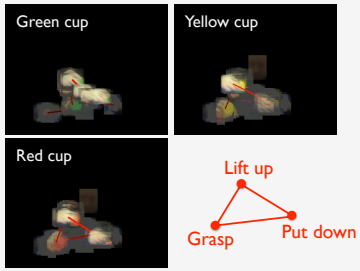
### 実験3：時間的・空間的連続性の評価による物体と動きの抽出と連合

- **物体チャンク**と**動きチャンク**の抽出




- 連続性に基づく**物体と動きの連合**

→ 三つのキー動作（カップを掴む，持ち上げる，重ね入れる）の抽出




### 今後の課題

- 物体と動きのプリミティブの学習
- 異なるタスクでの評価，など

### 参考文献


- L. Itti et al., "A model of saliency-based visual attention for rapid scene analysis," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 20, no. 11, pp. 1254-1259, 1998.
- Y. Nagai and K. J. Rohlfing, "From Bottom-Up Visual Attention to Robot Action Learning," ICDL, to appear, 2009.