書棚画像中の書籍境界検出

高山誠悟*　平英二*　内田誠一**　迫江博昭**
(*九州大学大学院システム情報科学府,**九州大学大学院システム情報科学研究院)

1. はじめに　書籍管理において，書棚画像から書籍情報を抽出してこれを支援する手法が検討されている [1-3]．これらの手法では書籍境界をエッジ [1,2] や影 [3] として検出し，書籍領域を決定する際に用いている．しかし，照明や書籍のデザイン等を考えるとこのような局所的な情報のみに依存して書籍境界を決定するより全体的な整合性も考慮した方が安定した結果が得られると予想される．そこで，本稿では傾き補正法 [4] に基づく書籍境界の検出法を提案する．提案した手法に対し評価実験を行い有効性を確認した．

2. 書籍境界検出法　本手法では，傾き補正法 [4] に基づき傾き系列 $p_1, \cdots, p_k, \cdots, p_K$ の最適推定を行う (図 1)．入力画像を (横)$N \times$ (縦)M 画素の画像とすると，p_k は入力画像を縦方向に横断する線分であり図 1 のように上下 2 つの水平座標 (i, j) により規定される．推定された各 p_k は傾いた書籍や背景の各部分に対応するので，その遷移を書棚のモデルを表す図 2 のオートマトンで制限することで高精度化が図れる．

具体的には，傾き系列は i-j 平面を各状態分組み合わせた図 3 の平面上の経路として表現される．経路上に示した黒丸はそれぞれ系列中の各 p_k に対応する．各部分平面内での遷移は，その部分平面が対応する状態 (書棚背景，背表紙) の性質に応じて規定しておく．また部分平面間の遷移は図 2 のオートマトンに従う．この平面上の最適経路問題は動的計画法を用いることで効率的に解くことができる．

このようにして得られた系列から，書籍境界に対応する状態 S_2, S_3 となる黒丸に対応する線分 p_k を検出結果として得る．

3. 書籍境界検出実験　実際に書棚を撮影した画像 12 枚を用いて書籍境界検出実験をおこなった．図 4 にその結果の一部を示す．実際の書籍境界を矢印で示し，未検出部分では白抜きした．このように，ほとんどの書籍境界を正しく検出することができた．しかし，実験を行った 12 枚の画像中 1 枚で背表紙部と書棚背景部を取り違える問題があった．

4. まとめと今後の課題　書棚画像からの書籍の境界検出法を提案し，実験により有効性を確認した．
今後は実験で確認された問題点を検討し，手法の改善を図る．

謝辞　本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金 (No.14780293) によった．

参考文献　[1] 長尾, 安居院, 中嶋, テレビジョン学会技術研究報告, IPCV 91-17, July, 1991. [2] 広井, 藤山, 三浦, 伊藤, MIRU2000, I-271, July 2000. [3] 澤木, 村瀬, 萩田, 映像情報メディア学会誌, vol.54, No.6, pp.881-886, June 2000. [4] 平, 石田, 内田, 迫江, PRMU 2000-207, March 2000.

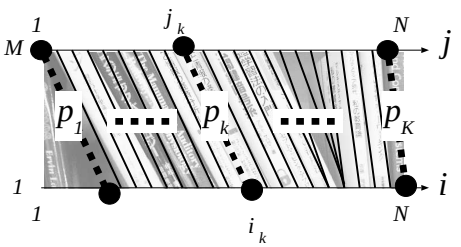

図 1: 入力画像と傾き系列 $p_1, \cdots, p_K$

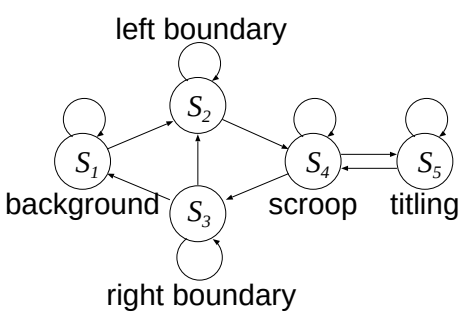

図 2: 書棚画像のオートマトン

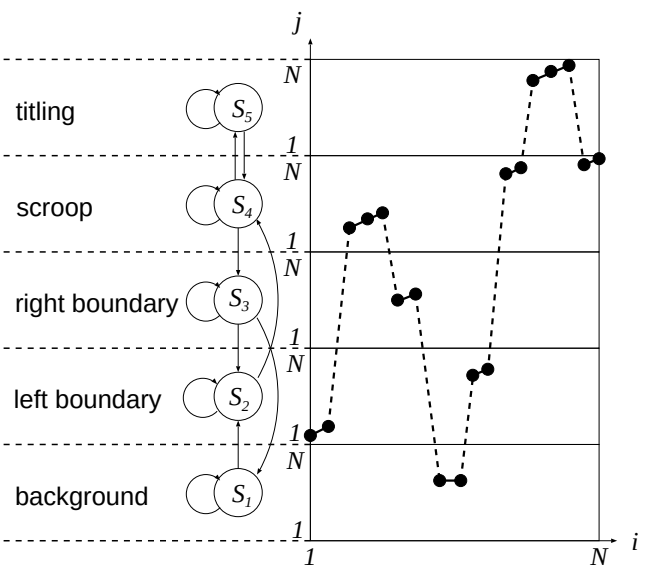

図 3: 傾き系列の経路表現

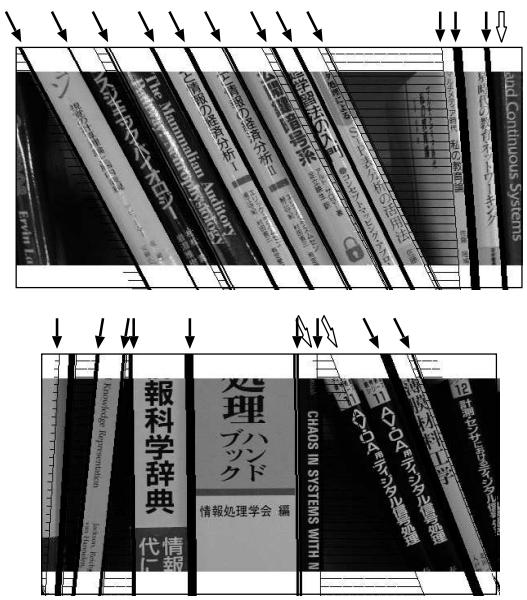

図 4: 書籍境界検出結果．黒線：書籍境界．横縞：書棚背景．