

Subspace 2010: An Introduction

Hitoshi Sakano

NTT Comm. Sci. Lab.

26th Jul. 2010

これまでのお話

- [Subspace2006](#) in Conjunction with MIRU2006
 - 東北文化学園大学(仙台)
 - 特別講演: 黒澤さん(東芝), 村瀬先生(名大)
 - オーラル・ポスターハイブリッド方式(成功)
- [Subspace2007](#) in Conjunction with ACCV2007
 - 東大生研(東京)
- [Subspace2008](#) in Conjunction with MIRU2008
 - 軽井沢プリンスホテル
 - 特別講演: 小川先生(東京福祉大学)
 - 部分空間法相談デスク(失敗)
- [Subspace2009](#) in Conjunction with ICCV2009
 - 京都大学

実行委員会

- [坂野鋭](#)
- [天野敏之\(NAIST\)](#)
- [岩村雅一\(阪府大\):MIRU2010エリアチェア](#)
- [内田誠一\(九大\):MIRU2010出版委員長](#)
- [大町真一郎\(東北大\):MIRU2010エリアチェア](#)
- 河原智一(東芝)
- 佐藤敦(NEC):米国出張中
- [佐藤真一\(NII\):](#)
- [佐藤洋一\(東大生研\):MIRU2010広報委員長](#)
- [玉木徹\(広島大\):MIRU2010若手プログラム委員長](#)
- [福井和広\(副委員長, 筑波大\)](#)
- [堀田政二\(東京農工大\):若手プログラム招待講演者](#)
- [牧淳人\(東芝欧州研\):英国勤務](#)
- 山口修(東芝):MIRU2010財務委員長
- Bisser Raytchev(広島大学)

Brief History

- 60th 複合類似度法(飯島)¹, CLAFIC(渡辺)²
- 70th 混合類似度法(飯島)¹, 学習部分空間法(Kohonen)³などの様々な改良. 初の実用OCR, ASPET/71発表⁴.
- 80th 相互部分空間法(前田)⁵, 変動吸収核(村瀬)⁶. 主として文字認識.
- 90th Eigenface (Turk, SELFICの復活)⁷, パラメトリック固有空間法(村瀬)⁸. 相互部分空間法の物体認識への適用(山口)⁹, 核非線形部分空間法(津田, 前田)^{10,11}, 核非線形相互部分空間法(坂野)¹², 制約相互部分空間法(福井)¹³
- 21c 様々な改良, 応用範囲の拡大^{14, 15}

State of art

- X component analysis

- ICA¹⁶, PPCA¹⁷,
2DPCA¹⁸, L1-PCA¹⁹,
APCA²⁰, NCA²¹, RCA²²,
NMF²³

Face, Object Recognition
Visualization, Mining

Recognition by Image set

Various Applications

部分空間
法研究会

×

×

Aims of our Workshop

- X component analysis

- ICA¹⁶, PPCA¹⁷,
2DPCA¹⁸, L1-PCA¹⁹,
APCA²⁰, NCA²¹, RCA²²,
NMF²³

Face, Object Recognition
Visualization, Mining

Recognition by Image set

Various Applications

部分空間
法研究会

Hotta

Sawada
Kameoka

Ariki, Hasi, Yairi

Subspace... the final frontier

Programme

- 0900-0910: Introduction, [坂野鋭](#)
- 座長: [内田誠一](#)
- 0910-1010: 宇宙機システム監視と部分空間法, [矢入健久](#)
- 1010-1110: 部分空間法を用いたリモートセンシング画像の土地被覆分類, [哈斯巴干](#), [竹内渉](#), [山形与志樹](#)
- 1110-1120: Morning Break
- 座長: [福井和広](#)
- 1120-1200: 使ってみよう部分空間法! –Eingang, [堀田政二](#), 河原智一, [坂野鋭](#)
- 1200-1300: Lunch
- 1300-1400: 使ってみよう部分空間法! –Ausgang, 河原智一, [坂野鋭](#), [堀田政二](#)
- 座長: 仙田修司
- 1400-1500: 独立成分分析入門 ～音の分離を題材として～, [澤田宏](#)
- 1500-1510: Tea time
- 座長: [佐藤真一](#)
- 1510-1610: 非負値行列因子分解入門 ～音響信号処理を題材として～: [亀岡弘和](#)
- 1610-1620: Coffee break
- 座長: [大和淳司](#)
- 1620-1720: 音声処理と部分空間法: [有木康雄](#)
- 1720-1730: Closing, [坂野鋭](#)

参考文献

1. 飯島泰蔵, [パターン認識理論](#), 森北出版, 1973
2. S. Watanabe, N. Pakvasa, "Subspace method of pattern recognition", Proc. 1st IJCP, pp. 25-32(1973)
3. エルツキ オヤ, [パターン認識と部分空間法](#), 産業図書, (1986)
4. 飯島泰蔵, [文字読取装置ASPET/71](#), テレビジョン 27(3), pp.157-164, 1973
5. 前田賢一, 渡辺貞一, [局所的構造を導入したパターン・マッチング法](#), 電子情報通信学会論文誌 D Vol.J68-D No.3 pp.345-352, 1985
6. 村瀬洋, 木村文隆, 吉村ミツ, 三宅康二, [パターン整合法における特性核の改良とその手書き平仮名文字認識への応用](#), 電子情報通信学会論文誌 D Vol.J64-D No.3 pp.276-283, 1981. 村瀬洋, [体験談:部分空間法による画像認識](#), in Proc. Subspace2006, pp.144-149 が関連文献として興味深い.
7. M. Turk and A. Pentland, "Eigenfaces for recognition". *Journal of Cognitive Neuroscience* 3 (1): 71-86. 1991
8. 村瀬洋, S. Nayer, [2次元照合による3次元物体認識ーパラメトリック固有空間法ー](#), 電子情報通信学会論文誌 D Vol.J77-D2 No.11 pp.2179-2187, 1994
9. 山口,福井,前田,「[動画像を用いた顔認識システム](#)」,信学技報PRMU97-50,(1997)
10. 津田宏治, [ヒルベルト空間における部分空間法](#) 電子情報通信学会論文誌 D Vol.J82-D2 No.4 pp.592-599, 1999
11. 前田英作, 村瀬洋, [カーネル非線形部分空間法によるパターン認識](#), 電子情報通信学会論文誌 D Vol.J82-D2 No.4 pp.600-612, 1999
12. 坂野鋭, 武川直樹, 中村太一, [核非線形相互部分空間法による物体認識](#), 電子情報通信学会論文誌 D Vol.J84-D2 No.8 pp.1549-1556, 2001
13. 福井和広, 山口修, カーネル[非線形制約相互部分空間法による物体認識](#), 電子情報通信学会論文誌 D Vol.J88-D2 No.8 pp.1349-1356, 2005
14. 藤巻遼平,矢入健久,町田和雄,[カーネル特徴空間における正準角を利用した宇宙機異常検知法](#), 人工知能学会全国大会 2A3-1, 2006
15. Hasi Bagan, Wataru Takeuchi, Yoshiki Yamagata, Xiaohui Wang, Yoshifumi Yasuoka. [Extended Averaged Learning Subspace Method for Hyperspectral Data Classification](#). *Sensors*, Vol. 9, No. 6, pp. 4247-4270, Jun. 2009.
16. Aapo Hyvärinen, Juha Karhunen, Erkki Oja, [Independent Component Analysis](#), Academic press,(2001)
17. M. I. Tipping, C. M. Bishop, [Probabilistic Principal component analysis](#), *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 61, Part 3, pp. 611-622.
18. J. Yang, D. Zhang, A.F. Frangi and J.Y. Yang, [Two-dimensional PCA: A new approach to appearance-based face representation and recognition](#), *IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell.* 26 (2004) (1), pp. 131-137.
19. N Kwak, [Principal Component Analysis Based on L1-Norm Maximization](#), *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell.* 2008 Sep;30(9):1672-80.
20. Xudong Jiang, [Asymmetric Principal Component and Discriminant Analyses for Pattern Classification](#), *IEEE Trans. PAMI*, vol. 31 no. 5, pp. 931-937,2009
21. Jacob Goldberger, Sam Roweis, Geoff Hinton, Ruslan Salakhutdinov, [Neighborhood Components Analysis](#), In Proc. NIPS 2005
22. Y. Koren and L. Carmel. [Robust linear dimensionality reduction](#). In *IEEE Trans. Vis. and Comp.Graph.*, pages 459-470, 2004.
23. DD Lee, HS Seung, [Learning the parts of objects by non-negative matrix factorization](#), *Nature* 401, 788-791 (21 October 1999)

以下は、部分空間法の参考文献(解説)

1. 坂野鋭, [パターン認識における主成分分析ー顔画像認識を例としてー](#), 統計数理, 第49巻 第1号, pp. 23-42
2. 黒沢由明, [部分空間法の今昔\(上\): 歴史と技術的俯瞰](#): 誕生から競合学習との出会いまで, 情報処理, Vol.49 No.5, pp. 566-572
3. 福井和広, [部分空間法の今昔\(いまむかし\)\(下\): 最近の技術動向: 相互部分空間法への拡張とその応用事例](#), 情報処理, Vol.49 No.5., pp. 680-685