

Impressum/Imprint (Nur für Deutschland/ only for Germany)

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.
Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Coverbild: www.purestockx.com

Verlag: VDM Verlag Dr. Müller Aktiengesellschaft & Co. KG
Dudweiler Landstr. 99, 66123 Saarbrücken, Deutschland
Telefon +49 681 9100-698, Telefax +49 681 9100-988, Email: info@vdm-verlag.de
Zugl.: Tallahassee, Florida State University, Ph.D. Diss., 2006

Herstellung in Deutschland:
Schaltungsdielent Lange o.H.G., Berlin
Books on Demand GmbH, Norderstedt
Reha GmbH, Saarbrücken
Amazon Distribution GmbH, Leipzig
ISBN: 978-3-639-13399-8

Imprint (only for USA, GB)

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek: The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.
Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this works is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.purestockx.com

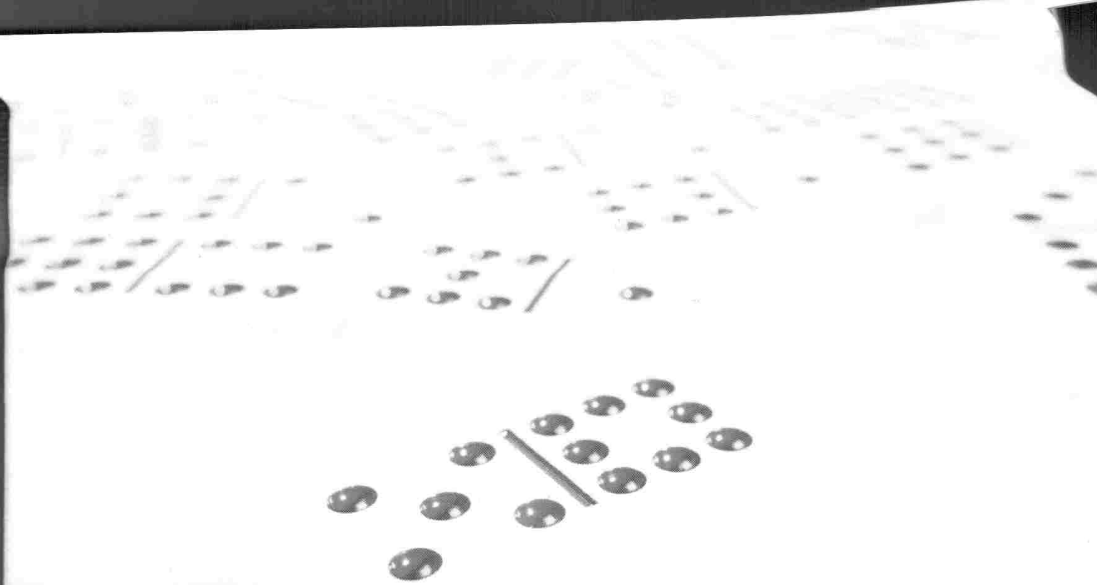
Publisher:
VDM Verlag Dr. Müller Aktiengesellschaft & Co. KG
Dudweiler Landstr. 99, 66123 Saarbrücken, Germany
Phone +49 681 9100-698, Fax +49 681 9100-988, Email: info@vdm-publishing.com
Tallahassee, Florida State University, Ph.D. Diss., 2006

Copyright © 2009 by the author and VDM Verlag Dr. Müller Aktiengesellschaft & Co. KG and licensors
All rights reserved. Saarbrücken 2009

Printed in the U.S.A.
Printed in the U.K. by (see last page)
ISBN: 978-3-639-13399-8

Contents

1	Introduction	3
1.1	Motivation	3
1.2	Dimension Reduction Techniques Used in Image Analysis	6
1.2.1	Principal Component Analysis of Images	6
1.2.2	Independent Component Analysis of Images	7
1.2.3	Factor Analysis of Images	8
1.3	Our Approach	10
2	Problem Formulation	13
2.1	General Statement of the Problem	13
2.2	Kurtosis	14
2.2.1	Analytical Solution for $n = 2, d = 1$	15
2.3	Sparseness	19
2.4	Entropy	20
2.5	Convex Combinations of Functions: Pairs of Kurtosis, Sparseness, and Variance	21
2.5.1	Kurtosis and Variance	21
2.5.2	Kurtosis and Sparseness	22
2.5.3	Sparseness and Variance	22
3	Differential Geometry of Stiefel and Grassmann Manifolds: Background	24
3.1	Differentiable Manifolds	24
3.2	Calculus on Manifolds	26
3.3	Gradient Flows on Manifolds	29
3.4	Stochastic Gradient Flow	31
4	Gradient-Based Optimization	32
4.1	Deterministic Gradient on Grassmann Manifolds	32



Evgenia Rubinshtein

Optimal Linear Representations of Images Under Diverse Criteria

Geometric Tools for Finding
Linear Projections

VDM
Verlag
Dr. Müller