

การรู้เข้าแบบบริบูรณ์สำหรับลำดับของเวกเตอร์สุ่มไม่อิสระแบบอแทนต์อย่างกว้างรายพิคัดใน
ปริภูมิฮิลเบิร์ต

นายธีระยุทธ พุทธานุกูล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPLETE CONVERGENCE FOR SEQUENCES OF COORDINATEWISE
WIDELY ORTHANT DEPENDENT RANDOM VECTORS IN
HILBERT SPACES

Mr. Teerayut Phutthanukool

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Mathematics

Department of Mathematics and Computer Science

Faculty of Science

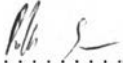
Chulalongkorn University

Academic Year 2017


Copyright of Chulalongkorn University


Thesis Title	COMPLETE CONVERGENCE FOR SEQUENCES OF COORDINATEWISE WIDELY ORTHANT DEPENDENT RANDOM VECTORS IN HILBERT SPACES
By	Mr. Teerayut Phutthanukool
Field of Study	Mathematics
Thesis Advisor	Jiraphan Suntornchost, Ph.D.
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Nattakarn Chaidee, Ph.D.


Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in
Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

.....  Dean of the Faculty of Science
(Associate Professor Polkit Sangvanich, Ph.D.)


THESIS COMMITTEE

.....  Chairman
(Professor Kritsana Neammanee, Ph.D.)

.....  Thesis Advisor
(Jiraphan Suntornchost, Ph.D.)

.....  Thesis Co-Advisor
(Associate Professor Nattakarn Chaidee, Ph.D.)

.....  Examiner
(Associate Professor Songkiat Sumetkijakan, Ph.D.)

.....  External Examiner
(Assistant Professor Petcharat Rattanawong, Ph.D.)

ธีระยุทธ พุทธานุกูล : การลู่เข้าแบบบริบูรณ์สำหรับลำดับของเวกเตอร์สุ่มไม่อิสระแบบอแทนต์อย่างกว้างรายพิกต์ในปริภูมิฮิลเบิร์ต. (COMPLETE CONVERGENCE FOR SEQUENCES OF COORDINATEWISE WIDELY ORTHANT DEPENDENT RANDOM VECTORS IN HILBERT SPACES) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อ.ดร.จิราพรรณ สุนทรโชติ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รศ.ดร.ณัฐกาญจน์ ใจดี, 40 หน้า.

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เราได้นำเสนอแนวคิดใหม่ของความไม่เป็นอิสระสำหรับลำดับของเวกเตอร์สุ่มที่มีค่าในปริภูมิฮิลเบิร์ตจริงแยกกันได้ซึ่งเรียกว่าเวกเตอร์สุ่มไม่อิสระแบบอแทนต์อย่างกว้างรายพิกต์และขยายทฤษฎีบท Baum-Katz ไปสู่การลู่เข้าแบบบริบูรณ์และการลู่เข้าแบบโมเมนต์บริบูรณ์สำหรับลำดับของเวกเตอร์สุ่มไม่อิสระแบบอแทนต์อย่างกว้างรายพิกต์ที่มีค่าในปริภูมิฮิลเบิร์ต

ภาควิชา คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา คณิตศาสตร์
ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนิสิต ธีระยุทธ
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก จิราพรรณ สุนทรโชติ
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม ณัฐกาญจน์ ใจดี

5772019923 : MAJOR MATHEMATICS

KEYWORDS : COMPLETE CONVERGENCE/ COORDINATEWISE WIDELY
ORTHANT DEPENDENCE/ HILBERT SPACE/ COORDINATEWISE WEAKLY
UPPER BOUNDED

TEERAYUT PHUTTHANUKOOL : COMPLETE CONVERGENCE FOR
SEQUENCES OF COORDINATEWISE WIDELY ORTHANT DEPENDENT
RANDOM VECTORS IN HILBERT SPACES. ADVISOR : JIRAPHAN
SUNTORNCHOST, Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC.PROF.NATTAKARN
CHAIDEE, Ph.D., 40 pp.

In this thesis, we introduce a new dependence concept for a sequence of random vectors taking values in real separable Hilbert spaces called coordinatewise widely orthant dependence and extend the Baum-Katz Theorem to obtain complete convergence and complete moment convergence for a sequence of coordinatewise widely orthant dependent random vectors taking values in Hilbert spaces.

Department : Mathematics and Student's Signature *Teerayut*
..... Computer Science

Field of Study : Mathematics Advisor's Signature *J. suntornchost*

Academic Year : 2017 Co-Advisor's Signature *N. Chaidee*

ACKNOWLEDGEMENTS

Firstly, I would like to thank my advisor, Dr.Jiraphan Suntornchost and my co-advisor, Associate Professor Dr.Nattakarn Chaidee, they have been a tremendous mentor for me. I have been extremely lucky to have advisors who cared so much about my work, who responded to my questions, helpful advice and guidance brought me this far. I would like to thank you for encouraging my research and for allowing me to grow as a research scientist. I would also like to thank my committee members, Professor Dr.Kritsana Neammanee, Associate Professor Dr.Songkiat Sumetkijakan and Assistant Professor Dr.Petcharat Rattanawong for their suggestions and worthy comments.

I would especially like to thank all of my teachers who have taught me and gave me lessons and skills. I thank all members of staff of the Department of Mathematics and Computer Science of Chulalongkorn University for being hospitable and creating a good environment for learning. Also, I would also like to thank all of my friends who supported me in writing and incented me to strive towards my goal.

Last but not least, I would like to thank my family for giving birth to me at the first place and supporting me throughout my life.

CONTENTS

	page
ABSTRACT IN THAI	iv
ABSTRACT IN ENGLISH	v
ACKNOWLEDGEMENTS	vi
CONTENTS	vii
CHAPTER	
I INTRODUCTION	1
II PRELIMINARIES.....	7
2.1 Fundamental Results in Probability	7
2.2 Fundamental Results in Hilbert Spaces	11
2.3 Probability in Hilbert Spaces	14
2.4 Dependence Structure	15
III COMPLETE CONVERGENCE FOR RANDOM VECTORS IN HILBERT SPACES	19
3.1 Auxiliary Results	20
3.2 Proof of Main Result	22
IV COMPLETE MOMENT CONVERGENCE FOR RANDOM VECTORS IN HILBERT SPACES	26
4.1 Proof of Main Results	27
REFERENCES	38
VITA	40