



Department of Mathematics
Faculty of Science, Chiang Mai University

Conference on **RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS**

January 19-20, 2023 via Application Zoom 

Transformation Semigroups Never Die:
Magnifying elements in transformation semigroups



รศ.ดร.รณสรณ์ ชินรัมย์



Division of Computational Science, Faculty of Science
Prince of Songkla University



Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS





Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าศึกษาดูงาน

เรียน หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

ด้วยภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดจัดโครงการศึกษาดูงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การบริหารจัดการองค์กรเพื่อการจัดทำแผนปฏิบัติการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ ระหว่างวันที่ ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๖๐ ถึงวันที่ ๒๓ พฤษภาคม ๒๕๖๐ ณ จังหวัดสงขลา และจังหวัดสตูล รายละเอียดตามโครงการที่แนบมาพร้อมนี้

ในการนี้ ภาควิชาคณิตศาสตร์พิจารณาแล้วเห็นว่าภาควิชาทั้งสองมีภารกิจที่คล้ายคลึงกัน คือการผลิตบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และให้บริการสอนวิชาพื้นฐานให้กับคณะต่าง ๆ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เข้าศึกษาดูงานที่ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ในวันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๐ เวลา ๑๔.๐๐-๑๖.๐๐ น. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานของภาควิชาคณิตศาสตร์ ในการขับเคลื่อนองค์กรไปสู่นโยบายของคณะและมหาวิทยาลัยต่อไป โดยมีหัวข้อของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดังนี้



Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS



การประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 22 ประจำปี พ.ศ. 2560
The 22nd Annual Meeting in Mathematics
 ระหว่างวันที่ 2- 4 มิถุนายน 2560





Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS

ALG-19

Panuwat Luangchaisri

Magnifying Elements on Partial Transformation Semigroups

04-Jun-17

8.40-9.00

San Pa Teung



Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS

Magnifying elements of transformation semigroups

Magill Jr., K.D.

1994 Semigroup Forum
48(1), pp. 119-126



Magnifying elements on Γ -semigroups

Chinram, R.

2013 Far East Journal of
Mathematical Sciences
83(1), pp. 65-73



Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS

zbMATH Open

THE FIRST RESOURCE FOR MATHEMATICS

Kemprasit, Yupaporn; Chinram, Ronnason

0-minimal quasi-ideals of generalized linear transformation semigroups. (English) Zbl 1032.20042

Commun. Algebra 31, No. 10, 4765-4774 (2003).

Let V and W be vector spaces over a field F . For a cardinal number $k > 0$, let $L_F(V, W, k)$ denote the collection of all linear transformations from V to W with rank less than k . Fix a linear transformation θ from W to V and define an associative multiplication $*$ on $L_F(V, W, k)$ by $\alpha * \beta = \alpha\theta\beta$. Denote this semigroup by $(L_F(V, W, k), \theta)$. In the main result, the authors characterize the 0-minimal quasi-ideals of $(L_F(V, W, k), \theta)$ and a corollary to this result is the fact that every nonzero semigroup of the form $(L_F(V, W, k), \theta)$ contains a 0-minimal quasi-ideal.

Reviewer: Kenneth D. Magill (Buffalo)



Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS

Dolinka, Igor; East, James

Semigroups of rectangular matrices under a sandwich operation. (English) Zbl 1414.20021

Semigroup Forum 96, No. 2, 253-300 (2018).

Let $\mathcal{M}_{mn} = \mathcal{M}_{mn}(\mathbb{F})$ denote the set of all $m \times n$ matrices over a field \mathbb{F} , and fix some $n \times m$ matrix $A \in \mathcal{M}_{nm}$. An associative operation \star may be defined on \mathcal{M}_{mn} by $X \star Y = XAY$ for all $X, Y \in \mathcal{M}_{mn}$, and the resulting *sandwich semigroup* is denoted $\mathcal{M}_{mn}^A = M_{mn}^A(\mathbb{F})$. These semigroups are closely related to Munn rings, which are fundamental tools in the representation theory of finite semigroups. The authors study \mathcal{M}_{mn}^A as well as its subsemigroups $\text{Reg}(\mathcal{M}_{mn}^A)$ and $\mathcal{E}_m^A n$ (consisting of all regular elements and products of idempotents, respectively), and the ideals of $\text{Reg}(\mathcal{M}_{mn}^A)$. They develop a general theory of sandwich semigroups in partial semigroups, extending certain important semigroup theoretic notions to the more general context. They characterise the regular elements, determine Green's relations and preorders, calculate the minimal number of matrices (or idempotent matrices, if applicable) required to generate each semigroup they consider, and classify the isomorphisms between finite sandwich semigroups $\mathcal{M}_{mn}^A(\mathbb{F}_1)$ and $M_{kl}^B(\mathbb{F}_2)$. They develop a general theory of sandwich semigroups in a suitably defined class of *partial semigroups* related to Ehresmann-style "arrows only" categories; this framework will be useful in studies of sandwich semigroups in other categories. These results have applications to the variants \mathcal{M}_n^A of the full linear monoid \mathcal{M}_n (in the case $m = n$), and to certain semigroups of linear transformations of restricted range or kernel (in the case that $\text{rank}(A)$ is equal to one of m, n).

Reviewer: Ronnason Chinram (Hat Yai)



Transformation semigroup

From Wikipedia, the free encyclopedia

In [algebra](#), a **transformation semigroup** (or **composition semigroup**) is a collection of [transformations](#) ([functions](#) from a set to itself) that is [closed](#) under [function composition](#). If it includes the [identity function](#), it is a [monoid](#), called a **transformation** (or **composition**) **monoid**. This is the [semigroup](#) analogue of a [permutation group](#).



Full transformation semigroup

The set of all transformations of X under composition forms a semigroup called the *full transformation semigroup* of X .

Partial transformation semigroup

The set of all partial transformations of X under composition forms a semigroup called the *partial transformation semigroup* of X .



Linear transformation semigroup

Let V be a vector space over a field F .

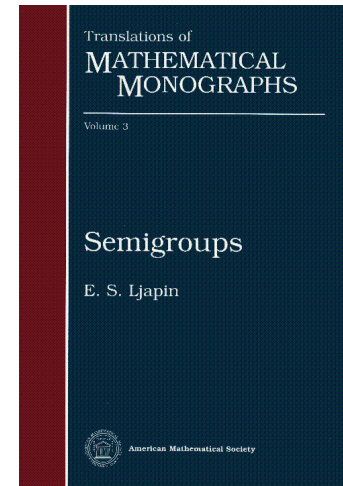
$$L(V) = \{\alpha \mid \alpha : V \rightarrow V \text{ is a linear transformation}\}$$

It is known that $L(V)$ is a semigroup under the composition of function and it is called the *linear transformation semigroup* on V over F .



Magnifying elements of semigroups

(E.S. Ljapin, 1963)



An element a of a semigroup S is called a *left magnifying element* of S if there exists a proper subset M of S such that $aM = S$.

An element a of a semigroup S is called a *right magnifying element* of S if there exists a proper subset M of S such that $Ma = S$.



Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS

Magnifying elements of transformation semigroups

Magill Jr., K.D.

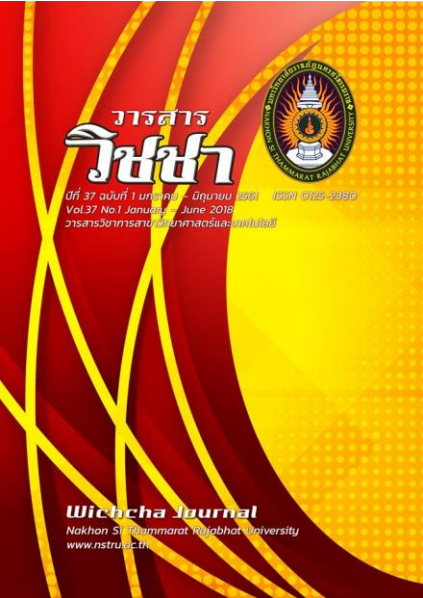
1994 Semigroup Forum
48(1), pp. 119-126

f is a right magnifying element of $T(X)$ if and only if f is onto but not one-to-one.

f is a left magnifying element of $T(X)$ if and only if f is one-to-one but not onto.



Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS



62 วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เงื่อนไขจำเป็นและเพียงพอสำหรับการแปลงเชิงเส้นขยายซ้ายและขยายขวา Necessary and Sufficient Conditions for Left Magnifying and Right Magnifying Linear Transformations

รณสรณ์ ชินรัมย์^{1*} ศรายุทธ มั่นคงวิวัฒน์¹ และ สำรวม บัวประดิษฐ์²
Ronnason Chinram^{1*}, Sarayut Mankongwiwat¹ and Samraum Baupradist²

วารสารวิชา ฉบับ 37 ปี 2018 (มกราคม-มิถุนายน 2561) หน้า 62 - 68



Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS

การอภิปรายผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ในบทความนี้ได้พิสูจน์เงื่อนไขจำเป็นและเพียงพอของการที่การแปลงเชิงเส้นจะเป็นการแปลงเชิงเส้นขยายซ้ายและการแปลงเชิงเส้นขยายขวา

1. f เป็นการแปลงเชิงเส้นขยายซ้าย ก็ต่อเมื่อ f เป็นฟังก์ชันทั่วถึงแต่ไม่หนึ่งต่อหนึ่ง
2. f เป็นการแปลงเชิงเส้นขยายขวา ก็ต่อเมื่อ f เป็นฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งแต่ไม่ทั่วถึง

ซึ่งการพิสูจน์ใช้เพียงสมบัติของปริภูมิเวกเตอร์และการแปลงเชิงเส้นเท่านั้นและมีความแตกต่างกับการพิสูจน์โดย Magill, Jr. ซึ่งมีความซับซ้อนและมีความเป็นนามธรรมกว่ามากและเหมาะสมกับผู้ที่มีความรู้ทางด้านทฤษฎีกรุป ผู้สนใจสามารถศึกษาการพิสูจน์ของ Magill, Jr. ได้ที่ (Magill, Jr. K. D., 1994)

สำหรับงานวิจัยสำหรับผู้สนใจที่จะต่อยอดงานวิจัยดังกล่าวสามารถทำได้ โดยอาจพิจารณาการหาเงื่อนไขจำเป็นและเพียงพอสำหรับการแปลงเชิงเส้นขยายซ้ายและการแปลงเชิงเส้นขยายขวาของกึ่งกรุปการแปลงเชิงเส้นอื่นๆ



Magnifying elements of semigroups of transformations with invariant set

Chinram, R.,
Baupradist, S.

2019 Asian-European Journal of
Mathematics
12(4),1950056

Let Y be a fixed subset of a nonempty set X .

$$\text{Let } S(X, Y) = \{f \in T(X) \mid (Y)f \subseteq Y\}.$$

We give necessary and sufficient conditions for elements in $S(X, Y)$ to be left or right magnifying.

- (1) f is right magnifying if and only if f is onto but not one-to-one and is such that $(y)f^{-1} \cap Y \neq \emptyset$ for all $y \in Y$.
- (2) If $Y = X$, then f is right magnifying if and only if f is onto but not one-to-one.
- (3) f is left magnifying if and only if f is one-to-one but not onto and is such that $(y)f^{-1} \subseteq Y$ for all $y \in Y \cap im f$.
- (4) If $Y = X$, then f is left magnifying if and only if f is one-to-one but not onto.



Magnifying elements in a semigroup of transformations with restricted range	Chinram, R., Baupradist, S.	2018	Missouri Journal of Mathematical Sciences 30(1), pp. 54-58
---	--------------------------------	------	--

Let Y be a fixed subset of a nonempty set X .

$$T(X, Y) = \{f \in T(X) \mid \text{ran } f \subseteq Y\}.$$

Theorem 2.3. *A function f in $T(X, Y)$ is right magnifying if and only if f is onto but not one-to-one and is such that $(y)f^{-1} \cap Y \neq \emptyset$ for all $y \in Y$ and $|(y)f^{-1} \cap Y| > 1$ for some $y \in Y$.*

Corollary 2.4. *Let $f \in T(X)$. Then f is right magnifying in $T(X)$ if and only if f is onto but not one-to-one.*

Lemma 3.1. *Suppose $|Y| < |X|$, then $T(X, Y)$ has no left magnifying element.*

Theorem 3.4. *Assume $|X| = |Y|$ and $Y \neq X$. Then f is left magnifying of $T(X, Y)$ if and only if f is one-to-one.*



Conference on **RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS**

EUROPEAN JOURNAL OF PURE AND APPLIED MATHEMATICS

Vol. 11, No. 3, 2018, 580-588

ISSN 1307-5543 – www.ejpam.com

Published by New York Business Global




Left and right magnifying elements in generalized semigroups of transformations by using partitions of a set

Ronnason Chinram^{1,4}, Pattarawan Petchkaew^{2,*}, Samruam Baupradist^{3,*}



Left and right magnifying elements in some generalized partial transformation semigroups

Ronnason Chinram^a , Samruam Baupradist^b, Naveed Yaqoob^c, and Pattarawan Petchkaew^d

^aAlgebra and Applications Research Unit, Division of Computational Science, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, Thailand; ^bDepartment of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand; ^cDepartment of Mathematics and Statistics, Riphah International University, Islamabad, Pakistan; ^dMathematics Program, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University, Songkhla, Thailand

ABSTRACT

An element a of a semigroup S is called left [right] magnifying if there exists a proper subset M of S such that $S = aM$ [$S = Ma$]. Let $P(X)$ be a semigroup of all partial transformations on a set X under the composition of maps. A number of results concerning the necessary and sufficient conditions for elements in some interesting generalized semigroups of partial transformations to be left or right magnifiers are presented.

ARTICLE HISTORY

Received 3 May 2018
Revised 5 January 2021
Communicated by J. Zhang

KEYWORDS

Left [right] magnifying elements; partial transformations preserving partitions; partial transformation semigroups; partial transformations with invariant set; partial transformations with restricted range



Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS

On magnifying elements in E-preserving partial transformation semigroups

Kaewnoi, T., Petapirak, M., Chinram, R.

Mathematics, 2018, 6(9), 160

Magnifiers in some generalization of the full transformation semigroups

Kaewnoi, T., Petapirak, M., Chinram, R.

Mathematics, 2020, 8(4), 473

On magnifying elements in transformation semigroups with a fixed point set

Petapirak, M., Kaewnoi, T., Chinram, R.

Thai Journal of Mathematics, 2020, 18(3), pp. 1041–1049



Conference on RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS

Magnifying Elements in Semigroups of Fixed Point Set Transformations Restricted by an Equivalence Relation

Kaewnoi, T., Chinram, R., Petapirak, M.

Journal of Mathematics, 2021, 2021, 4332094

MAGNIFYING ELEMENTS IN THE MONOID OF ALL PARTIAL TRANSFORMATIONS PRESERVING AN EQUIVALENCE RELATION AND A PARTITION

Petapirak, M., Chinram, R., Kaewnoi, T., lampan, A.

International Journal of Innovative Computing, Information and Control, 2022, 18(1),



Conference on **RECENT TRENDS IN ALGEBRA AND RELATED TOPICS**

ขอขอบคุณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผู้ฟังทุกท่าน