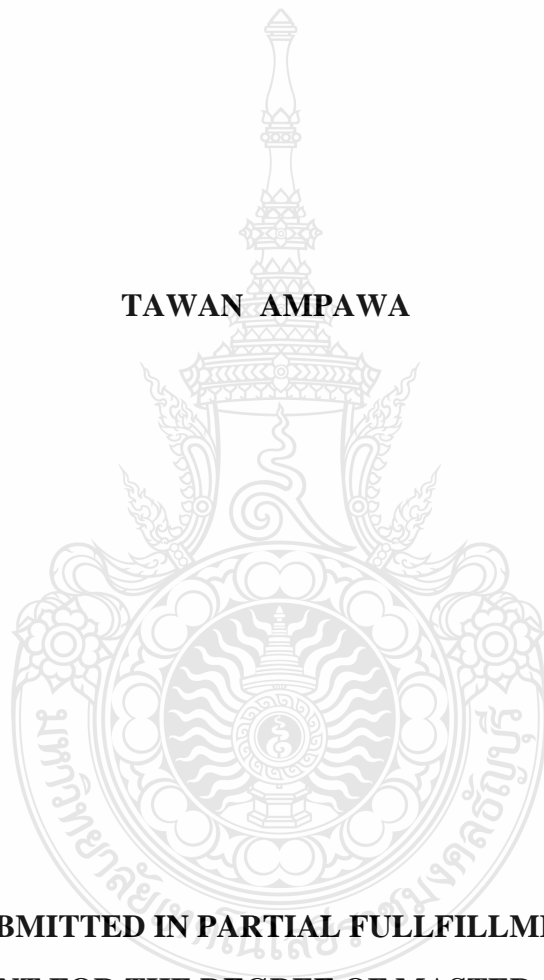


**MINING OF BOTH INTERESTING POSITIVE AND NEGATIVE
ASSOCIATION RULES BASED ON MLMS MODEL**

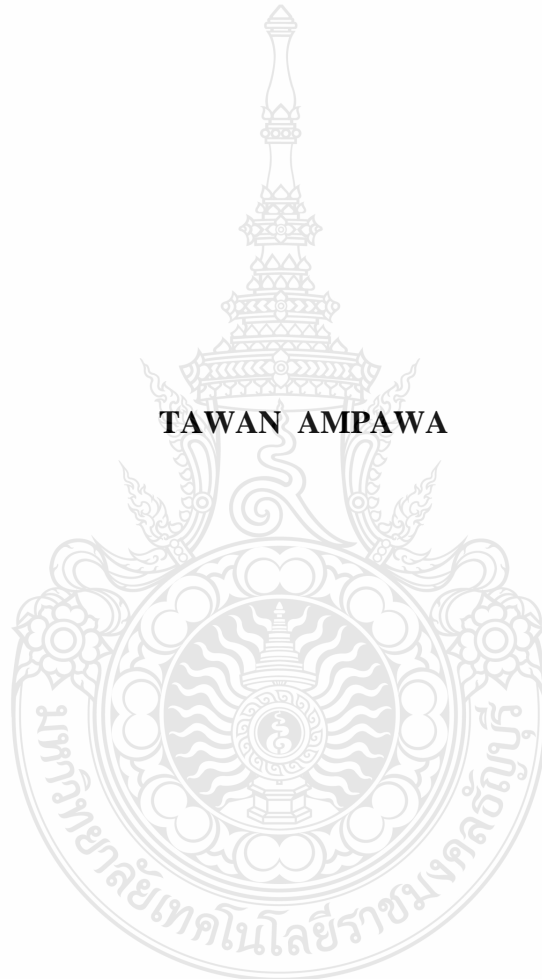
TAWAN AMPAWA



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILLMENT OF THE
REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
PROGRAM IN MATHEMATICS
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI
ACADEMIC YEAR 2013
COPYRIGHT OF RAJAMANGALA UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY THANYABURI**

**MINING OF BOTH INTERESTING POSITIVE AND NEGATIVE ASSOCIATION
RULES BASED ON MLMS MODEL**

TAWAN AMPAWA



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILLMENT OF THE
REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
PROGRAM IN MATHEMATICS
FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI**

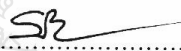
ACADEMIC YEAR 2013


**COPYRIGHT OF RAJAMANGALA UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY THANYABURI**



Thesis Title Mining of Both Interesting Positive and Negative Association Rules
Based on MLMS Model
Name - Surname Miss Tawan Ampawa
Program Mathematics
Thesis Advisor Associate Professor Virat Chansirirattana, M.Ed.
Academic Years 2013

THESIS COMMITTEE

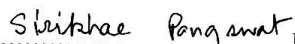

.....Chairman
(Assistant Professor Sarun Wongwai, Ph.D.)


.....Committee
(Mrs. Wanna Sriprad, Ph.D.)


.....Committee
(Assistant Professor Gumpon Sritanratana, Ph.D.)


.....Committee
(Associate Professor Virat Chansirirattana, M.Ed.)

Approved by the Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of
Technology Thanyaburi in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree


.....Dean of Faculty of Science and Technology
(Assistant Professor Sirikhae Pongswat, Ph.D.)

Date 7 Month July Years 2014

Thesis Title	Mining of Both Interesting Positive and Negative Association Rules Based on MLMS Model
Name - Surname	Miss Tawan Ampawa
Program	Mathematics
Thesis Advisor	Associate Professor Virat Chansirirattana, M.Ed.
Academic Year	2013

ABSTRACT

A variety of data in data mining can be an open gate to extensive studies of various aspects in business. This research was aimed to analyze the data mining association rules to find ways for improving process efficiency. This would be of great benefits to people involved in commercial transactions in terms of competitive advantages of information data and the inventory development.

In this research, we studied using pruning strategy of both positive and negative association rules with only single minimum support. In addition, frequent itemsets and infrequent itemsets in the database were focused. Further study was on the work which multiple levels of minimum supports in relation to the length of itemsets were employed.

From the study, the application of a prune strategy, together with minimum supports to the multiple levels had resulted in a new technique which helped reduce the process of the association rules of interest, both positive and negative on the MLMS model.

Keywords : association rule, interestingness, frequent itemset, infrequent itemset

Acknowledgements

For this thesis, first of all, I would like to express my sincere gratitude to my thesis advisor and Associate Professor Virat Chansirirattana and Assistant Professor Dr.Gumpon Sritanratana for the valuable of guidance and encouragement which helped me in all the time of my research.

Secondly, I would like to thank to the thesis committees, Assistant Professor Dr.Sarun Wongwai and Dr.Wanna Sriprad for their valuable comments and helpful suggestions.

Thirdly, I would like to thank to all of the lecturers and Dr.Nopparat Pochai for his valuable lectures and experiences while I was studying. I would like to thank to Dr.Nonthiya Makate helps thesis is well done. And I would like to thank to Mr.Ruangrat Jutapongtham helps the data in this thesis.

Finally, I would like to thank to my family for all her love and encouragement.

Tawan Ampawa

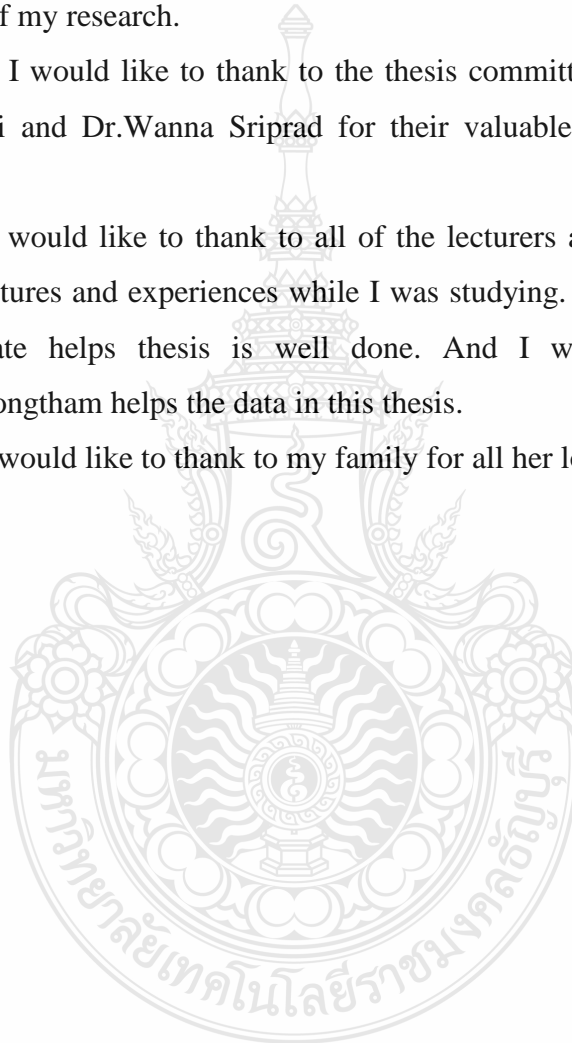


Table of Contents

	Page
Abstract.....	(3)
Acknowledgements.....	(4)
Table of Contents.....	(5)
List of Tables.....	(6)
CHAPTER 1 INTRODUCTION	7
1.1 Background and Statement of the Problems.....	7
1.2 Purpose of the Study.....	8
1.3 Research Questions and Hypothesis.....	8
1.4 Theoretical Perspective.....	9
1.5 Delimitations and Limitations of the Study.....	9
1.6 Significance of the study.....	9
CHAPTER 2 LITERATURE REVIEW	10
2.1 Positive and Negative Association Rules.....	10
2.2 Frequent and Infrequent Itemsets.....	12
2.3 Interesting Association Rule.....	14
2.4 Wu's Pruning Strategy.....	15
CHAPTER 3 RESEARCH RESULT	16
3.1 A Positive Frequent Rule of Interestingness.....	16
3.2 A Negative Frequent Rule of Interestingness.....	17
List of Bibliography	20
Appendix.....	21
Curriculum Vitae.....	72

List of Tables

	Page
Table 2.1 Transactional database	11
Table 2.2 Support of all itemsets containing 1 element	12
Table 2.3 Support of all itemsets containing 2 elements	13



CHAPTER 1

INTRODUCTION

We have unconsciously observed all-round things over and over in daily life. If we pay attention to the relation of the existing situations and bring to study, the repeated behavior may be often found. For instance, if a record of customers' goods purchasing is seriously brought to study, a model of top desired merchandises meeting consumers' need from receipts can be listed out. We can observe these frequency and relationship and then use the relevant data to analyze. The behavior which occurs frequently and infrequently will be used to create a concerning models for correlation.

This research presents advantages of data mining used in analyzing databases and develops model for correlation of frequent and infrequent representing customer behaviors. It should be useful to apply in such marketing strategy settings as goods arrangement, promotion campaigning, or even completing all customers' requirements, reasonably.

1.1 Background and Statement of the Problems

In 1993, Rakesh Agrawal, Tomasz Imielinski and Arun Swami [6] introduced the problem of "mining", and they presented an efficient algorithm for the paper. They interested in generating all rules satisfying certain additional constraints of two different forms, syntactic constraints and support constraints and developing an algorithm involving all subsets generates of given sets of items that satisfy transactional support requirement. They found a minimum support and minimum confidence reasonable for customer transaction in data.

Xindong Wu, Chengqi Zhang and Shichao Zhang [10] presented an efficient method for mining of both positive and negative association rules on databases. The negative of an itemset A is indicated by $\neg A$. They called a rule of the form $A \Rightarrow B$ (A

implied B) [3] a positive rule and a rule of the form $A \Rightarrow \neg B$, $\neg A \Rightarrow B$ and $\neg A \Rightarrow \neg B$ are negative rules. They studied an interesting negative rule and designed a pruning strategy for positive and negative itemsets of interest.

Xiangjun Dong, Zhiyun Zheng, Zhendong Niu and QiutingJia [8] proposed a different minimum supports to itemsets at different lengths with multiple level minimum supports (MLMS) model, which constrain frequent itemsets and infrequent itemsets as a result from their study of positive and negative association rules simultaneously.

After that, Xiangjun Dong, Zhendong Niu, Donghua Zhu, Zhiyun Zheng and Qiuting Jia studied Wu's pruning strategy [10] and modified the strategy to become the MLMS model beneficial for pruning uninteresting itemsets and they called *Interesting MLMS (IMLMS) Model*. This strategy discovered both interesting frequent and interesting infrequent itemsets simultaneously.

1.2 Purposes of the Study

In this thesis, we aim at proposing alternatives from the previous work and modifying a new method for mining association rules, details as follows:

- 1.2.1 To propose an efficient method for mining both positive and negative association rules between itemsets in databases which employs different minimum supports in multiple levels depending on the size of association itemsets.
- 1.2.2 To adapt *Wu's pruning strategy* with a new modified method and apply it to multiple minimum supports.

1.3 Research Questions and Hypothesis

We are interested in the method of mining of both positive and negative association rules [10], which used single minimum support called Wu's strategy. Besides, we interested in studying different minimum supports of itemsets at different length. Both infrequent and frequent itemsets [9], as well as multiple level of minimum interests are investigated [8]. Then the Wu's strategy is prepared to be adopted and modified the multiple level minimum supports (MLMS) to prune uninteresting itemsets.

In this research, we design a method for both interesting positive and negative association rules, which use multiple minimum supports, minimum confidence and minimum interest of different length on itemsets on databases.

1.4 Theoretical Perspectives

In this thesis, we use varieties of related association rules, which are:

1.4.1 Multiple minimum support of itemsets.

1.4.2 Minimum confidence of itemsets.

1.4.3 Minimum interesting of itemsets.

1.5 Delimitations and Limitations of the Study

In the research, we study the previous works and found a potential alternative which is adoptable

1.5.1 To extend the minimum support, minimum confidence and minimum interests.

1.5.2 To adapt the Wu's strategy.

1.6 Significance of the Study

The discovered method from this research can improve the Wu's pruning strategy in association rules based on databases.

CHAPTER 2

LITERATURE REVIEW

In this chapter, we have studied the relevant previous work and set terminologies of itemsets, transaction, association rules, supports, confidence rules and interesting rules which are used in this thesis.

2.1 Positive and Negative Association Rules

Definition 2.1.1 Let I be a nonempty finite set and $I_n = \{1, 2, \dots, n\}$ where n is a positive integer. A function from I_n to the power set of I is said to be a *transactional database*. Each member of I is called an *item*, each subset of I is called an *itemset*, each element of I_n is called an *identification number* and each member of the *transactional database* is called a *transaction*.

Every transactional database can be identified by Table 2.1 that consists of 2 main columns and n rows: the first column is the list of identification numbers and the second one show the list of itemsets. Each row of the table is meant a transaction consisting of an identification number and an itemset. For example, the table below is the transactional database on the set I_5 of 5 identification numbers 1, 2, 3, 4 and 5 to the set $I = \{a, b, c, d, e, f\}$ of 6 items. This transactional database contains 5 transactions $(1, \{a, b, d\})$, $(2, \{a, c, e\})$, $(3, \{b, c, d, f\})$, $(4, \{a, b, c\})$ and $(5, \{b, e\})$. Each transaction is an ordered pair of an identification number and an itemsets of all items that occurs in this transaction.

Table 2.1 Transactional database

identification numbers	itemsets
1	{a, b, d}
2	{a, c, e}
3	{b, c, d, f}
4	{a, b, c}
5	{b, e}

Definition 2.1.2 Let I be a nonempty finite set of distinct items and A and B be itemsets in a transactional database. Each element of a relation on the power set $P(I)$ of I is said to be a *rule*. The symbol $A \Rightarrow B$ is customary meant the rule (A, B) .

Definition 2.1.3 Let I be a nonempty finite set of distinct items and A and B be itemsets in a transactional database on. A rule $A \Rightarrow B$ on I is called an *association rule* if A and B are disjoint.

Definition 2.1.4 Let I be a nonempty finite set of distinct items and A and B be disjoint item subsets of I in a transactional database. A *positive association rule* is a rule of the form $A \Rightarrow B$. Each rule of the form $A \Rightarrow \neg B$, $\neg A \Rightarrow B$ or $\neg A \Rightarrow \neg B$ is called a *negative association rule*.

A rule of the form $A \Rightarrow B$ can be used to predict that if all items in A occur in a transaction, all items in B will likely occur in the same transaction. On the other hand the rule of the form $A \Rightarrow \neg B$ suggests that a customer may not buy all items in B after the customer buys all items in A .

2.2 Frequent and Infrequent Itemsets

Definition 2.2.1 Let I be a nonempty finite set of items, A be an item subset of I , $I_n = \{1, 2, \dots, n\}$ and $f: I_m \rightarrow P(I)$ be a transactional database. Then *the support of A* , denoted by $s(A)$, is the ratio of the number of transactions that contains all items of A to m , that is,

$$s(A) = \frac{n\{(i,F) \in f: A \subset F\}}{m}.$$

From the definition, the support of each itemset, containing 1 element, in Table 2.1, is illustrated in Table 2.2 and the support of each itemset, containing 2 elements, in Table 2.1, is illustrated in Table 2.3.

Table 2.2 Support of all itemsets containing 1 element

A (itemset)	number of transaction containing A	$s(A)$
$\{a\}$	3	0.6
$\{b\}$	3	0.6
$\{c\}$	3	0.6
$\{d\}$	2	0.4
$\{e\}$	2	0.4
$\{f\}$	1	0.2

Table 2.3 Support of all itemsets containing 2 elements

A (itemset)	number of transaction That contains A	$s(A)$
$\{a, b\}$	2	0.4
$\{a, c\}$	2	0.4
$\{a, d\}$	1	0.2
$\{a, e\}$	1	0.2
$\{b, c\}$	2	0.4
$\{b, d\}$	2	0.4
$\{b, e\}$	1	0.2
$\{b, f\}$	1	0.2
$\{c, d\}$	1	0.2
$\{c, e\}$	1	0.2
$\{c, f\}$	1	0.2
$\{d, f\}$	1	0.2

Definition 2.2.2

Let I be a nonempty finite set of distinct items in a transactional database, A be a nonempty item subset of I and let $0 < \alpha < 1$. Then A is called a *frequent itemset* if $s(A) \geq \alpha$. The number α is said to be a *minimum support*. If A is not a frequent itemset, then it is said to be an *infrequent itemset*.

For instance, if we let $\alpha = 0.4$, from Table 2.2, then we can see that the itemsets $\{a\}$, $\{b\}$, $\{c\}$, $\{d\}$ and $\{e\}$ are frequent itemsets but $\{f\}$ is infrequent itemset and if we let $\alpha = 0.25$, then, from Table 2.3, the itemsets $\{a, b\}$, $\{a, c\}$, $\{b, c\}$ and $\{b, d\}$ are frequent itemsets but other itemsets are infrequent itemsets.

2.3 Interesting Association Rule

Definition 2.3.1 Let I be a nonempty finite set of distinct items in a transactional database, and let A and B be nonempty item subsets of I . Then the *confidence* of a rule $A \Rightarrow B$, denoted by $c(A \Rightarrow B)$, is given by

$$c(A \Rightarrow B) = \frac{s(A \cup B)}{s(A)}.$$

For example, from Table 2.2 and Table 2.3, the *confidence* of a rule $\{a\} \Rightarrow \{b\}$ is

$$c(\{a\} \Rightarrow \{b\}) = \frac{0.4}{0.6} = 0.67.$$

Definition 2.3.2 A number β is said to be a *minimum confidence* if $0 < \beta < 1$.

Definition 2.3.3 Let I be a nonempty finite set of items in a transactional database, A and B be subsets of I and a rule $A \Rightarrow B$ be an association rule. Then the *interestingness* of a rule $A \Rightarrow B$, denoted by $i(A, B)$, is defined by

$$i(\{a\}, \{b\}) = |s(A \cup B) - s(A) \cdot s(B)|.$$

From Table 2.2 and Table 2.3, the interestingness of the rule $\{a\} \Rightarrow \{b\}$ is

$$i(A, B) = |0.4 - (0.6 \cdot 0.6)| = 0.04.$$

Definition 2.3.4 The number γ is said to be a *minimum interestingness* if $0 < \gamma < 1$.

2.4 Wu's Pruning Strategy

In 2004, Wu et al. [10] introduced a pruning strategy as the following definitions.

Definition 2.4.1 Let α be a minimum support, β be a minimum confidence, γ be a minimum interest, and C be an itemset in a given in a transactional database. Then C is called a *frequent itemset of potential interest* if there exist disjoint itemsets A and B such that $A \cup B = C$ and

$$f(A, B, \alpha, \beta, \gamma) = \frac{s(A \cup B) + c(A \Rightarrow B) + i(A, B) - (\alpha + \beta + \gamma) + 1}{|s(A \cup B) - \alpha| + |c(A \Rightarrow B) - \beta| + |i(A, B) - \gamma| + 1} \quad (2.1)$$

$$= 1,$$

where $s(A \cup B)$ is the support of $A \cup B$, $c(A \Rightarrow B)$ is the confidence of $A \Rightarrow B$ and $i(A, B)$ is the interest of $A \cup B$.

Wu [10] also considered to mine negative association rule of the form $A \Rightarrow \neg B$ that can be discovered as a valid rule, if $s(A \cup \neg B) \geq \alpha$ mean that $s(A \cup B) < \alpha$, then $A \cup B$ cannot be generated as a frequent itemsets, that is, $A \cup B$ is an infrequent itemset. The other forms of negative association rules, $\neg A \Rightarrow B$ and $\neg A \Rightarrow \neg B$, can be defined in the same way.

Definition 2.4.2 Let α be a minimum support, β be a minimum confidence, γ be a minimum interest, and D be an itemset in a given transaction database. Then D is said to be an *infrequent itemset of potential interest* if there exist disjoint sets A and B such that $A \cup B = D$ and

$$g(X, Y, \alpha, \beta, \gamma) = f(X, Y, \alpha, \beta, \gamma) + \frac{s(A) + s(B) - 2\alpha + 1}{|s(A) - \alpha| + |s(B) - \alpha| + 1} \quad (2.2)$$

$$= 2,$$

where $s(A)$ and $s(B)$ are the support of A and B , respectively, f is given in (1) and either $X = \neg A$ or $Y = \neg B$.

CHAPTER 3

INTERESTING POSITIVE AND NEGATIVE ASSOCIATION RULES BASED ON MLMS MODEL

In 2004, Xindong Wu et al. proposed a pruning strategy of both positive and negative association rules by means of only single minimum support. Later in 2007, Xiangjun Dong et al. used multiple level minimum supports that depend on the length of itemsets. The aims of this chapter are to adapt the Wu's pruning strategy to use in terms of multiple level minimum supports according to the notion of Xiangjun Dong et al.

3.1 Positive Frequent Rules of Interestingness

Definition 3.1 Let I be a nonempty finite set in a transactional database, A and B be frequent item subsets of I , β be a minimum confidence, γ be a minimum interest, where i is the number of elements of $A \cup B$ and $\alpha(i)$ be a minimum support corresponding to i . The association rule $A \Rightarrow B$ is called a *positive frequent rule of interestingness* with respect to $\alpha(i)$, β and γ if $s(A \cup B) \geq \alpha(i)$, $c(A \Rightarrow B) \geq \beta$ and $i(A, B) \geq \gamma$.

As it can be seen from the above definition, that if we let $A \cup B = C$ and $\alpha(i)$ be the minimum support α given by Wu's pruning strategy in definition 2.4.1, then we obtain the following theorem.

Theorem 3.1 Let I be a nonempty finite set in a transactional database, A and B be frequent item subsets of I , β be a minimum confidence, γ be a minimum interest, i be the number of elements of $A \cup B$ and $\alpha(i)$ be a minimum support corresponding to i . Suppose that $\alpha(i) = \alpha$ given in definition 2.4.1. An association rule $A \Rightarrow B$ is a positive frequent rule of interestingness with respect to $\alpha(i), \beta$ and γ if and only if $A \cup B$ is a frequent itemset of potential interest.

Proof. Firstly, suppose that the association rule $A \Rightarrow B$ is a positive frequent rule of interestingness with respect to $\alpha(i), \beta$ and γ . Then, from definition 3.1, we obtain $s(A \cup B) \geq \alpha$, $c(A \Rightarrow B) \geq \beta$ and $i(A, B) \geq \gamma$. These conditions imply by equation (1), that $f(A, B, \alpha, \beta, \gamma) = 1$. Hence, from definition 2.4.1, $A \cup B$ is a frequent itemset of potential interest.

Conversely, we suppose that the association rule $A \Rightarrow B$ is not a positive frequent rule of interestingness with respect to $\alpha(i), \beta$ and γ . Then by definition 2.4.1 and 3.1, we obtain $f(A, B, \alpha, \beta, \gamma) = 1$ and there exists at least one of the inequalities $s(A \cup B) < \alpha$, $c(A \Rightarrow B) < \beta$ or $i(A, B) < \gamma$. Then from equation (1) we obtain

$$f(A, B, \alpha, \beta, \gamma) = \frac{s(A \cup B) + c(A \Rightarrow B) + i(A, B) - (\alpha + \beta + \gamma) + 1}{|s(A \cup B) - \alpha| + |c(A \Rightarrow B) - \beta| + |i(A, B) - \gamma| + 1} < 1.$$

Hence $A \cup B$ is not a frequent itemset of potential interest. This proof is completed. \square

3.2 Negative Frequent Rules of Interestingness

In the previous section, we considered every frequent rule $A \Rightarrow B$ of interestingness of positive association rule, in this section on the other hand, we are interested in any rule of the forms $A \Rightarrow \neg B$, $\neg A \Rightarrow B$ and $\neg A \Rightarrow \neg B$ of negative association rules.

Definition 3.2 Let I be a nonempty finite set of n items, A, B, C and D be nonempty subsets of I , A and B be frequent itemsets, β be a minimum confidence, γ be a minimum interest and $\alpha(i)$ be a minimum support, where i is the number of $A \cup B$. The negative association rule of each of the form $C \Rightarrow D$, where $C = \neg A$ or $D = \neg B$ is called a *negative infrequent rule of interestingness* with respect to $\alpha(i), \beta$ and γ if the negative rule $C \Rightarrow D$ satisfies the following conditions :

$$s(A \cup B) < \alpha(i), s(C \cup D) \geq \alpha(i), c(C \Rightarrow D) \geq \beta, i(C, D) \geq \gamma, s(A) \geq \alpha(i) \text{ and } s(B) \geq \alpha(i).$$

Note, from the above definition, that if we let $A \cup B = D$ and $\alpha(i)$ be the minimum support α given by Wu's pruning strategy in definition 2.4.2, then we obtain the following theorem.

Theorem 3.2 Let I be a nonempty finite set of n items in a transactional database, A and B be frequent item subsets of I , β be a minimum confidence, γ be a minimum interest, i is the number of elements of $A \cup B$ and $\alpha(i)$ be a minimum support corresponding to i . Suppose that $\alpha(i) = \alpha$ given in definition 2.4.2 and either $C = \neg A$ or $D = \neg B$. Then a negative association rule $C \Rightarrow D$ is a negative infrequent rule of interestingness with respect to $\alpha(i), \beta$ and γ if and only if $C \cup D$ is an infrequent itemset of potential interest.

Proof. Firstly, suppose that the association rule $C \Rightarrow D$ is a negative infrequent rule of interestingness with respect to $\alpha(i), \beta$ and γ . Then from definition 3.2, we obtain

$$(A \cup B) < \alpha, s(C \cup D) \geq \alpha, c(C \Rightarrow D) \geq \beta, i(C, D) \geq \gamma, s(A) \geq \alpha \text{ and } s(B) \geq \alpha(i).$$

These conditions, by equation (2.2), imply that $g(C, D, \alpha, \beta, \gamma) = 2$. Hence, from definition 2.4.2, $C \cup D$ is an infrequent itemset of potential interest.

Conversely, assume, to the contrary, that $C \cup D$ is an infrequent itemset of potential interest but the association rule $C \Rightarrow D$ is not a negative infrequent rule of interestingness with respect to $\alpha(i), \beta$ and γ . Then by definition 2.4.2 and 3.2, we obtain $g(C, D, \alpha, \beta, \gamma) = 2$ and there exists at least one of the inequalities $s(A \cup B) < \alpha$, $s(C \cup D) \geq \alpha$, $c(C \Rightarrow D) \geq \beta$, $i(C, D) \geq \gamma$, $s(A) \geq \alpha$ and $s(B) \geq \alpha$. Then from equations (2.2) and (2.1) we obtain

$$g(C, D, \alpha, \beta, \gamma) = f(C, D, \alpha, \beta, \gamma) + \frac{s(A)+s(B)-2\alpha+1}{|s(A)-\alpha|+|s(B)-\alpha|+1}$$

$$= \frac{s(C \cup D)+c(C \Rightarrow D)+i(C, D)-(\alpha+\beta+\gamma)+1}{|s(C \cup D)-\alpha|+|c(C \Rightarrow D)-\beta|+|i(C, D)-\gamma|+1} + \frac{s(A)+s(B)-2\alpha+1}{|s(A)-\alpha|+|s(B)-\alpha|+1} < 2,$$

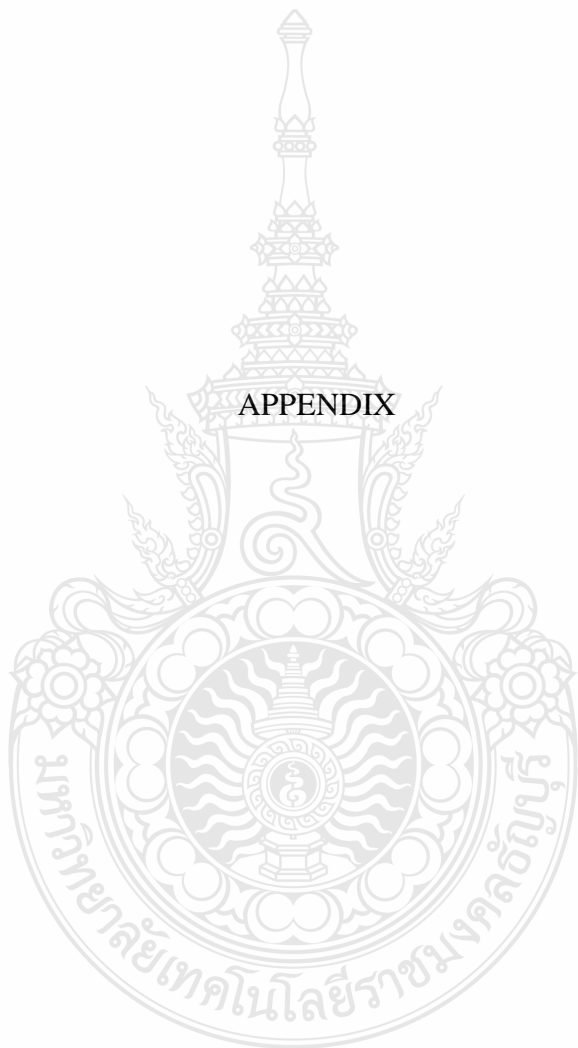
which contradicts to our hypothesis. The proof is complete. \square

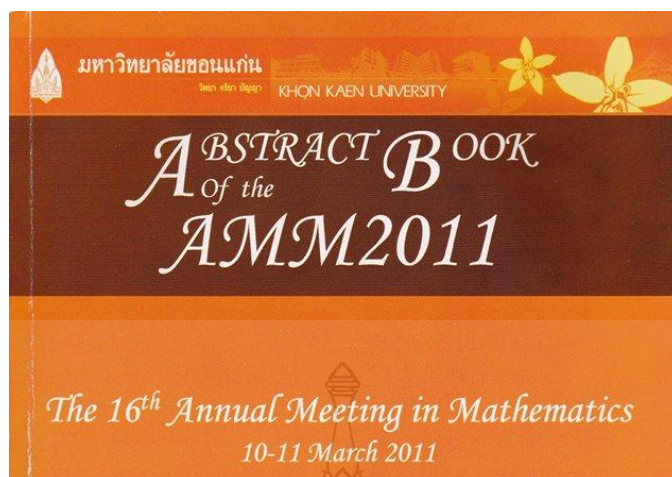
The model of being frequent itemset of potential interest $A \cup B$ by Wu [10] and model of being positive frequent rule of interestingness $A \Rightarrow B$ in our work are different. Nevertheless if both model are applied to the same minimum support, the result is potentially equivalent. However, this research uses many minimum support thresholds depending on the length or number of all elements of $A \cup B$ according to the MLMS model [9] that allows the users or experts control the number of frequent and infrequent itemsets easily while control the accuracy of association rules is higher.

Lists of Bibliography

- [1] Bing Liu, Wynne Hsu and Yiming Ma, "Mining Association Rules with Multiple Minimum Supports", KDD-99 San Diego CA USA, 1-58113-143-7/99/08, ACM 1999.
- [2] Daniel Barbara, Ping Chen and Zohreh Nazeri, "Self-Similar Mining of Time Association Rules", Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004.
- [3] Dhananjay R. Thiruvady and Geoff I. Webb, "Mining Negative Rules Using GRD", Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004.
- [4] Jiawei Han and Yongjian Fu, "Discovery of Multiple-Level Association Rules from Large Databases", Proceeding of the 21st VLDB Conference Zurich, Switzerland, 1995.
- [5] Ping-Yu Hsu, Yen-Liang Chen and Chun-Ching Ling, "Algorithms for mining association rules in bag databases", Information Sciences 166(2004) 31-47, 2004.
- [6] Rakesh Agrawal, Tomasz Imielinski and Arun Swami, "Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases", Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD Conference Washington DC, USA, May 1993.
- [7] Xiangjun Dong, Fengrong Sun, Xiqing Han and Ruilian Hou, "Study of Positive and Negative Association Rules Based on Multi-confidence and Chi-Squared Test", ADMA 2006. LNAI 4093, pp. 100-109, 2006.
- [8] Xiangjun Dong, Zhiyuan Zheng, Zhedong Niu and Qiuting Jia, "Mining Infrequent Itemsets based on Multiple Level Minimum Supports", 0-7695-2882-1/07, IEEE 2007.
- [9] Xiangjun Dong, Zhedong Niu, Donghua Zhu, Zhiyuan Zheng, and Qiuting Jia, "Mining Interesting Infrequent and Frequent Itemsets Based on MLMS Model", ADMA 2008, LNAI 5139, pp. 444-451, 2008.
- [10] Xindong Wu, Chengqi Zhang and Shichao Zhang, "Efficient Mining of Both Positive and Negative Association Rules", ACM Transactions on Information Systems, Vol. 22, No. 3, July 2004, Pages 381-405, 2004.

APPENDIX





APPENDIX A

Conference Proceeding

Paper Title “Mining of Both Interesting Positive and Negative

Association Rules Based on MLMS Model”

The 16th Annual Meeting in Mathematics

Conference 2011

At Khon Kaen University

March 10-11, 2011



มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วิทยา วิทยา นวัตกรรม

KHON KAEN UNIVERSITY



AMM2011

The 16th Annual Meeting in Mathematics

10-11 March 2011

การประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ ประจำปี 2554 (ครั้งที่ 16)

10-11 มีนาคม พ.ศ. 2554



จัดโดย

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
ศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น



สนับสนุนโดย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ศูนย์ความเป็นเลิศด้านคณิตศาสตร์
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

สารจากนายกสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.....	i
สารจากอธิการบดี มหาวิทยาลัยขอนแก่น.....	ii
สารจากคณบดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.....	iii
สารจากหัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.....	iv
Plenary Talks	
บทบาทของการวิจัยคณิตศาสตร์ ต่อการพัฒนาประเทศ	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วุฒิพงศ์ เตชะดำรงสิน รองผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).....	3
<i>Semigroup properties of tree languages</i> Professor Dr. Klaus Denecke, Potsdam University, Germany.....	4
<i>Problem solving approach: Developing students who learn mathematics by/for themselves</i> Assoc. Professor Masami Isoda, University of Tsukuba, Japan.....	5
Invited Talks	
<i>Second order parameter-uniform convergence for a finite difference method for a singularly perturbed linear parabolic system</i> Professor John James Henry Miller, Institute for Numerical Computation and Analysis (INCA), Ireland.....	9
<i>Fixed point theory with its application in convex analysis, variational problems and nonlinear optimization</i> Professor Dr. Somyot Plubtieng, Naresuan University, Thailand.....	10
การแปลงปัญหาหระหว่างเรียนรู้ ความฉลาดประดิษฐ์ การสร้างผิว และการแบ่งกลุ่มข้อมูล ศาสตราจารย์ ดร. ชิตชนก เหลือสินทรัพย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	11
ชั้นเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (<i>Problem Solving Classroom</i>) ในบริบทการใช้วัดกรรมกรศึกษาชั้นเรียน (<i>Lesson Study</i>) และวิธีการแบบเปิด (<i>Open Approach</i>) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.....	12
Contribution Talks Part I: Mathematics	
<i>A bound on Poisson approximation of k-group in strong birthday problem via k-complete graph in a random graph</i> Adchara Kumia*, Angkana Boonyued.....	15
<i>A comparison between boundary element and meshless methods for Laplace equation</i> Nisaya Chuathong*, Wattana Taotip.....	16
<i>A descriptor systems approach to robust H_2 control for uncertain linear systems with time-varying delay and nonlinear perturbation</i> C. Emharuethai*, P. Niamsup.....	17
<i>A mathematical programming model for the remaining capacity in a manufacture</i> Nuttapol Ngamyng*, Rawee Suwandeochai.....	18
<i>A neutrix composition involving the delta function</i> B. Fisher, T. Kraiweeradechachai*.....	19
<i>A new algorithm for solving bi-level linear programming problems</i> Patareeya Lasunon*, Jeerayut Wetweeraopong and Tawun Remsungnen.....	20
<i>A note on quasi-small P-injective modules</i> Passakaun Yaudsaun*, Sarun Wongwai.....	21
<i>A note on ruled surfaces of Weingarten type in Minkowski 3-space</i> Wijarn Sodsiri, Sirinya Prongjit*.....	22

<i>A special Cantor set in the Hilbert cube</i> Aniruth Phon-On*, Dennis J. Garity.....	23
<i>A viscosity hybrid steepest-descent methods for variational inequalities, fixed point for an infinite family of strictly pseudo-contractive mappings and a system of equilibrium problems</i> Uamporn Withayarat*, Poom Kumam.....	24
<i>A viscosity of Cesàro mean approximation methods for mixed equilibrium, variational inequalities, and fixed point problems</i> Thanyarat jitpeera*, Poom Kumam.....	25
<i>Additivity of transformation theorems for perfect fluid spheres</i> Petarpa Boonserm, Panit Suavansri*, Matt Visser.....	27
<i>Algorithms of common solutions to generalized mixed equilibrium problems and a system of quasi-variational inclusions for two difference nonlinear operators in Banach spaces</i> Nawitcha Onjai-uea*, Poom Kumam.....	29
<i>Analytic solution of a functional differential equation with a state dependent delay</i> Farida Kulrojanasiri*, Theeradach Kaewong, Konvika Kongkul.....	30
<i>Analytical solution of the two-dimensional Navier-Stokes equations for the oscillating airflow in a human upper airway</i> Jutarat Pholuang*, Supachara Kongnuan.....	32
<i>Analytical solutions of the modified Degasperis-Procesi equation by using the sine-cosine method</i> Thanarat Sangatitutai*, Sanoee Koonprasert, Suphawatt Asayasamrit.....	34
<i>Approximating common solution of variational inclusions and generalized mixed equilibrium problems and fixed point problems for nonexpansive semigroup</i> Nopparat Wairojjana*, Poom Kumam.....	35
<i>Banach contraction principle and Kannan fixed point theorem in cone metric spaces</i> Ali Sassanapitax*, Imchit Termwuttipong.....	36
<i>Boundary value methods as an extension of Numerov's method for inverse Sturm-Liouville problems</i> Athassawat Kammanee*, Christine Böckmann.....	37
<i>Common fixed point theorems for WP -operator pairs in a relaxed spaces</i> Wutiphol Sintunavarat*, Poom Kumam.....	38
<i>Composite neighborhoods and a greedy randomized search (GRAS) for solving flowshop problems</i> Jeerayut Wetweearapong*, Tawun Reemsungnen.....	39
<i>Continuous wavelet transform of some classes of random fields</i> Kitipol Nualtong*, Eckart Schulz.....	40
<i>Convergence theorem by a new hybrid projection method of two countable families of relatively weak quasi-nonexpansive mappings. solution of equilibrium problem and variational inequality problem</i> Sirilak Phonin*, Umaporn Sukkhabot, Kriengsak Wattanawitoon.....	42
<i>Convergence theorems for a finite family of generalized asymptotically quasi-nonexpansive mappings in convex metric spaces</i> Withun Phuengrattana*, Suthep Suantai.....	43
<i>Convergence theorems for a maximal monotone operator and countable families of relatively quasi-nonexpansive mappings for variational inequality problems and generalized mixed equilibrium in Banach spaces</i> Siwaporn Saewan*, Poom Kumam.....	45
<i>Degrees $d_p(V)$ of pre-solid varieties</i> Ratana Srithus.....	47
<i>Delay-dependent synchronization for complex dynamical networks with interval time-varying and switched coupling delays</i> Thongchai Botmart*, Piyapong Niamsup.....	48
<i>Endo-regularity of generalized wheel graphs</i> Nirut Pipattanajinda*, Srichan Arworn.....	49
<i>Equipartition of a rectangle cake</i> Ratana Boonklurb*, Jinnadit Laorpaksin, Apinya Pradubmook.....	50
<i>Finding the number of chain lattice endomorphisms</i> Wilaiwun Krataitong, Phaichayon Sirisatianwathana*.....	51

<i>Finite dimensional simple Poisson modules over the coordinate ring of quantum torus</i> Pipark Chansuriya*, Nongkhran Sasom, Sarawut Saenkarun.....	52
<i>Fixed point theorems for a generalized weak contraction mapping in modular spaces</i> Chirasak Mongkolkeha*, Poom Kumam.....	53
<i>Flowering estimation for Jade and Tropic Beauty peach trees on Doi Angkhang</i> Nilobol Kamyun*, Kornkanok Bunwong.....	55
<i>Functional equation on planar triangle</i> Rittigrai Kotnara*, Paisan Nakmahachalasint, Nataphan Kitisin.....	56
<i>Green's relations on a Menger algebra $(O^n(A^*); S^n)$</i> Chanchai Samartkoon*, Prakrit Jampachon.....	57
<i>Higher derivations and Jordan triple higher derivations of Γ-rings</i> Julalak Kaewwangsakoon*, Sajee Pianskool.....	58
<i>Local dynamics of SIR model with constant total population size</i> Rujira Kongnuy.....	59
<i>Lower bounds of multicolor bipartite Ramsey numbers of $K_{p,p}$</i> Decha Samana, Nitiphoom Adsawatithisakul*.....	60
<i>Mathematical model between mother and infant with antibodies</i> Rujira Kongnuy*, Puntani Pongsumpun.....	61
<i>Mining of both interesting positive and negative association rules based on multiple minimum supports</i> Tawan Ampawa.....	62
<i>Numerical modeling of natural convection for steady flows in porous media heated triangular cavity</i> Paweena Khansila*, Supot Witayangkurn.....	63
<i>Numerical simulation of flows for natural convection in entrapped porous triangular cavities</i> Wiratchada Kalaoka*, Supot Witayangkurn.....	64
<i>Numerical simulations of Fokker-Planck equation by variational iteration method</i> M. Torvattanabun.....	65
<i>On connected Cayley graphs of semigroups</i> Teerapong Suksumran*, Sayan Panma.....	66
<i>On equitable coloring of complete bipartite graphs</i> Withit Saigrasun*, Keatsuda Nakprasit.....	67
<i>On some extensions of Haruki's Lemma</i> Choodech Srisawat*, Paisan Nakmahachalasint.....	68
<i>On the Bessel Helmholtz kernel and the Fourier-Bessel transform of their B-convolution</i> Darunee Maneetus*, Kamsing Nonlaopon.....	69
<i>On the chromatic number of the union of a Kneser graph and a Johnson graph</i> Ekkawit Lampai*, Kittikom Nakprasit.....	70
<i>On the Fourier transform of the diamond Klein-Gordon kernel</i> Apisit Lunnaree*, Kamsing Nonlaopon.....	71
<i>On the general solution of the operator \square_c^k related to the ultra-hyperbolic operator</i> Jirapa papakhao*, Kamsing Nonlaopon.....	73
<i>On the general solution of the ultra-hyperbolic Bessel operator</i> Rattapan Damkengpan*, Kamsing Nonlaopon.....	75
<i>Performance of the log wind profile law over a complex terrain</i> Naravadee Nualsaat, Dusadee Sukawat*.....	77
<i>Planar soap bubbles on a half plane for five areas with equal pressure regions</i> Sutida Chanwarin*, Banyat Sroysang.....	78
<i>Positive solutions of a nonlinear three-point boundary value problem with integral condition</i> Jessada Tariboon*, Chatthai Thaiprayoon, Thanin Sithiwiratham.....	79

<i>Restricted simple 1-designs</i> Wanida Hemakul, Chaiwoot Moolsombut*, Dinesh G. Sarvate.....	80
<i>Robust stability criteria for uncertain neutral systems with interval non-differentiable time-varying delay and nonlinear perturbations</i> Wajaree Weera*, Piyapong Niamsup.....	81
<i>Stability and stabilization of switched linear discrete-time systems with interval time-varying delay</i> K. Ratchagit.....	82
<i>Stability criteria of uncertain neutral system with mixed delays and nonlinear perturbations</i> Jenjira Thipcha*, Piyapong Niamsup.....	83
<i>Stein's equation and the approximation of Chi-square distribution</i> Vitidpong Pavongsa*, Kritsana Neammanee.....	84
<i>Strong convergence by a hybrid algorithm for finding a common fixed point of Lipschitz pseudo-contraction and strict pseudo-contraction in Hilbert spaces</i> Kasamsuk Ungchittrakool.....	85
<i>The convergence of some modified section methods for root finding</i> Wantida Yonwilad*, Jeerayut Wetweerapong and Tawun Remsungnen.....	86
<i>Total curvature for closed curves in CAT(κ) spaces</i> A. Sama-ae*, W. Karuwannapatana, C. Maneesawarng.....	87
<i>Transformation for perfect fluid spheres in isotropic coordinates</i> Petarpa Boonserm, Panit Suavansri, Kanokwan Thairatana*.....	88
<i>Vague prime right ideals and vague prime left ideals of vague rings</i> Sirawich Chinwarakom*, Sajee Pianskool.....	90
<i>Variants of some transformation semigroups admitting nearring structure</i> Pongsan Prakitsri*, Sureeporn Chaopraknoi.....	91
การแบ่งแบบเป็นสำคัญของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้เป็นรูปหกเหลี่ยม เอกสิทธิ์ สวงหล่อสิทธิ์*, จินดิษฐ์ ละออปกัณณ, รติรินทร์ บุญเคลือบ.....	92
การสร้างตารางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมสำหรับฟุตบอลลีกในประเทศไทย ธีระเดช ชนะภาว*, เทวัญ เริ่มสูงเนิน.....	93
ขั้นตอนวิธีความชันน้อยสุดในทิศทางจุดประสงค์สำหรับปัญหากำหนดการแข่งขันในสองมิติที่มีเงื่อนไขเกินจำเป็น นัฐพงศ์ วิชัยศรี*, กฤษ สีนอกภิรมย์สรานู.....	94
ความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สายสนับสนุนในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง, อังสนา จันทง, ทศนีย์ ดันดิพิศาลกุล, กุซงศ์ แพรวาว*.....	95
จำนวนการให้สีอินดิเคชันในกราฟ C_n^2 สุจินดา เลิศนาวิพร*, กิตติกร นาคประสิทธิ์.....	96
แบบจำลองความโค้งสร้างอายุสำหรับการระบาดของโรคชุกุนยา สิริพัชร แสงสว่าง*, พันธณี พงศ์สัมพันธ์.....	97
แบบจำลอง SIR สำหรับการย้ายถิ่นของประชากรหนึ่งกลุ่ม เอกพงษ์ บุญเขื่อน*, อุดลย์ แป้นสุวรรณ, เสนอ คุณประเสริฐ.....	98
แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำศาลในต้นน้อย กฤษฏี บัวเฟื่อน*, สุชาติา ศิริพันธ์.....	99

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการเคลื่อนที่สำหรับโรคมาเลเรียชนิดเชื้อไวแวกซ์ เขาวนิตี เทียมแพ, พันธณี พงศ์สัมพันธ์, ปรียาภรณ์ มุมทอง	100
Part II: Mathematics Education	
<i>How can students use the Computational Estimation in Mathematics Classroom?</i> Siwarak Promraksa*, Dr.Maitree Inprasitha	103
<i>Internship Mathematics Student Teachers' Curriculum Knowledge of Japanese Mathematics Textbook: Lesson Study and Open Approach in Thai Context</i> Prapawadee Suwannatrai*, Dr.Kiat Sang-aroon	105
<i>Pattern Development for Mathematics Camp by Action Research</i> Dr. Yupadee Panarach	107
<i>Visualizing rectangular-solid component by Gestures in Lesson Study and Open Approach</i> Yanin Kongthip*, Dr.Maitree Inprasitha	108
การโต้ตอบเชิงสหวิทยาการของนักเรียนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ขวัญตา พันธุ์บ้านแหลม*, ดร.เกียรติ แสงอรุณ	110
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกพาณิชยการ เรื่อง "เซต" ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือกับวิธีการสอนแบบอธิบายและแสดง เหตุผล วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี กมลภัสสร มั่นศิลป์*, ดร.อุษณีย์ ลีวัณณ์	112
การพัฒนาสื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย โดยใช้ The Geometer's Sketchpad (GSP) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อุบล กลองกระโทก	113
การแพร่กระจายของนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนในบริบทของไทย สุพรรณษา ชัยประทุม*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, ดร.นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์	114
การริเริ่มการศึกษาระดับมัธยมศึกษาในระดัมหวิทยาลัย: บทบาทผู้ช่วยสอนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา เรวดี หมวดตาวัช*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์	116
การวิเคราะห์รายวิชา PCK ในหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาศาสตร มหาวิทาลัยขอนแก่น ปวีณา ประวิง*, ดร.สุลัดดา ลอยฟ้า, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์	118
การศึกษานวัตกรรมการศึกษาศาสตร์ในการออกแบบสายผ้าไหมของชาวนครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐ ประชาธิปไตยประชาชนลาว Phonemany Thammachanh*, รศ.เอื้อจิตร์ พัฒนจักร, ดร.นฤมล อินทร์ประสิทธิ์	121
การส่งเสริมกิจกรรมเชิงปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในการแก้ปัญหาการบวก: หลักฐานและข้อเสนอแนะจาก ชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด เจนสมุทร แสงพันธ์	124
การสอนของนักศึกษปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมในกระบวนการการศึกษาชั้นเรียน นิตการ บุญเสนา*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์	126
การสำรวจการใช้การคิดเชิงความสัมพันธ์ในการแก้ปัญหาประโยคเปิดของจำนวน บงกช นิมิตระกุล*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์	128

การสำรวจความเข้าใจของครูเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ รุ่งทิภา คนการณ์*, ดร.สุลัดดา ลอยฟ้า, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	131
การสำรวจความรู้คณิตศาสตร์เพื่อการสอนของครูในชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เอนก สุดจำนงค์*, ดร. สุลัดดา ลอยฟ้า, ดร. ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	133
การสำรวจลักษณะคำพูดของนักเรียนในวิธีการแบบเปิด เกษม เปรมประยูร*, ดร.สุลัดดา ลอยฟ้า, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	135
การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้สื่อการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ Xayaphone Phimmason*, ดร.นฤมล อินทร์ประสิทธิ์, เอื้อจิตร พัฒนจักร.....	137
ขั้นตอนการดำเนินการบีบอัดสู่ความคิดรวบยอดที่ยึดมั่นในกระบวนการนามธรรมของนักเรียน ณิศรา สุทธิสังข์*, ดร.เกียรติ แสงอรุณ.....	139
ความเข้าใจต่อบทบาทครูในการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดของนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ศาสตรา หล้าอ่อน*, ดร.เกียรติ แสงอรุณ, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	141
ความเชื่อของครูเกี่ยวกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์: กรณีศึกษาครูที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ภูวง ปรากฏผล*, ดร. นฤมล อินทร์ประสิทธิ์, เอื้อจิตร พัฒนจักร.....	143
ความรู้คณิตศาสตร์สำหรับการสอน : กรณีศึกษาของนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ศิริขวัญ ศรีวิไล*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, ดร.นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์.....	145
คำนิยามเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ของครูที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด: ผลต่อชั้นเรียนไทย ธัญญา กาตรุณ*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	147
โครงสร้างหนังสือเรียนคณิตศาสตร์: กรณีเปรียบเทียบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ไทยและญี่ปุ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สุวรรณี เป็ลยรัมย์*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	149
ทักษะชีวิตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาหลักสาคัญของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ดร.ทักษิณา เครือหงส์*, กฤตยา โพธิ์แดง, สุณี วัฒนพิมพ์.....	151
เทคโนโลยีเชิงสัญลักษณ์ในกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ พิมพ์ผกา อินทะรส*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, ดร.นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์.....	153
แนวทางการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มย่อย สัมพันธ์ ดินเวียงทอง*, ดร.สุลัดดา ลอยฟ้าและ ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	155
บทบาทของผู้สังเกตชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนในช่วงสะท้อนผลการสังเกตชั้นเรียน ภาษิต สัทโสภา*, ดร.เกียรติ แสงอรุณ, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	158
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนวีดีทัศน์ (VDO) หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่องวิธีการพิสูจน์ อังสนา จันแดง*, พิชรินทร์ เศรษฐชัยชนะ.....	160
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสสำหรับวิศวกรรม เมื่อใช้ชุดการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ สุขพักตร์ แผนสมบุญ*, สมชาย สมโภชพิสุทธิ์.....	162

มุมมองของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ที่มีต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สุจิตรา นาคนาฮี*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, ดร.เกียรติ แสงอรุณ.....	164
มุมมองของนักศึกษปฏิบัติงานสอนในสถานศึกษาวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการประเมินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียน ศิริรัตน์ ขาวนา*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	166
ยุทธวิธีเชิงความตระหนักในการคิดของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการแบบเปิด อาริยา สุริยนต์*, ดร.เกียรติ แสงอรุณ, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	168
ลักษณะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในวงจรรการศึกษาชั้นเรียน वासुกรี ใจจันทร์*, ดร.สุลัดดา ลอยฟ้า.....	170
วิธีการสอนการคูณระดับประถมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย ญี่ปุ่น และสิงคโปร์: กรณีเปรียบเทียบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ สุทธารัตน์ บุญเลิศ*, ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์.....	172



กำหนดการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ ประจำปี 2554 ครั้งที่ 16 วันที่ 10-11 มีนาคม 2554

วันที่ 10 มีนาคม 2554	
เวลา	กิจกรรม
8.00-9.00	ลงทะเบียน
9.00-9.30	พิธีเปิด กล่าวรายงานโดย คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กล่าวเปิดงานโดย อธิการบดีมหาวิทยาลัยขอนแก่น กล่าวต้อนรับโดย นายกลสมามคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ มอบรางวัลครั้งที่ 17 และถ่ายภาพ
9.30-10.10	บรรยายพิเศษโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วุฒิพงศ์ เศรษฐ์วงศ์ รองผู้อำนวยการสำนักงานสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เรื่อง บทบาทของการวิจัยคณิตศาสตร์ ต่อการพัฒนาประเทศ (มงกุฎเพชร 1)
10.10-10.40	อาหารว่างและเครื่องดื่ม
10.40-11.20	บรรยายพิเศษโดย Prof. Dr. Klaus Denecke, Potsdam University, Germany เรื่อง Semigroup Properties of Tree Languages (ห้อง มงกุฎเพชร 1)
11.20-12.00	บรรยายพิเศษโดย Assoc. Prof. Masami Isoda, University of Tsukuba, Japan เรื่อง Problem solving approach: Developing students who learn mathematics by/for themselves (ห้อง มงกุฎเพชร 1)
12.00-13.00	อาหารกลางวัน

หมายเหตุ

การนำเสนอทางคณิตศาสตร์ศึกษาอยู่ใน Session B-5 (ห้องมงกุฎเพชร 1) เฉพาะวันที่ 10 มีนาคม ตั้งแต่เวลา 13.00 น. ถึง 16.00 น. เท่านั้น

เวลา	Session B-1 ห้อง มงกุฎเพชร 2	Session B-2 ห้อง มงกุฎเพชร 3	Session B-3 ห้อง มงกุฎเงิน	Session B-4 ห้อง มงกุฎทอง	Session B-5 ห้อง มงกุฎเพชร 1
13.00-15.00	การนำเสนอผลงานแบบบรรยายท่านละ 20 นาที				
	ประธาน : ศ.ดร.สมยศ พลับเที่ยง	ประธาน : ศ.ดร.ชัยวัฒน์ มณีวงษ์	ประธาน : ศ.ดร.ฉวีวรรณ วัฒนประเสริฐ	ประธาน : รศ.ดร.สนอ คุณประเสริฐ	ประธาน : รศ.เอื้อจิตร พัฒนจักร รองประธาน : อ.ความมี เข้มพันธ์ุ
13.00-13.20	Convergence theorems for a finite family of generalized asymptotically quasi-nonexpansive mappings in convex metric spaces วิฑูรย์ ศังรัตน (มจร.)	A special Cantor set in the Hilbert cube อนันทร ผลอ่อน (มอ.ปัตตานี)	A note on quasi-small P -injective modules ภาสกรณิ ยอดสอน (มทร.ธัญบุรี)	Analytical solutions of the modified degasperis-process equation by using the same-cosmic method ธนะวิชต์ แสงอาทิตย์ชัย (มจร.)	การพัฒนารูปแบบการจัดค่ายคณิตศาสตร์โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ยุภาดี ปอดราช (มรภ. ก้านเพชร)
13.20-13.40	Algorithms of common solutions to generalized mixed equilibrium problems and a system of quasi-variational inclusions for two difference nonlinear operators in Banach spaces ณวิรัชชา อานใจเฮื้อ (มจร.)	Planar soap bubbles on a half plane for five areas with equal pressure regions สุธิดา ขามภูวรินทร์ (มธ. ศูนย์วิจัย)	Vague prime right ideals and vague prime left ideals of vague rings สิริวิทย์ สีนวาท (จุฬา)	Positive solutions of a nonlinear three-point boundary value problem with integral condition เจษฎา ธานีบุญ (มจร.)	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนวีดิทัศน์ (VDO) หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่องวิธีการพิสูจน์ อังสนา จันทร์แดง (มจร.)
13.40-14.00	A viscosity of Cesaro mean approximation methods for mixed equilibrium, variational inequalities, and fixed point problems ธัญญรัตน์ จิตรพิระ (มจร.)	A note on some conoidal ruled surfaces of Weingarten type in Minkowski 3-space ศิริยุภา ไปงจืด (มจร.)	Variants of some transformation semigroups admitting nearing structure พงษ์ชัย ประภุศศรี (จุฬา)	Analytical solution of the two-dimensional Navier-Stokes equations for the oscillating airflow in a human upper airway จุฑารัตน์ ไพรัชหลวง (มธ. ศูนย์วิจัย)	ลักษณะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักวิจัยในวงจการศึกษาชั้นเรียน วาสุกรี ใจจันทร์ (มจร.)

เวลา	Session B-1 ห้องมกฏเพชร 2	Session B-2 ห้อง มงกฎเพชร 3	Session B-3 ห้อง มงกฎเงิน	Session B-4 ห้องมกฎทอง	Session B-5 ห้อง มงกฎเพชร 1
	ประธาน : ศ.ดร.สมยศ พลั่นเที่ยง	ประธาน : ผศ.ดร.ชัยวัฒน์ มณีสว่าง	ประธาน : ศ.ดร.จวีรรณ รัตประเสริฐ	ประธาน : รศ.ดร.เสนา คุณประเสริฐ	ประธาน: รศ.อุบล กลองกระโทก รองประธาน: อ.ดร.นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์
14.00-14.20	Common fixed point theorems for WP-operator pairs in a relaxed spaces วุฒิพล สิ้นธุมาวารัตน์ (มจร.)	Total curvature for closed curves in CAT(κ) spaces ผศ.ดร.อัสอารีย์ สมานอ (มอ.ปัตตานี)	Higher derivations and Jordan triple higher derivations of Γ -rings จุฬาลักษณ์ แก้วห้วงสกุล (จุฬาฯ)	Performance of the log wind profile law over a complex terrain นราวดี นวลสะอาด (มจร.)	ยุทธวิธีเชิงความตระหนักในการคิดของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการแบบเปิด อารียา สุวียนต์ (มช.)
14.20-14.40	A viscosity hybrid steepest-descent methods for variational inequalities, fixed point for an infinite family of strictly pseudo-contractive mappings and a system of equilibrium problems เอี่ยมพร วิทยารัฐ (มจร.)	Additivity of transformation theorems for perfect fluid spheres พินิต เสือวรรณศรี (จุฬาฯ)	Green's relations on a Menger algebra $(O^*(A^*); S^*)$ ชาญชัย สามารถกุล (มช.)	A neutrix composition involving the delta function ต้นทอง โกวิทระเดชาชัย (มท.)	วิธีการสอนการคูณระดับประถมศึกษาคอนต้นในประเทศไทย ผู้เฒ่า และสังข์โปร้: กรณีเปรียบเทียบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ สุทธาวิมล บุญเลิศ (มช.)
14.40-15.00	Fixed point theorems for a generalized weak contraction mapping in modular spaces จิระศักดิ์ มงคลเดชา (มจร.)	Transformation for perfect fluid spheres in isotropic coordinates กนกวรรณ ไชยรัตน์ (จุฬาฯ)	Degrees $d_p(V)$ of pre-solid varieties รัตนา ศรีทัศน์ (มศ.)	Stability and stabilization of switched linear discrete-time systems with interval time-varying delay ดร.เกรียงไกร ราชกิจ (มมร.มอ.)	ขั้นตอนการดำเนินการปรับอัตราส่วนการควบคุมของระบบควบคุมแบบเปิด ความถี่ความถี่ของสัญญาณในระบบควบคุมแบบเปิดของนักเรียน ณิศา สุทธิสังข์ (มช.)
15.00-15.20	อาหารว่างและเครื่องดื่ม				

15.20-17.00	การนำเสนอผลงานแบบบรรยายท่านละ 20 นาที				
เวลา	Session B-1 ห้องมกฏเพชร 2	Session B-2 ห้อง มงกฎเพชร 3	Session B-3 ห้อง มงกฎเงิน	Session B-4 ห้องมกฎทอง	Session B-5 ห้อง มงกฎเพชร 1
	ประธาน : ศ.ดร.สุเทพ สอนไต่	ประธาน : รศ.ดร.ไพศาล นาคมหาชาติสินธุ์	ประธาน : ศ.ดร.กฤษณะ เนียมมณี	ประธาน : รศ.ดร.สุวรรณ ถังมณี	ประธาน : ผศ.ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์ รองประธาน : ดร.พัยกาญจน์ วัฒนทวีกุล
15.20-15.40	Approximating common solution of variational inclusions and generalized mixed equilibrium problems and fixed point problems for nonexpansive semigroup นพรัตน์ ไวโรจนะ (มจร.)	On some extensions of Haruki's lemma ชุตเดช ศรีสวัสดิ์ (จุฬาฯ)	Stein's equation and the approximation of chi-square distribution วิจิตพงษ์ พะวงษา (จุฬาฯ)	Numerical simulations of Fokker-Planck equation by variational iteration method มนตรี ต่อวัฒนบุญ (มรท.ลบ.)	คำนิยามเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ของครูที่เข้ารับการศึกษาศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด: ผลต่อชั้นเรียนไทย ธัญญา กาครณ (มช.)
15.40-16.00	Banach contraction principle and Kannan fixed point theorem in conetric spaces อาลี ศาสนพิทักษ์ (จุฬาฯ)	Functional equation on planar triangle ฤทธิไกร โคตรนารา (จุฬาฯ)	A bound on Poisson approximation of \mathfrak{g} -group in Strong birthday problem via k -complete graph in a random graph นางสาวอัญญา คำหล้า (มช.)	Boundary value methods as an extension of Numerov's method for inverse Sturm-Liouville problems ดร. เอชวิวัฒน์ คำมณี (มอ.)	การส่งเสริมกิจกรรมเชิงปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใน การแก้ปัญหาการบวก: หลักฐานและข้อเสนอแนะจากชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด เจนสมุทร แสงพันธุ์ (มช.)

	countable families of relatively quasi-nonexpansive mappings for variational inequality problems and generalized mixed equilibrium in Banach spaces ศิวพร แซ่วัน (มจร.)	derivative dependent delay ผำริดา กุลโรจนศิริ (ม.ทักษิณ)	ผศ.ไพชยนต์ สิริเสถียรวัฒน์ (มรท.กำแพงเพชร)	porous triangular cavities วิรัชดา กภาพโจะ (มช.)	ทิศทางจุดประสงค์ทางบรรณวิทยา กำหนดการเชิงเส้นในสองมิติที่มีเงื่อนไขเชิงเส้น นัฐพงศ์ วิชัยศรี (จุฬาฯ)
16.20-16.40	Strong convergence by a hybrid algorithm for finding a common fixed point of Lipschitz pseudo-contraction and strict pseudo-contraction in Hilbert spaces ดร.เกษมสุข อู่จัตติตระกูล (มท.)	Continuous wavelet transform of some classes of random fields กิตติพล นวลทอง (มหาศ.)	Restricted Simple 1-Designs ชัยวุฒิ มูลสมบัติ (ร.ม.เทคโนโลยีสารสนเทศ)	Single-population SIR models with inflow and outflow เอกพงษ์ บุญเข็น (มช. สุโขทัย)	A new algorithm for solving bi-level linear programming problems ภักธีรยา ลาสุณนธ์ (มช.)
16.40-17.00	Convergence theorem by a new hybrid projection method of two countable families of relatively weak quasi-nonexpansive mappings, solution of equilibrium problems and variational inequality problem ศิริลักษณ์ ผลอินทร์ (มหา.ล้านนาตาก)	On the Fourier transform of the diamond Klein-Gordon kernel อภิสิทธิ์ ลุนนารี (มช.)	Mining of both interesting positive and negative association rules based on multiple minimum supports ธาวลัย อัมพวา (มหา.ธัญบุรี)	แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลในต้นอ้อย กฤษณ์ บัวเมือง (จุฬาฯ)	ความตั้งใจต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สายสนับสนุนในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผศ. วุรงค์ แพทรวาว (มจร.)

หมายเหตุ การประชุมคณะกรรมการอำนวยการ CEP MART (ห้อง มงกฎมาก 6)

วันที่ 11 มีนาคม 2554		
เวลา	กิจกรรม	
8.00-8.30	ลงทะเบียน	
8.30-9.10	บรรยายพิเศษโดย Prof. Dr. John James Henry Miller, Institute for Numerical Computation and Analysis, Dublin, Ireland เรื่อง Recent progress in robust numerical methods for systems of singularly perturbed parabolic equation-parameter derivatives (ห้องมงกุฎเพชร 2-3)	Workshop "การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์" เรื่อง การออกแบบ Problem Solving โดย ผศ. ดร. ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (ห้องมงกุฎเพชร 1)
9.10-9.50	บรรยายพิเศษโดย ศ. ดร. สมยศ พลิ่นเที่ยง มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ เรื่อง Fixed point theory with its application in convex analysis, variational problems and nonlinear optimization (ห้องมงกุฎเพชร 2-3)	Workshop "การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์" เรื่อง แนะนำแผนและกำกับการเปิดชั้นเรียน (ห้องมงกุฎเพชร 1)
9.50-10.20	อาหารว่างและเครื่องดื่ม	
10.20-11.00	บรรยายพิเศษโดย ศ. ดร. จิตชนก เหลือสินทรัพย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่อง "การแก้ปัญหาหระหว่างเรียนรู้ ความฉลาดประดิษฐ์ การสร้างผิว และการแบ่งกลุ่มข้อมูล" (ห้องมงกุฎเพชร 2-3)	Workshop "การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์" เรื่อง สะท้อนผลจากการเปิดชั้นเรียน (ห้องมงกุฎเพชร 1)

11.00-12.00 การนำเสนอผลงานแบบบรรยายสั้นๆ 20 นาที					
เวลา	Session B-1 ห้องมงกุฎเพชร 2	Session B-2 ห้อง มงกุฎนาก	Session B-3 ห้อง มงกุฎเงิน	Session B-4 ห้อง มงกุฎทอง	Session B-5 ห้อง มงกุฎเพชร 1
	ประธาน: ศ.ดร.ณรงค์ บันนิม	ประธาน: รศ.สุพร รัตนพันธ์	ประธาน: รศ.ศรีบุศร์ แนวเจริญ	ประธาน: ผศ.ดร.พิเชษฐ์ พงศ์สัมพันธ์	ประธาน: ผศ.ดร.ณัฐพันธ์ กิตติสิน
11.00-11.20	A lower bounds of multicolor bipartite Ramsey numbers of $K_{p,p}$ นิติภูมิ อัครชัยติสกุล (ม.จร.)	Delays-dependent synchronization for complex dynamical networks with interval time-varying and switched coupling delays ธงชัย นพมาศย์ (ม.ช.)	A mathematical programming model for the remaining capacity in a manufacturer ณัฐพล งามยิ่ง (ม.ม.)	Flowering estimation for jade and tropic beauty peach trees on Doi Angkhang นิโลบล คำยันต์ (ม.ม.)	Finite-dimensional simple Poisson modules over a Poisson algebra arising from the quantum torus ภิกษารักษ์ จันทศรีสุริยะ (ม.อุบลฯ)
11.20-11.40	On equitable coloring of complete bipartite graphs วิฑิต สบายกระสุน (ม.ช.)	Robust stability criteria for uncertain neutral systems with interval non-differentiable time-varying delay and nonlinear perturbations วาจาธิ วีระ (ม.ช.)	On connected Cayley graphs of semigroups ฉะพงษ์ สุขสำราญ (ม.เชียงใหม่)	Local dynamics of SIR model with constant total population size ดร.รุจิรา คงนุ้ย (มทร.สุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี)	การแบ่งแบบเป็นลำดับของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้เป็นรูปหกเหลี่ยมเอกสิทธิ์ สงวนหล่อสิทธิ์ (จุฬาฯ)
11.40-12.00	Endo-regularity of generalized wheel graphs นิรุทธิ์ พิพรวงจินดา (ม.ช.)	Stability criteria of uncertain neutral system with mixed delays and nonlinear perturbations เจนจิรา ศิพม์ชนะ (ม.ช.)		Mathematical model between mother and infant with antibodies ดร.รุจิรา คงนุ้ย (มทร.สุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี)	Equipartition of a rectangle cake รตินันท์ บุญเกิดเอียบ (จุฬาฯ)
12.00-13.30	อาหารกลางวัน				
13.00-13.30	การนำเสนอโปสเตอร์ (ขอให้ผู้นำเสนอผลงานอยู่ประจำที่โปสเตอร์)				

13.30-15.50	การนำเสนอผลงานแบบบรรยายหน้าละ 20 นาที				
เวลา	Session B-1 ห้อง มงกุฎเพชร 2	Session B-2 ห้อง มงกุฎนาก	Session B-3 ห้อง มงกุฎเงิน	Session B-4 ห้อง มงกุฎทอง	Session B-5 ห้อง มงกุฎเพชร 1
	ประธาน: ผศ.ดร.จวิศา อู่ยงเสถียร	ประธาน: รศ.ดร.จันทนา ไอยราภาณุจันทกุล	ประธาน: ผศ.ดร.กัมพล ศรีชัยวัฒน์	ประธาน: รศ.ดร.สราพิศ สิริรัตนาวลี	ประธาน: รศ.ดร.อัมเจตต์ เต็มวุฒิพงษ์
13.30-13.50	On the chromatic number of the union of a Kneser graph and a Johnson graph เอกวิทย์ ลำพวย (มช.)	A descriptor systems approach to robust H_∞ control for uncertain linear systems with time-varying delay and nonlinear perturbation ชณิกานต์ เอมเหตุทัย (มช.)	On the general solution of the ultra-hyperbolic Bessel operator รัฐพันธ์ คำแกิงพันธ์ (มช.)	แบบจำลองตามโครงสร้างอายุ สำหรับการระบาดของโรคซิกุนกุนยา สิริพัชร แสงสว่าง (มจร.)	Composit neighborhoods and a greedy randomized search (GRAS) for solving flowshop problems จีระยุทธ เวทย์วีระพงศ์ (มช.)
13.50-14.10	จำนวนการให้หีสอนซีเคเนซีโนกราฟ C_n^2 สุนันทา เลิศนารีพร (มช.)	A comparison between boundary element and meshless methods for Laplace equation นิสฎา เชื้อทอง (มช.)	On the general solution of the operator \square_C^k related to the ultra-hyperbolic operator จิรภา ปาปะเขมา (มช.)	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการเคลื่อนที่สำหรับโรคมะเร็งชนิดเชื้อไวแวกซ์ ปริญญารัตน์ มุมทอง (มจร.)	The convergence of some modified section methods for root finding วรรณธิดา ยวีธิตา (มช.)
14.10-14.30		Numerical modeling of natural convection for steady flows in porous media heated triangular cavity ปวีณา ชันชิตลา (มช.)	On the Solutions of the Bessel Helmholtz Operator and the Fourier-Bessel transform of Their B -Convolution ศรณี มณีทัศน์ (มช.)		การสร้างตารางการเข่งขันอย่างเป็นธรรมสำหรับฟุตบอลลีกในประเทศไทย ธีระเดช ธนะภวา (มช.)
14.30-15.00	สรุปผลการประชุม และพิธีปิด (ห้อง มงกุฎเพชร 2-3)				
15.00-15.30	อาหารว่างและเครื่องดื่ม				



Mining of both interesting positive and negative association rules based on multiple minimum supports

Tawan Ampawa* ; Virat Chansirirattana

Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT), Pathum Thani 12110, Thailand
tawan08@gmail.com

Abstract

In this paper, we propose an efficient method for mining both positive and negative association rules between itemsets in databases. The method employs different minimum supports in multiple levels depending on the size of associated itemsets. We adapt Wu et al. pruning strategy in our method and apply it to multiple minimum supports. The experimental results show the validity of the method.

Keywords: Association rule; interestingness; frequent itemset; infrequent itemset



*Speaker

no.	identification numbers	item1	item2	item3	item4	item5	item6
1	I123429772	Chocolate	Cold powder	Detergent	Hair coat	Hair color	Jar
2	I123429729	Cold powder	Collagen mixed coffee	Cotton wool	Soap	Toothpaste	
3	I123429649	Baby powder	Cotton wool	Cream	Detergent	Foam	Lipstick
4	I123429632	Baby powder	Detergent	Instant noodles	Laundry products	Shampoo	Snack
5	I123429623	Cream	Deodorant	Detergent	Dishwashing liquid	Eraser	Lipstick
6	I123429597	Milk powder	Sanitary napkin	Snack	Soybean milk	Toothpaste	
7	I123429558	Cotton wool	Fish sauce	Shampoo	Snack	Spray bottle	Sunscreen
8	I123429550	Cologne	Cotton wool	Cream	Detergent	Foam	Notebook
9	I123429464	Chocolate	Cleaner floor	Cotton wool	Creamer	Dishwashing liquid	Fish sauce
10	I123429414	Detergent	Flavoured gelatin	Gargle	Instant noodles	Lipstick	Sanitary napkin
11	I123429395	Canned fish	Instant noodles	Pickle	Rice	Soap	Suki sauce
12	I123429392	Cleaner floor	Cream	Detergent	Diaper	Drawing book	Glue
13	I123429371	Cereal beverage	Drawing book	Instant noodles	Shampoo	Snack	Soap
14	I123429332	Conditioner	Detergent	Foam	Gargle	Hair color	Shampoo
15	I123429317	Bean paste	Canned fish	Juice	Sauce	Seasoning	Yogurt milk
16	I123429302	Baby powder	Chalk powder	Cold powder	Cotton wool	Razor	Soap
17	I123429296	Baby powder	Canned fish	Cologne	Detergent	Dishwashing liquid	Lipstick

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
1	I123429772	Lemonade	Powder puff	Snack	Soap		
2	I123429729						
3	I123429649	Lotion	Softener	Sponge	Toothbrush	Toothpaste	
4	I123429632	Soap					
5	I123429623	Pencil lead	Softener	Toothpaste	Treatment	White detergent	
6	I123429597						
7	I123429558	Toothbrush	Toothpaste	Treatment	Vegetable oil		
8	I123429550	Powder puff	Toothbrush	Toothpaste			
9	I123429464	Future Board	Lipstick	Powder puff	Sauce	Seasoning	Soap
10	I123429414	Softener					
11	I123429395	Sweetened condensed milk	Vermicelli				
12	I123429392	Sanitary napkin	Sharpener	Softener	Wood color		
13	I123429371						
14	I123429332	Soap	Toothpaste				
15	I123429317						
16	I123429302						
17	I123429296	Pepsi	Sauce	Snack	Soap		

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
1	I123429772						
2	I123429729						
3	I123429649						
4	I123429632						
5	I123429623						
6	I123429597						
7	I123429558						
8	I123429550						
9	I123429464	Softener	Sponge				
10	I123429414						
11	I123429395						
12	I123429392						
13	I123429371						
14	I123429332						
15	I123429317						
16	I123429302						
17	I123429296						

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
18	I123429177	Deodorant	Detergent	Fish sauce	Hair color	Liquid Limousine	Toothpaste
19	I123429162	Baby powder	Cotton wool	Powder puff	Shampoo	Soap	Toothpaste
20	I123429137	Cleaner floor	Detergent	Jar	Shampoo	Softener	Treatment
21	I123430395	Canned fish	Sanitary napkin	Seasoning	Softener	Sponge	Sunscreen
22	I123430386	Cream	Deodorant	Lipstick	Sunscreen	UV cream	
23	I123430376	Box	Cotton wool	Flavoured syrup	Hair color	Seasoning	Shampoo
24	I123430373	Acne	Cologne	Cream	Detergent	Feminine hygiene	Oil control
25	I123430331	Cream	Insecticide	Instant noodles	Sanitary napkin	Snack	Softener
26	I123430329	Canned fish	Cleaner floor	Creamer	Gel air	Instant coffee	Notebook
27	I123430299	Beer	Cotton wool	Lipstick	Snack	Vegetable oil	
28	I123430239	Instant noodles	Lipstick	Lotion	Snack	Suki sauce	Yogurt milk
29	I123430157	Baby powder	Canned fish	Coffee	Salt	Seasoning	Soap
30	I123430148	Canned fish	Incense	Instant noodles	Snack	Soap	Vermicelli
31	I123430139	Candy	Cereal beverage	Fish sauce	Fried dough	Salt	Sauce
32	I123430073	Baby powder	Coconut oil	Conditioner	Detergent	Sanitary napkin	Shampoo
33	I123430064	Detergent	Hanger	Sanitary napkin	Shampoo	Toothbrush	
34	I123429954	Candy	Children's wear	Clothes brush	Cotton glove	Cotton wool	Diaper

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
18	I123429177	Vegetable oil					
19	I123429162						
20	I123429137	White detergent					
21	I123430395						
22	I123430386						
23	I123430376	Toothpaste					
24	I123430373	Softener	Treatment				
25	I123430331	Yogurt milk					
26	I123430329	Shampoo	Tissu				
27	I123430299						
28	I123430239						
29	I123430157	Toothpaste	Yogurt milk				
30	I123430148						
31	I123430139	Seasoning	Snack	Seasoning	Snack	Spices	Vegetable oil
32	I123430073	Soap	Softener	Toothpaste			
33	I123430064						
34	I123429954	Hot plastic	Lipstick	Soap	Socks		

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
18	I123429177						
19	I123429162						
20	I123429137						
21	I123430395						
22	I123430386						
23	I123430376						
24	I123430373						
25	I123430331						
26	I123430329						
27	I123430299						
28	I123430239						
29	I123430157						
30	I123430148						
31	I123430139						
32	I123430073						
33	I123430064						
34	I123429954						

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
35	I123429879	Fish sauce	Flavoured gelatin	Pen	Ribbon	Scissors	Scrub face
36	I123429869	Cleaner floor	Detergent	Dishwashing liquid	Gargle	Instant coffee	Soap
37	I123429848	Cleaner floor	Dishwashing liquid	Garbage bag	Mosquito	Polished fiber	Shampoo
38	I123429844	Clothes brush	Cold powder	Cream	Fiber scrub	Gel air	Hook
39	I123429843	Detergent	Dishwashing liquid	Gargle	Milk bottle	Notebook	Pen
40	I123429824	Baby powder	Chili sauce	Cleaner floor	Cocoa	Cream bread	Detergent
41	I123431069	Flavoured milk	Ice	Shampoo	Toothpaste		
42	I123431065	Baby powder	Conditioner	Cream	Eyebrow	Feminine hygiene	Mascara
43	I123430979	Cream	Drinking water	Instant noodles	Lipstick	Sanitary napkin	Soap
44	I123430965	Acne	Canned fish	Seasoning	Softener	Soy sauce	Vegetable oil
45	I123430929	Baby powder	Cotton wool	Lotion	Toothpaste		
46	I123430928	Battery power	Clear adhesive tape	Coffee	Conditioner	Cream	Deodorant
47	I123430923	Blush-on	Conditioner	Cotton wool	Fiber scrub	Foam	Lipstick
48	I123430832	Envelope	Glue	Hair color	Perfume	Toothpaste	Treatment
49	I123430791	Aerated water	Baby powder	Cotton wool	Detergent	Lipstick	Pepsi
50	I123430745	Canned fish	Conditioner	Detergent	Dishwashing liquid	Garbage bag	Glass
51	I123430744	Book	Cocoa	Flavoured gelatin	Gargle	Gel air	Ice cream

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
35	I123429879	Snack					
36	I123429869	Softener	Tissu	White detergent	Tissu	White detergent	
37	I123429848	Soap	Sponge				
38	I123429844	Lotion	Polished fiber	Powder puff	Soap		
39	I123429843	Scrub face	Shampoo	Toothpaste	White board		
40	I123429824	Gargle	Instant noodles	Sanitary napkin	Sauce	Shampoo	Snack
41	I123431069						
42	I123431065	Menthol	Shampoo	Toothpaste	Toothpaste		
43	I123430979	Toothpaste					
44	I123430965	Dishwashing liquid	Fish sauce	Sauce			
45	I123430929						
46	I123430928	Fish sauce	Gel air	Laundry products	Seasoning	Shampoo	Soap
47	I123430923	Soap	Toothpaste				
48	I123430832						
49	I123430791	Shampoo	Soap	Toothbrush	Toothpaste	Waxing hair	
50	I123430745	Instant noodles	Liquid Limousine				
51	I123430744	Lipstick	Plastic flowers	Snack	Soap	Softener	Toothpaste

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
35	I123429879						
36	I123429869						
37	I123429848						
38	I123429844						
39	I123429843						
40	I123429824	Soap	Softener	Suki sauce	Toothpaste	Soap	Softener
41	I123431069						
42	I123431065						
43	I123430979						
44	I123430965						
45	I123430929						
46	I123430928	Softener	Toothbrush	Vegetable oil		Softener	Toothbrush
47	I123430923						
48	I123430832						
49	I123430791						
50	I123430745						
51	I123430744	Yogurt				Yogurt	

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
52	I123430733	Correction pen	Geometric set	Glue	Highlighter	Ruler	Seasoning
53	I123430723	Detergent	Dishwashing liquid	Sanitary napkin	Toothpaste		
54	I123430644	Cleaner floor	Detergent	Hair set	Ice cream	Label head rub	Liquid Limousine
55	I123430584	Conditioner	Cotton wool	Instant noodles	Shampoo	Snack	Soybean milk
56	I123430554	Baby powder	Candy	Canned clams	Canned fish	Chocolate	Cutter
57	I123430527	Lotion	Scissors	Seasoning	Soap	Toothpaste	Vegetable oil
58	I123430469	Foam	Lotion	Oyster sauce	Seasoning	Soy sauce	Suki sauce
59	I123430466	Acne	Battery power	Bunch	Chili sauce	Cream	Foam
60	I123430439	Clothes brush	Lipstick	Pencil lead	Tissu	Vermicelli	
61	I123431682	Dishwashing liquid	Drawing book	Feminine hygiene	Soap	Softener	
62	I123431670	Canned clams	Canned fish	Dipper	Instant noodles	Seasoning	Snack
63	I123431649	Cleaner floor	Conditioner	Detergent	Gargle	Gel air	Shampoo
64	I123431637	Acne	Cream	Gargle	Lipstick	Toothbrush	
65	I123431623	Baby powder	Detergent	Flavoured milk	Insecticide	Snack	Soybean milk
66	I123431622	Cleaner floor	Fish sauce	Instant noodles	Sauce	Softener	Sugar
67	I123431602	Bottle	Chocolate	Cold powder	Instant noodles	Joystick	Lipstick
68	I123431470	Conditioner	Cotton wool	Cream	Cold powder	Detergent	Hair color

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
52	I123430733	Tissu					
53	I123430723						
54	I123430644	Sanitary napkin	Soap				
55	I123430584	Tissu	Toothpaste				
56	I123430554	Detergent	Eyebrow	Gargle	Instant noodles	Lipstick	Lotion
57	I123430527						
58	I123430469						
59	I123430466	Glue	Knife	Soap	Toothpaste	Vegetable oil	Toothpaste
60	I123430439						
61	I123431682						
62	I123431670						
63	I123431649	Soap	Softener	Toothpaste			
64	I123431637						
65	I123431623						
66	I123431622	Tissu					
67	I123431602	Sauce	Snack				
68	I123431470	Key	Lotion	Shampoo	Soap	Toothbrush	Toothpaste

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
52	I123430733						
53	I123430723						
54	I123430644						
55	I123430584						
56	I123430554	Sanitary napkin					
57	I123430527						
58	I123430469						
59	I123430466	Vegetable oil					
60	I123430439						
61	I123431682						
62	I123431670						
63	I123431649						
64	I123431637						
65	I123431623						
66	I123431622						
67	I123431602						
68	I123431470	Treatment					

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
69	I123431433	Baby powder	Chalk powder	Cold powder	Fish sauce	Milk bottle	Razor
70	I123431428	Correction pen	Dishwashing liquid	File	Lipstick	Pen	Treatment
71	I123431293	Bowl	Drinking water	Key	Knife	Oil control	Pen
72	I123431264	Conditioner	Drinking water	Foam	Future Board	Gel air	Hair color
73	I123431225	Detergent	Hair color	Lotion	Milk pregnant	Powder puff	Soybean milk
74	I123431175	Gel air	Glue	Ice cream	Mask	Softener	Vegetable oil
75	I123431174	Hair color	Lipstick	Powder puff	Sharpener	Soap	Treatment
76	I123431122	Chili sauce	Cocoa	Cold powder	Instant coffee	Pepsi	Shampoo
77	I123431116	Gel air	Lipstick	Lotion	Notebook	Snack	Sponge
78	I123431114	Baby powder	Cream	Deodorant	Foam	Ice cream	Instant noodles
79	I123431098	Conditioner	Feminine hygiene	Foam	Sanitary napkin	Serum	Treatment
80	I123431096	Cologne	Foam	Gel air	Glue	Raincoat	Sanitary napkin
81	I123432065	Acne	Deodorant	Detergent	Gel air	Shampoo	Sponge
82	I123432055	Canned fruit	Conditioner	Foam	Instant noodles	Lipstick	Pen
83	I123431994	Creamer	Instant coffee	Instant noodles	Mice removal	Sanitary napkin	Seasoning
84	I123431987	Basket	Candle	Cotton wool	Dipper	Drawing book	Energy drinks
85	I123431968	Candle	Canned fish	Chocolate	Incense	Soap	Soybean milk

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
69	I123431433	Snack					
70	I123431428						
71	I123431293	Plate	Spoon-fork				
72	I123431264	Mice removal	Powder deodorant	Shampoo	Soap	Softener	Toothpaste
73	I123431225	Tissu	Toothpaste				
74	I123431175						
75	I123431174						
76	I123431122	Soap	Toothpaste				
77	I123431116	Toothpaste					
78	I123431114	Save pack	Serum	Snack	Toothbrush	Toothpaste	
79	I123431098	White detergent					
80	I123431096	Shampoo	Soap	Softener	Sponge	Tissu	Toothpaste
81	I123432065	Treatment	Vegetable oil				
82	I123432055	Toothpaste					
83	I123431994						
84	I123431987	Gloves	Insulator	Lipstick	Nipple	Notebook	Softener
85	I123431968	Toothbrush	Toothpaste				

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
69	I123431433						
70	I123431428						
71	I123431293						
72	I123431264	White board				White board	
73	I123431225						
74	I123431175						
75	I123431174						
76	I123431122						
77	I123431116						
78	I123431114						
79	I123431098						
80	I123431096	Waxing hair				Waxing hair	
81	I123432065						
82	I123432055						
83	I123431994						
84	I123431987	Sponge	Tissu	Toothbrush	Yogurt milk	Sponge	Tissu
85	I123431968						

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
86	I123431962	Cleaner floor	Cold powder	Conditioner	Cotton wool	Detergent	Dishwashing liquid
87	I123431872	Canned fish	Nail polish	Pepsi	Sanitary napkin	Snack	Soda
88	I123431867	Lipstick	Lotion	Seasoning	Softener	Soybean milk	
89	I123431812	Candle	Canned fish	Chocolate	Creamer	Hair color	Incense
90	I123431750	Bottle brush	Cake	Milk bottle	Nipple	Seasoning	Snack
91	I123431745	Conditioner	Deodorant	Dishwashing liquid	Instant noodles	Mask	Pen
92	I123431743	Conditioner	Deodorant	Detergent	Instant coffee	Sanitary napkin	Shampoo
93	I123431719	Baby powder	Dishwashing liquid	Flavoured gelatin	Instant noodles	Sanitary napkin	Shampoo
94	I123432347	Cream	Fish sauce	Flavoured milk	Lipstick	Seasoning	Sugar
95	I123432324	File	Geometric set	Pen	Pencil	Pencil lead	Razor
96	I123432298	Detergent	Lipstick	Serum	Soap	Softener	Toothpaste
97	I123432282	Fish sauce	Sauce	Shampoo	Soap	Toothbrush	Vegetable oil
98	I123432268	Cream	Energy drinks	Instant noodles	Liquid Limousine	Pepsi	
99	I123432202	Box	Canned fish	Cleaner floor	Detergent	Dishwashing liquid	Fiber scrub
100	I123432154	Cream	Fish sauce	Gel air	Hair color	Insecticide	Laundry products
101	I123432947	Cleaner floor	Feminine hygiene	Gel air	Softener	Sponge	Toothpaste
102	I123432903	Dishwashing liquid	Drawing book	Eraser	Ice	Paintbrush	Pencil

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
86	I123431962	Fish sauce	Sanitary napkin	Shampoo	Softener	Toothpaste	
87	I123431872	Sweetened condensed milk					
88	I123431867						
89	I123431812	Soap	Soybean milk	Sponge	Tissu	Toothpaste	
90	I123431750	Toothbrush	Toothpaste				
91	I123431745						
92	I123431743	Tissu	Toothpaste	Vegetable oil			
93	I123431719	Soybean milk					
94	I123432347	Yogurt milk					
95	I123432324	Sharpener					
96	I123432298						
97	I123432282						
98	I123432268						
99	I123432202	Perfume	Sanitary napkin	Soap	Softener	Suki sauce	Toothpaste
100	I123432154	Lipstick	Mosquito	Sanitary napkin	Sauce	Softener	Tissu
101	I123432947						
102	I123432903	Sharpener					

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
86	I123431962						
87	I123431872						
88	I123431867						
89	I123431812						
90	I123431750						
91	I123431745						
92	I123431743						
93	I123431719						
94	I123432347						
95	I123432324						
96	I123432298						
97	I123432282						
98	I123432268						
99	I123432202						
100	I123432154	Toilet brush					
101	I123432947						
102	I123432903						

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
103	I123432883	Cold powder	Conditioner	Cotton wool	Deodorant	Key	Shampoo
104	I123432878	Baby powder	Beer	Fiber scrub	Lipstick	Powder puff	Sanitary napkin
105	I123432872	Lipstick	Mascara	Powder puff	Sunscreen		
106	I123432841	Dishwashing liquid	Ice cream	Instant coffee	Serum	Shampoo	Snack
107	I123432840	Baby powder	Cold powder	Cotton wool	Detergent	Fiber scrub	Gargle
108	I123432785	Shampoo	Softener	Toothbrush	Toothpaste		
109	I123432734	Chili sauce	Fried dough	Glue	Instant coffee	Spices	
110	I123432691	Diaper	Instant noodles	Milk bottle	Nipple	White board	
111	I123432660	Cologne	Cream	Deodorant	Detergent	Lotion	Milk powder
112	I123432644	Canned fish	Cold powder	Cotton wool	Feminine hygiene	Gel air	Instant noodles
113	I123432576	Bread	Instant noodles	Juice	Lipstick	Sauce	Snack
114	I123432562	Baby powder	Detergent	Dishwashing liquid	Eyebrow	Fiber scrub	Fried dough
115	I123432543	Cream	Flavoured gelatin	Instant coffee	Seasoning	Sugar	
116	I123432476	Baby powder	Flavoured milk	Milk pregnant	Shampoo	Soybean milk	Yogurt milk
117	I123432471	Battery power	Cold powder	Detergent	Foam	Knife	Pen
118	I123432451	Canned clams	Canned fish	Gel air	Pickle	Serum	Spices
119	I123432423	Dishwashing liquid	Hair color	Lipstick	Mask	Polished fiber	Sanitary napkin

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
103	I123432883	Soap	Toothpaste				
104	I123432878						
105	I123432872						
106	I123432841	Soap	Toothpaste	Yogurt milk			
107	I123432840	Laundry products	Liquid Limousine	Softener	Tissu		
108	I123432785						
109	I123432734						
110	I123432691						
111	I123432660	Shampoo	Soap	Softener	Toothpaste		
112	I123432644	Insulator	Polished fiber	Seasoning	Shampoo	Sponge	Toothpaste
113	I123432576	Sweetened condensed milk					
114	I123432562	Jar	Pencil	Softener	Vegetable oil		
115	I123432543						
116	I123432476						
117	I123432471	Shampoo	Soap	Softener			
118	I123432451						
119	I123432423	Treatment					

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
103	I123432883						
104	I123432878						
105	I123432872						
106	I123432841						
107	I123432840						
108	I123432785						
109	I123432734						
110	I123432691						
111	I123432660						
112	I123432644						
113	I123432576						
114	I123432562						
115	I123432543						
116	I123432476						
117	I123432471						
118	I123432451						
119	I123432423						

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
120	I123432394	Cream	Detergent	Foam	Lotion	Shampoo	Soap
121	I123433661	Cream	Gel air	Lotion	Snack	Toothpaste	
122	I123433649	Conditioner	Detergent	Foam	Knife	Shampoo	Soap
123	I123433635	Aerated water	Baby powder	Cold powder	Conditioner	Detergent	Powder puff
124	I123433563	Dipper	Drinking water	Gel air	Instant noodles	Lipstick	Snack
125	I123433560	Canned fish	Detergent	Instant noodles	Juice	Seasoning	Softener
126	I123433516	Conditioner	Detergent	Feminine hygiene	Sanitary napkin	Shampoo	Soap
127	I123433486	Cleaner floor	Cologne	Sanitary napkin	Shampoo	Snack	Toothbrush
128	I123433480	Baby powder	Canned fish	Conditioner	Detergent	Dishwashing liquid	Instant noodles
129	I123433447	Herbal drink	Salt spa	Seasoning	Shampoo		
130	I123433443	Baby powder	Bottle brush	Cotton wool	Detergent	Milk bottle	Soap
131	I123433437	Feminine hygiene	Foam	Gel air	Menthol	Toothbrush	Toothpaste
132	I123433429	Cotton wool	Deodorant	Drinking water	Fiber scrub	Lipstick	Notebook
133	I123433377	Acne	Baby oil	Baby powder	Detergent	Dishwashing liquid	Foam
134	I123433317	Acne	Dishwashing liquid	Fiber scrub	Lotion	Shampoo	Soap
135	I123433309	Candy	Detergent	Instant noodles	Sanitary napkin	Shampoo	Snack
136	I123433306	Baby powder	Cream	Hair color	Liquid Limousine	Softener	Treatment

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
120	I123432394	Softener	Toothbrush				
121	I123433661						
122	I123433649	Softener	Toothpaste	Treatment			
123	I123433635	Shampoo	Snack	Yogurt milk			
124	I123433563						
125	I123433560						
126	I123433516	Softener	Toothbrush	Toothpaste			
127	I123433486	Toothpaste	White detergent				
128	I123433480	Sanitary napkin	Shampoo	Soap	Softener	Toothpaste	
129	I123433447						
130	I123433443	Wash bottle					
131	I123433437						
132	I123433429						
133	I123433377	Gel air	Liquid Limousine	Softener	Toothpaste		
134	I123433317						
135	I123433309	Soap	Softener	Toothpaste			
136	I123433306						

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
120	I123432394						
121	I123433661						
122	I123433649						
123	I123433635						
124	I123433563						
125	I123433560						
126	I123433516						
127	I123433486						
128	I123433480						
129	I123433447						
130	I123433443						
131	I123433437						
132	I123433429						
133	I123433377						
134	I123433317						
135	I123433309						
136	I123433306						

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
137	I123433228	Bottle	Canned fish	Cotton wool	Detergent	Dishwashing liquid	Hair color
138	I123433107	Baby powder	Canned fish	Cleaner floor	Hair color	Sauce	Seasoning
139	I123433083	Baby powder	Candy	Conditioner	Lipstick	Lotion	Sanitary napkin
140	I123433013	Baby powder	Cotton wool	Glue	Notebook	Toothpaste	
141	I123434275	Canned fish	Clothes brush	Sanitary napkin	Shampoo	Softener	
142	I123434271	Cotton wool	Detergent	Drawing book	Feminine hygiene	Flavoured milk	Hair color
143	I123434266	Baby powder	Foam	Gel air	Seasoning	Shampoo	Soap
144	I123434211	Baby oil	Baby powder	Creamer	Foam	Kuanim	Lipstick
145	I123434206	Baby powder	Beer	Eyebrow	Hair coat	Lotion	Yogurt milk
146	I123434127	Cold powder	Gargle	Hair color	Soap	Toothpaste	
147	I123434124	Detergent	Dishwashing liquid	Feminine hygiene	Lotion	Powder puff	Sanitary napkin
148	I123434110	Bean paste	Deodorant	Fish sauce	Lotion	Notebook	Pen
149	I123433978	Baby powder	Cotton wool	Deodorant	Hair color	Nail polish	Toothpaste
150	I123433975	Cereal beverage	Correction pen	Flavoured gelatin	Instant noodles	Pen	
151	I123433951	Baby powder	Crayon	Detergent	Dishwashing liquid	Fish sauce	Future Board
152	I123433885	Baby powder	Deodorant	Gargle	Hair coat	Lotion	Nail polish
153	I123433855	Nail polish	Shampoo	Soap	Softener	Tissu	Toothpaste

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
137	I123433228	Herbal drink	Instant noodles	Notebook	Soap	Sponge	
138	I123433107	Soap	Softener				
139	I123433083	Shampoo	Softener	Toothpaste			
140	I123433013						
141	I123434275						
142	I123434271	Lotion	Shampoo	Softener			
143	I123434266	Soybean milk	Toothbrush				
144	I123434211	Lotion	Toothpaste				
145	I123434206						
146	I123434127						
147	I123434124	Shampoo	Soap	Sponge	Tissu	Toothpaste	
148	I123434110						
149	I123433978						
150	I123433975						
151	I123433951	Pen	Seasoning	Toothbrush	Vegetable oil		
152	I123433885	Sunscreen	Toothpaste				
153	I123433855	Vegetable oil					

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
137	I123433228						
138	I123433107						
139	I123433083						
140	I123433013						
141	I123434275						
142	I123434271						
143	I123434266						
144	I123434211						
145	I123434206						
146	I123434127						
147	I123434124						
148	I123434110						
149	I123433978						
150	I123433975						
151	I123433951						
152	I123433885						
153	I123433855						

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
154	I123433830	Clothes brush	Conditioner	Detergent	Fish sauce	Herbal drink	Jar
155	I123433798	Flavoured gelatin	Gel air	Hair color	Hanger	Instant noodles	Lotion
156	I123433786	Candy	Detergent	Ice cream	Snack	Softener	Waxing hair
157	I123433783	Cleaner floor	Detergent	Gargle	Lipstick	Perfume	Tissu
158	I123433779	Bottle brush	Incense	Milk pregnant	Nipple	Shampoo	Soybean milk
159	I123433720	Cleaner floor	Cotton wool	Dishwashing liquid	Hair color	Scissors	Sponge
160	I123433679	Baby powder	Cologne	Cream	Foam	Mask	Scrub face
161	I123434892	Canned fruit	Cleaner floor	Clothes brush	Conditioner	Detergent	Hair color
162	I123434836	Cake	Candy	Cleaner floor	Cotton wool	Flavoured gelatin	Snack
163	I123434788	Cream	Insecticide	Menthol	Seasoning	Spices	Waxing hair
164	I123434766	Detergent	Instant noodles	Laundry products	Sanitary napkin	Seasoning	Shampoo
165	I123434760	Cleaner floor	Detergent	Feminine hygiene	Gel air	Laundry products	Sanitary napkin
166	I123434747	Dishwashing liquid	Gel air	Sauce	Seasoning	Toothbrush	Toothpaste
167	I123434735	Feminine hygiene	Lotion	Mask	Scrub face	Toothpaste	Treatment
168	I123434666	Basket	Creamer	Hair color	Instant coffee	Instant noodles	Lipstick
169	I123434648	Conditioner	Gargle	Gel air	Lipstick	Sanitary napkin	Soap
170	I123434643	Canned fish	Chocolate	Drinking water	Fish sauce	Flavoured milk	Instant noodles

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
154	I123433830	Notebook	Shampoo	Soap	Tissu	Toothpaste	Vermicelli
155	I123433798	Scrub face	Soap	Toothpaste	White detergent		
156	I123433786						
157	I123433783	Toothpaste	White detergent				
158	I123433779	Tissu	Wash bottle				
159	I123433720	Toothbrush					
160	I123433679	Shampoo	Toothbrush	Toothpaste			
161	I123434892	Insecticide	Instant noodles	Lotion	Pen	Sanitary napkin	Seasoning
162	I123434836	Yogurt milk					
163	I123434788						
164	I123434766	Softener	Toothpaste	White detergent			
165	I123434760	Softener	Toilet brush				
166	I123434747	Treatment					
167	I123434735	Waxing hair					
168	I123434666	Mask					
169	I123434648	Toothbrush	Toothpaste	Treatment			
170	I123434643	Sauce	Snack	Soybean milk	Vegetable oil		

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item10	Item11	Item12
154	I123433830						
155	I123433798						
156	I123433786						
157	I123433783						
158	I123433779						
159	I123433720						
160	I123433679						
161	I123434892	Shampoo	Soap	Softener	Sponge	Toothbrush	Toothpaste
162	I123434836						
163	I123434788						
164	I123434766						
165	I123434760						
166	I123434747						
167	I123434735						
168	I123434666						
169	I123434648						
170	I123434643						

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
171	I123434632	Baby powder	Cotton wool	Deodorant	Detergent	Gargle	Hair set
172	I123434554	Clothes brush	Conditioner	Deodorant	Dishwashing liquid	Save pack	Shampoo
173	I123434534	Aerated water	Drinking water	Envelope	Fish sauce	Instant noodles	Sugar
174	I123434524	Canned fish	Cleaner floor	Detergent	Notebook	Raincoat	Tissu
175	I123434480	Canned fish	Detergent	Gel air	Lotion	Waxing hair	White detergent
176	I123434473	Baby powder	Nipple	Sanitary napkin	Shampoo		
177	I123434412	Cleaner floor	Conditioner	Cotton wool	Deodorant	Notebook	Shampoo
178	I123434383	Cream	Creamer	Dishwashing liquid	Flavoured milk	Instant noodles	Milk pregnant
179	I123434360	Candle	Cereal beverage	Chocolate	Correction pen	Detergent	Drinking water
180	I123434334	Canned fish	Chili sauce	Cutter	Deodorant	Dishwashing liquid	Glue
181	I123435358	Cream	Insecticide	Lipstick	Sanitary napkin	Seasoning	
182	I123435350	Canned clams	Canned fish	Canned fruit	Cotton wool	Deodorant	Gel air
183	I123435344	Clothes brush	Detergent	Glue	Lipstick	Powder puff	Tissu
184	I123435313	Canned fish	Instant noodles	Sauce	Toothpaste	Vegetable oil	
185	I123435297	Baby powder	Deodorant	Lipstick	Soap	Toothbrush	Toothpaste
186	I123435283	Instant noodles	Lotion	Powder puff	Salt	Sanitary napkin	Treatment
187	I123435281	Cold powder	Detergent	Fiber scrub	Lotion	Softener	Tissu

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
171	I123434632	Joystick	Seasoning	Shampoo	Soap	Treatment	
172	I123434554	Toothpaste					
173	I123434534	Tissu	Toothpaste	Vegetable oil	Notebook	Pepsi	Plastic flowers
174	I123434524	Waxing hair					
175	I123434480						
176	I123434473						
177	I123434412	Soap	Softener	Tissu	Toothbrush		
178	I123434383	Powder puff	Salt	Serum	Vegetable oil		
179	I123434360	Fish sauce	Instant noodles	Soap	Sugar	Toothpaste	
180	I123434334	Lipstick	Notebook				
181	I123435358						
182	I123435350	Instant noodles					
183	I123435344						
184	I123435313						
185	I123435297						
186	I123435283						
187	I123435281						

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
171	I123434632						
172	I123434554						
173	I123434534	Rice	Salt	Sauce	Seasoning	Soap	Soy sauce
174	I123434524						
175	I123434480						
176	I123434473						
177	I123434412						
178	I123434383						
179	I123434360						
180	I123434334						
181	I123435358						
182	I123435350						
183	I123435344						
184	I123435313						
185	I123435297						
186	I123435283						
187	I123435281						

no.	identification numbers	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6
188	I123435279	Cotton wool	Detergent	Instant coffee	Lipstick	Sauce	Seasoning
189	I123435255	Baby powder	Conditioner	Detergent	Deodorant	Sanitary napkin	Soap
190	I123435242	Milk pregnant	Snack	Snack	Yogurt milk		
191	I123435237	Baby powder	Candle	Lotion	Cotton wool	Drinking water	Incense
192	I123435222	Basket	Clothes brush	Conditioner	Cotton wool	Cream	
193	I123435210	Cold powder	Cream	Deodorant	Shampoo	Soap	Softener
194	I123435195	Lotion	Shampoo	Soybean milk	Treatment		
195	I123435177	Cake	Shampoo	Snack	Softener	Toothpaste	
196	I123435136	Baby powder	Glue	Instant coffee	Menthol	Shampoo	
197	I123435132	Acne	Detergent	Gargle	Lipstick	Perfume	Sanitary napkin
198	I123435096	Cream	Serum	Shampoo	Toothpaste		
199	I123435065	Cotton wool	Dishwashing liquid	Drawing book	Envelope	Glue	Paintbrush
200	I123435063	Baby powder	Lipstick	Nail polish	Razor	UV cream	

no.	identification numbers	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12
188	I123435279	Shampoo	Soap	Toothbrush	Toothpaste	Vegetable oil	
189	I123435255	Softener	Treatment				
190	I123435242						
191	I123435237	Laundry products	Lipstick	Lotion	Seasoning	Snack	Soap
192	I123435222						
193	I123435210	Toothpaste	Treatment				
194	I123435195						
195	I123435177						
196	I123435136						
197	I123435132	Softener	Toothpaste				
198	I123435096						
199	I123435065	Pen	Sanitary napkin	Snack	Soap		
200	I123435063						

no.	identification numbers	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18
188	I123435279						
189	I123435255						
190	I123435242						
191	I123435237	Soybean milk	Tissu	Toothbrush	Toothpaste		
192	I123435222						
193	I123435210						
194	I123435195						
195	I123435177						
196	I123435136						
197	I123435132						
198	I123435096						
199	I123435065						
200	I123435063						

Curriculum Vitae

Name-Surname Miss Tawan Ampawa
Date of Birth November 3, 1965
Address 4/1 Moo 5, Tambol Somrong, Prapradeang District,
Smuthprakran 10130.
Education Bachelor of Science (Mathematics),
Ramkhamheang University
Experiences Work Computer for Mathematics
Published Papers “Interesting Positive and Negative Association rules Based on
MLMS model”, The 16th Annual Meeting in Mathematics
(AMM2011). March 10 - 11, 2011, P: 62 Kon Kaen University

