

---

## 3 特集講座

### 3.1 知識情報学講座

#### 3.1.1 講座およびプロジェクト概要

知識情報学講座では、人工知能の研究分野であるニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズム、ラフ集合、問題解決、知識獲得と学習、自然言語処理など、人間が行う知識情報処理を計算機により実現することを目的とした研究を行っている。

具体的には、高価な IC チップの代わりに安価に製造が可能な金属パッチを用いた Chipless RFID の受信波解析に関する研究や複数の目的地ノードを持つ動的最適避難ルート推薦、脳波測定時の電極数の削減に関する研究、生体信号からのリアルタイム異常検知、また、ナンバープレース問題やクロスワードパズルなどの制約充足問題を効率よく解くために等価変換計算モデルに基づく問題解決の枠組みを利用する研究、将棋の世界を対象とした自然言語理解に関する研究、さらに、Twitter 上の画像情報を利用した携帯端末向けかな漢字変換、押下圧を利用した携帯端末向け文字入力、動画コメント間の類似度を利用した重要シーン推定に関する研究などが行われている。

このように、本講座では知識情報学に関連する多種多様な内容を扱っているが、次節以降において、それぞれの研究プロジェクトについて詳しく説明していく。

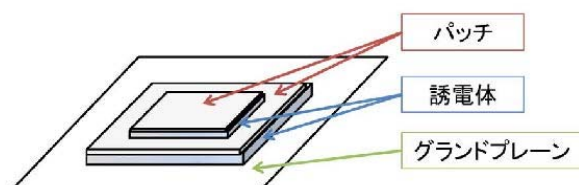
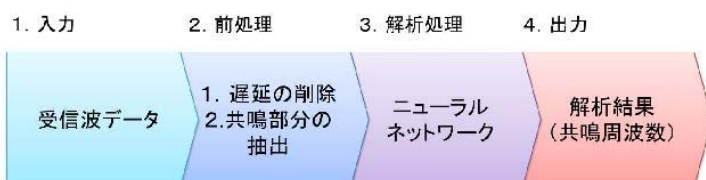
### 3.1.2 金属パッチを用いた Chipless RFID の受信波解析プロジェクト

近年、ID 情報を埋め込んだタグに対して、無線周波数から識別を行い、情報のやりとりを行う技術である RFID (Radio Frequency Identification) の普及が進んでいる。現在普及している RFID は、識別に必要な情報を格納した IC チップを用いたタグを利用しており、アクティブ型とパッシブ型の 2 種類に分かれている。アクティブ型 RFID は動力にバッテリーを用いており、比較的長距離での利用が可能であるが、バッテリーのコストが高く、バッテリーが切れた場合に使用できないという欠点がある。また、パッシブ型は、電磁誘導により、リーダから得られたエネルギーを利用して動作する。そのため、バッテリーが不要であり、アクティブ型より運用コストは低い、得られるエネルギーが微弱であるため通信可能距離が短いという欠点がある。この生産コストと通信可能距離といった観点から、一般的な普及がなされていないのが現状である。

これらの RFID の欠点の一つである生産コストの削減を目的とした技術として、Chipless RFID がある。これは、個体識別に IC チップよりも安価で生産できる代替品を使用する、チップを使用しない新しい RFID である。本研究で使用する Chipless RFID は、IC チップの代替品として、土台となる金属板の上に、複数の金属パッチ（薄い金属の板）と、誘電体を重ねあわせて構成したパッチアンテナを使用する。この Chipless RFID は、解析を行うにあたって考慮しなくてはならない問題点はいくつか存在するが、特徴を抽出する前処理を行うことで人工ニューラルネットワークによって解析することが可能となる。

本研究では、ニューラルネットワークを用いた Chipless RFID の受信波解析における有効範囲についての評価を行った。評価実験として、ノイズの有無の異なる環境で測定距離を変化させることで取得した受信波を用いて解析実験を行い、その結果を比較した。実験の結果、30cm 程度までの解析精度に大きな変化が見られなかった。それ以上の距離に関しては、ノイズがある場合の精度がわずかに落ちたが、どちらも共鳴周波数に近い値が出力された。このことから、ノイズのある環境下においても 70cm までなら正しく解析を行うことが可能であることが示された。

今後は、実験データ数を増やし、引き続き、受信波の有効範囲についての検証を行なっていく。測定距離を更に広げるだけでなく、アンテナの有効な角度についても実験を行い、検証することで、性能評価を行なっていく。



### 3.1.3 複数の目的地ノードを持つ動的最適避難ルート推薦プロジェクト

#### 1 Introduction

In case of disaster, rescue plan is necessary to evacuate people to safe place. There are many ways to flee such as by walk, by bicycle or by car. In this paper, we consider the case when a car is used to flee the disaster. In Fig. 1, water level after tsunami, safe shelter and path to safety place are shown for the city of Miyako, Iwate-ken, Japan. When Tsunami alarm starts, the available time to evacuate is short. By natural instinct (and existing navigation system) people will move to the closest safety place. But the closest shelter may not be the best/safest choice because, 1) from a densely populated area when everyone wants to go to same destination, traffic congestion will happen, causing long waiting time on the road. It is dangerous, especially when there is an earthquake and/or tsunami (road in the red zone in Fig.1. 2) the nearest safe shelter may already be fully occupied, unable to extend any service.

The navigation system would suggest optimum routes to destination. A vehicle then follows the directions to the specific destination. The situation is different in case of disaster, when it is necessary for people to relocate to safe zone, to move to evacuation center. The destination is not specific and more than one destination is equally acceptable. More often than not, the roads leading to those shelters get clogged due to high traffic. This is especially true for coastal regions in Japan where tsunami could happen, and in hilly areas where flood is prevalent. Due to thin population, low normal traffic and mountainous landscape, the roads are narrow. At many places it is difficult to take a U-turn, or maneuver two cars. Moreover, some evacuation centers, that are easy to access, may already be not suitable for shelter at all, because they are affected by natural calamities, or already too crowded to accept more people. Even updated traffic information is available, it is difficult for a person to judge the safety/quickest route to shelter. A suitable navigation system for such a situation is not available.

The current paper proposed road network routing algorithm based on Yen's k-shortest path algorithm [1]. Link cost is the travel time. Thus, shortest path means the shortest travel time to destination, and distributed vehicle in network to avoid traffic congestion problem in case of disaster, by modifying k-shortest algorithm. A number of possible routes will be recommended in order of time-of-travel to multiple destinations. Algorithm for multiple destinations is realized by a new idea of introducing a virtual destination, which is connected to all real destinations (i.e., shelters) linked by virtual roads of zero cost. K-best routes are channeled via k real destinations, so that routes to different destinations are explored.

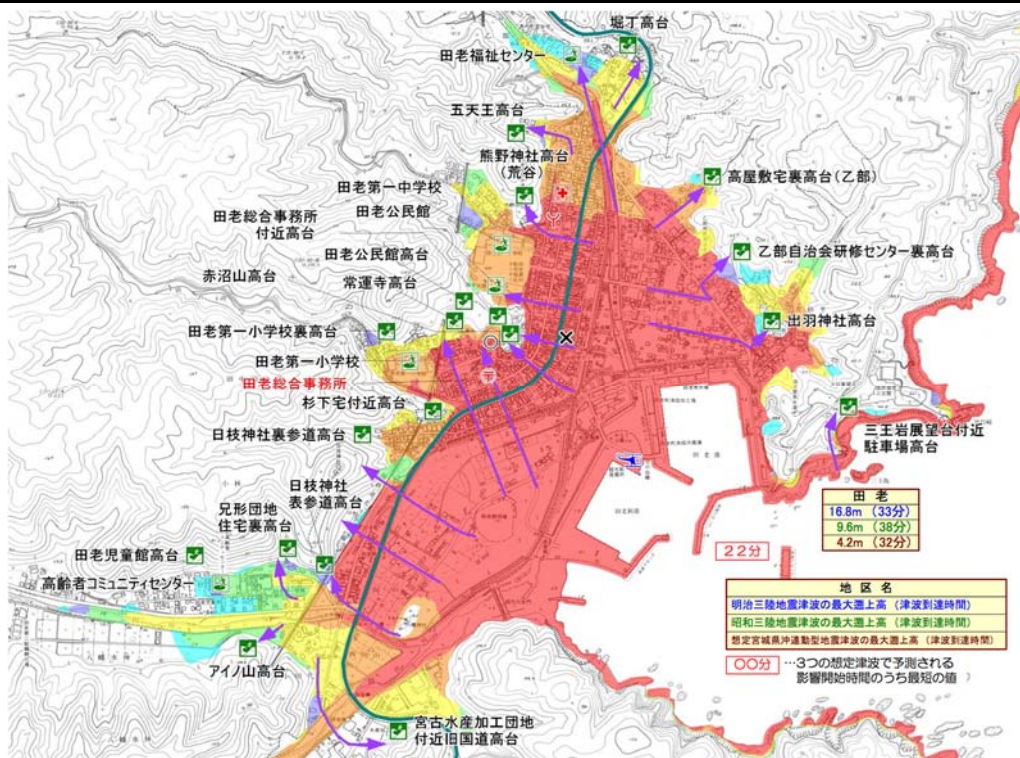


Figure 1: Tsunami affected area, Miyako, Iwate Ken, Japan.

## 2 Proposed Algorithm

Navigation system calculate route by in-built device itself, or get route from web service system. But, native navigation system can only recommend route for a specific destination. In many practical situations, the driver can only characterize the intended destination, but not specify. For example, while looking for a parking place in an unknown town, the specification could be the distance and cost, but not a specific parking lot. To find proper destination and corresponding route recommendation, system can get road traffic information from a central system or from vehicle ad-hoc network (VANET) [2] VANET is an ad-hoc networking technology to support communication in a challenging environment. It is still an open area of research for protocol and application design due to their potentially large scale and variety of possible situations.

In this work, we calculate best K-shortest path to recommend route as well as the destination. The traffic is distributed over the road network by recommending different routes to different vehicle from top K shortest routes to avoid traffic congestion.

## 3 Simulation and Results

To evaluate our proposed algorithm, we implement travel time delay based routing algorithm and modify it to support virtual destination for performance comparison with our proposed algorithm. We used Vehicle in Network Simulation (Veins) [3] to simulate and evaluate the result. Veins is an open source framework for running vehicular network simulations. It is based on two well-established simulators: OMNeT++ [4], an event-based networks simulator, and SUMO [5], a road traffic simulator. The evaluations metric we address in this study are (1) the number of vehicles arrived at the destination, (2) distribution of travel time.

**3.1 Number of arrivals** – The success of the navigation algorithm is reflected in the number of vehicles that could reach safe shelter in a disaster environment. The result clearly shows a better performance using the distributed method, when  $K > 1$ , i.e., more than 1 route in searched and recommended probabilistically.

However, in case of low traffic-density, the results are the same. Result using 2-route recommendation is the best for high density. As the traffic volume increases, distributed method gives better results.

**3.2 Travel time:** Reducing travel time to destination is the main objective of navigation system. The result shows that for distributed route recommendation method, the average travel time for low traffic density. Using the distributed route recommendation system the average travel time is lowered compared to no distribution.

#### 4 References

- [1] J. Y. Yen. Finding the k shortest loopless paths in a network. *Management Science*, 17(11):712-716, 1971.
- [2] R. Uzcategui and G. Acosta-Marum. Wave: A tutorial. *Communications Magazine, IEEE*, 47(5):126-133, May 2009.
- [3] C. Sommer, R. German, and F. Dressler, “Bidirectionally Coupled Network and Road Traffic Simulation for Improved IVC Analysis,” *IEEE Transactions on Mobile Computing*, vol. 10, no. 1, pp. 3-15, January 2011.
- [4] [Online]. Available: <http://http://www.omnetpp.org/>
- [5] Krajzewicz, J. Erdmann, M. Behrisch, and L. Bieker, “Recent development and applications of SUMO - Simulation of Urban MObility,” *International Journal On Advances in Systems and Measurements*, vol. 5, no. 3&4, pp. 128-138, December 2012. [Online]. Available: <http://elib.dlr.de/80483/>

### 3.1.4 脳波測定時の電極数の削減プロジェクト

近年、脳波測定を用いて、頭の中で考えるだけで文字入力を行うことや機械を動かすための研究が行われている。しかし、脳波測定に使用する電極数は多く、取り付けや分析の処理に時間がかかるなどの問題点がある。よって、これらの問題点を解決するために全ての電極を使用せず、有効な反応が得られる電極だけを見つけ電極数を削減することが求められる。

本研究では電極の信号の波形をクラスタリングし、各クラスタから電極 1 つずつ選択することで使用する電極を厳選する。またこの選択された電極の中で一番認識精度が高くなる組み合わせを見つけ出し、有効な反応が得られる信号だけを残すことで電極数の削減を目指す。

文字入力は図 1 の P300 BCI Speller を用いる。ランダムに縦横に点滅する文字列から入力したい文字が点滅した時に数を頭の中でカウントすることで文字入力を可能とする。図 1 は左端の文字列が点滅している瞬間である。

脳波測定に使用する電極は図 2 の 128ch を使用する。しかし、分析は 128ch 全て使用すると処理に時間がかかってしまうため国際 10-20 法で定められている 21ch を使用する。

手法の流れは以下の通りである。

Step1: 21ch の脳波データを取得

Step2: ノイズ除去・加算平均・データの正規化

Step3: DTW(Dynamic time warping)で信号同士の距離を算出

Step4: DTW 距離を基に信号をクラスタリング(閾値を設定してクラスタ数を決定)

Step5: 各クラスタから信号を 1 つずつ選択

Step6: 多目的遺伝的アルゴリズムにより信号の組み合わせの最適化

各クラスタから選択された信号はその中の代表であるだけなので有効な反応が得られない場合があるため、多目的遺伝的アルゴリズムにより信号の組み合わせの最適化を行う。

実験条件、結果は以下の通りである。

- ・初期の個体数：20 個
- ・染色体の長さ：8
- ・世代数：200 世代
- ・交叉方法：一点交叉
- ・選択法：トーナメント選択
- ・エラー率：誤差逆伝播法

選択された 8 個の電極から多目的遺伝的アルゴリズムを用いて組み合わせの最適化を行って選択させた電極とその時の認識精度を表 1 に示す。また既存研究で選択された 4 個の電極を使用した時の認識精度も示す。

被験者 1 から 5 において、既存研究[1]と同程度またはそれ以上の認識精度で電極数を削減することができた。しかし、被験者 6 のように電極数を削減した場合に既存研究より 5%程度落ちる場合もある。これは個人差があるため下がってしまったのだと考えられる。よって、認識精度が低い場合は電極数を増やして精度が向上するのかを確認する必要がある。

今後の予定は現在 21ch で実験を行っているところを 128ch の電極を使用してさらに有効な電極を発見したいと考えている。また、P300 BCI speller を用いた文字入力において 1 文字入力することに 72 秒かかっているため入力時間の短縮も考えていきたい。



Figure 2:P300 BCI speller

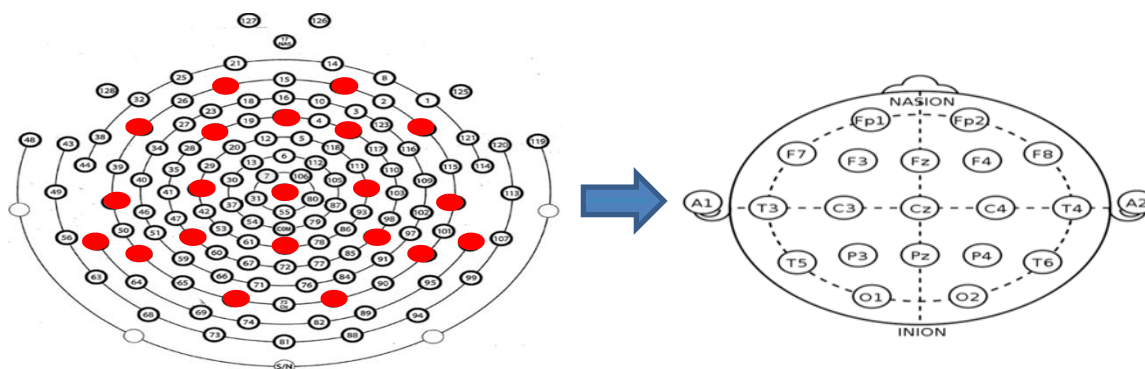


Figure 3 : 128ch と 21ch の電極位置

Table 1: 実験結果

被験者1								
電極番号	1	2	4	9	11	13	15	16
選択電極	0	0	0	1	0	0	1	1
認識精度	72.50%							
既存研究	59.17%							

被験者2								
電極番号	1	4	3	12	8	13	11	20
選択電極	0	0	1	0	1	1	0	0
認識精度	65%							
既存研究	66.67%							

被験者3								
電極番号	2	4	6	9	8	14	12	17
選択電極	0	0	0	1	1	0	1	0
認識精度	74.16%							
既存研究	75.67%							

被験者4								
電極番号	17	19	13	11	12	3	10	1
選択電極	0	0	0	0	0	1	0	1
認識精度	71.66%							
既存研究	64.58%							

被験者5								
電極番号	1	10	3	11	12	14	19	17
選択電極	0	0	0	0	1	0	1	0
認識精度	60%							
既存研究	49.08%							

被験者6								
電極番号	16	18	15	12	9	7	4	2
選択電極	0	0	1	0	1	0	0	0
認識精度	65%							
既存研究	69.67%							

## 参考文献

[1]Hikaru Yokoha, Goutam Chakraborty, Daigo Kikuchi:

” Clustering of EEG Signal to Optimize Number of Electrodes in BCI Applications” ,

Proc. of 2014 ICME International Conference on Complex Medical Engineering, pp.278-283, Taipei, June 26-29, 2014.

### 3.1.5 生体信号からのリアルタイム異常検知プロジェクト

#### 1. Introduction

Recently, systematic collection, storing and analysis of medical data is getting adapted everywhere and being used for personalized health-care, medical informatics, drug testing and a plethora of applications is envisaged. There are systems already in use too. For example, UNOS (United Network for Organ Sharing) which provide service of matching between people who offer their organs for transplant with those who need them. IBM provide service for disease discovery at early stage. There are healthcare system for mobile devices which is used on a daily basis. Mobile healthcare market was estimated to expand annually, and exceed two hundred billion dollars by 2017 (Figure.1).

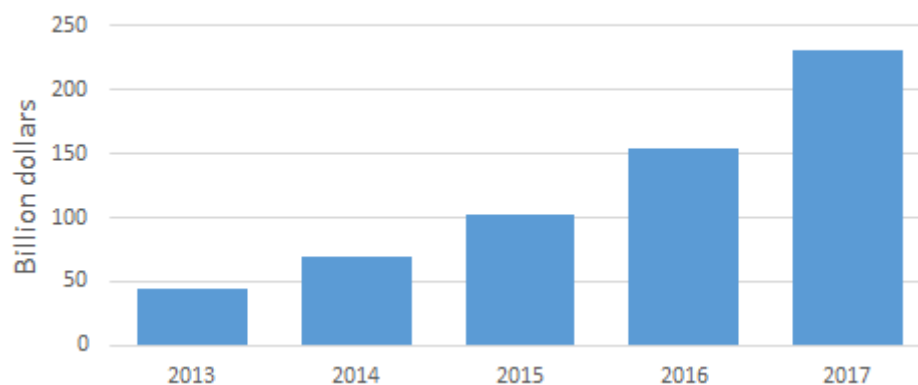


Figure 4 Mobile-healthcare market prediction

In this work, we analyze bio-signals for healthcare applications. Bio-signal analysis can detect/predict heart disease, pulse failure or other various kinds of life-threatening situations. Examples of bio-signals are ECG, pulse beat, etc. The main motivation of the analysis is to detect anomaly, in real-time on computationally weak platforms like smart phones.

#### 2. Definition of time series discords

The anomaly subsequence/s in the bio-signal is called discords. Time series discords are subsequences of longer time series that are maximally different to all the rest of the time series subsequences. Discords could be detected by comparing every pair of sub-sequence (called windows). This computationally heavy brute force method is able to detect any anomaly present in the whole signal. In Figure2, we show an anomaly detected on an ECG.



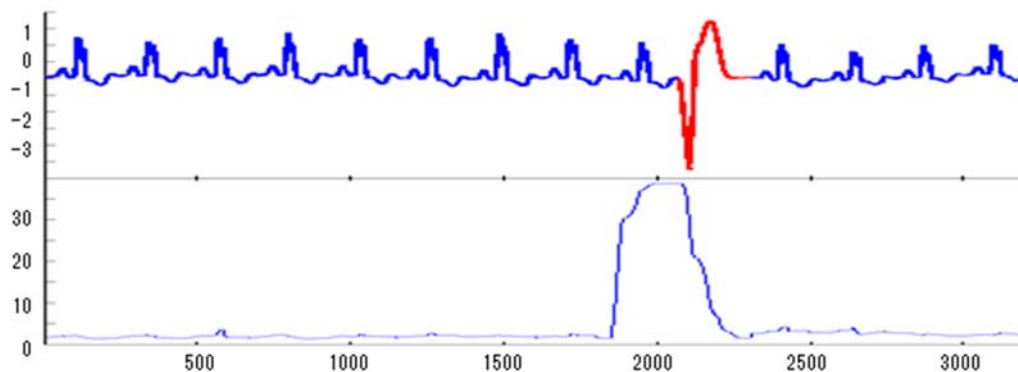


Figure 5 Result of Anomaly detection. Discords is shown in red. (Bottom) Distance compared to normal signal as obtained by brute force comparison

### 3. Related works

The existing work is simple and efficient. That algorithm uses Symbolic Aggregate approximation (SAX). SAX reduce search space dimension and discretize real values of the signal to a few levels. In addition, an efficient tree-search algorithm is used. After transforming the original data to Piecewise Aggregate Approximation (PAA) representation, the signal is further transformed to SAX representation. Figure.3 illustrates the idea.

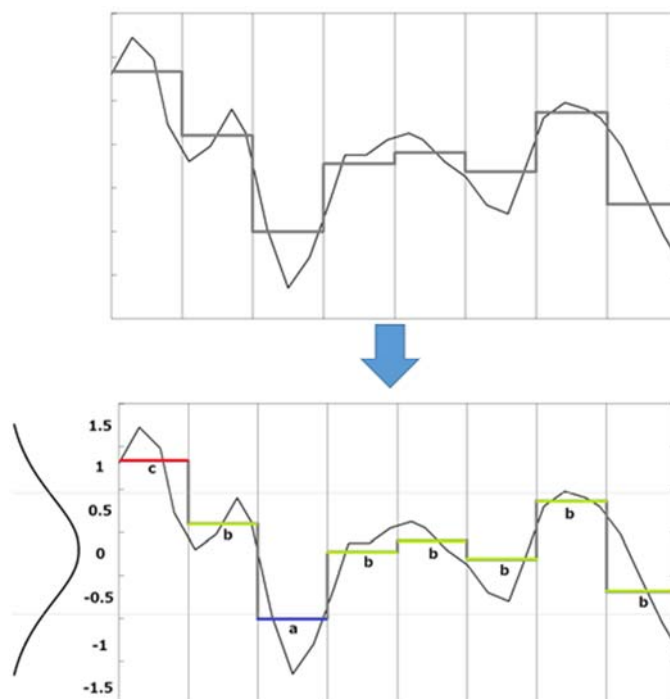


Figure 6 A time series convert PAA representation to SAX representation

However, SAX parameters are problem dependent. If those parameters are not proper, detected discords would be incorrect. For an unseen signal, it would fail to detect anomaly in real-time.

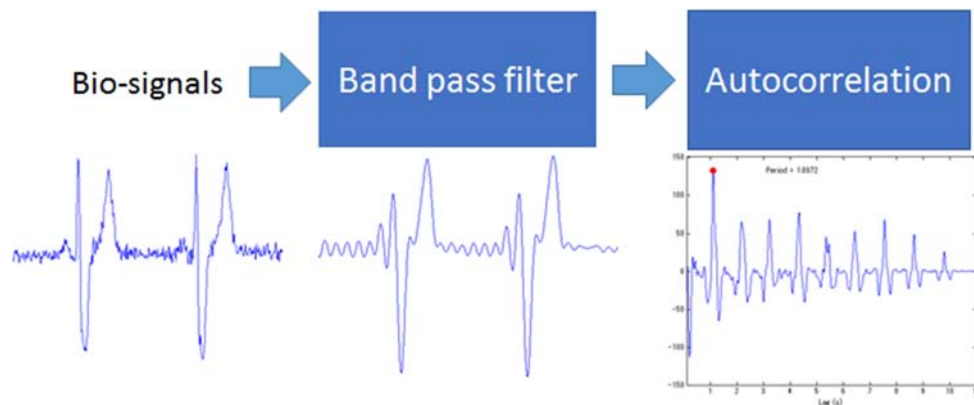
### 4. The proposed Real-time anomaly detection algorithm

In our work, before we begin using SAX for efficient detection of discord, we decide candidates for discord. In our algorithm, required parameter is computed from the signal. The algorithm consists of 3

stages. First stage decides proper window size, a necessary parameter for anomaly detection. In the second stage, we narrow down candidates for discords. In the final stage, we use efficient comparison similar to the existing work.

#### A) Automatic determination of parameters

In first stage, the parameters which we must decide are window size, alphabet size and word size. We take length  $\tau$ , the fundamental time-period as the window size. In Figure.4, we calculate fundamental frequency by autocorrelation after cleaning the signal using band-pass filter.



**Figure 7: Finding fundamental frequency and time-period.**

#### B) Narrowing candidates for discords

In the second stage, we decide candidates for discords by measuring approximate distances of different sub-sequences from a normal-subsequence. For that, we identify a mother signal - the normal subsequence of fundamental time-period length. We identify anomaly candidates by comparing sub-sequences (measuring Euclidean distances) with Mother Signal. When it exceeds certain threshold, it is considered as a candidate for discord. In Figure.5, we show how Mother Signal is formed. We start extracting subsequences (from the whole signal Fig. 5.I to sub-sequences of fundamental period Fig. 5.II). The starting time of windows are different. The first one is considered as the basis. Other sub-sequences are subjected to a shift-and-rotate by one time-slot at a time operation and each time compared with the basis until the match is maximum, i.e., Euclidean distance is minimum (Fig. 5.III). Once such preprocessing is done on all sub-sequences, they are clustered using K-means clustering algorithm (Fig. 5.IV). Mother signal is the mean of members of the cluster with largest cardinality (Fig. 5.V). Mother Signal is considered to be the normal one.

Once the mother signal is ready, we calculate distance of every sub-sequence with respect to the Mother Signal. This distance is plotted in Fig. 6 and Fig. 7, for two different data. When this distance is large, we consider that sub-sequence as a candidate for discord.

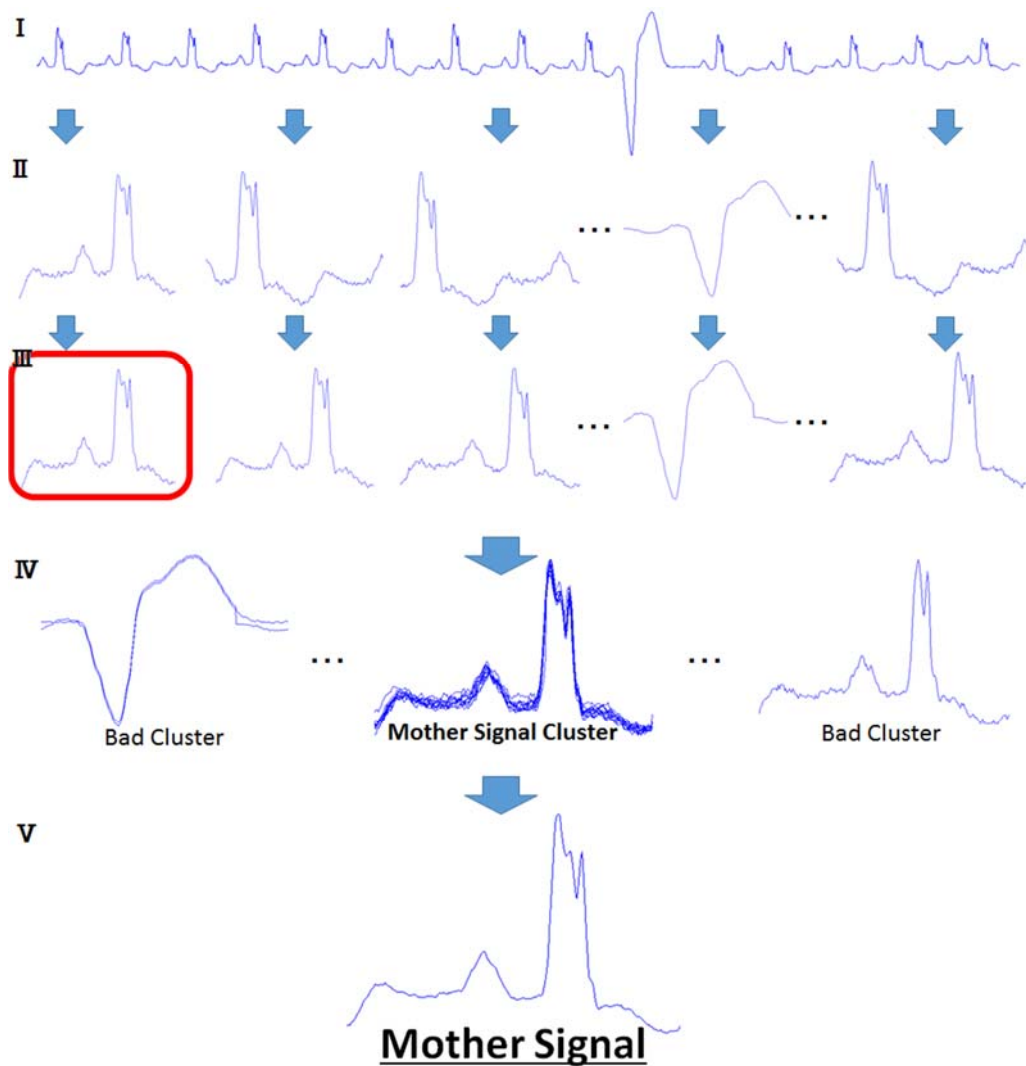


Figure 8: Method to create Mother Signal

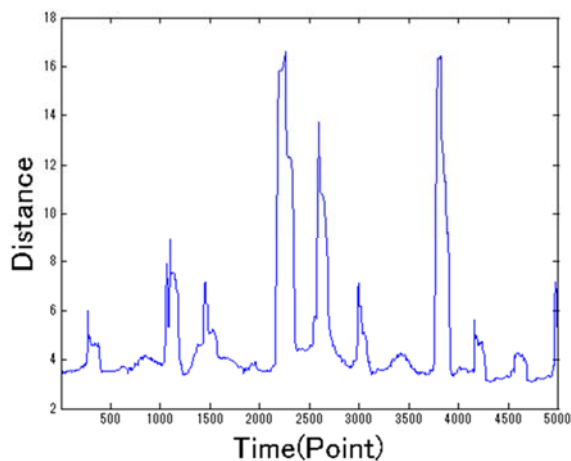


Figure 9 Result of measurement by Mother Signal

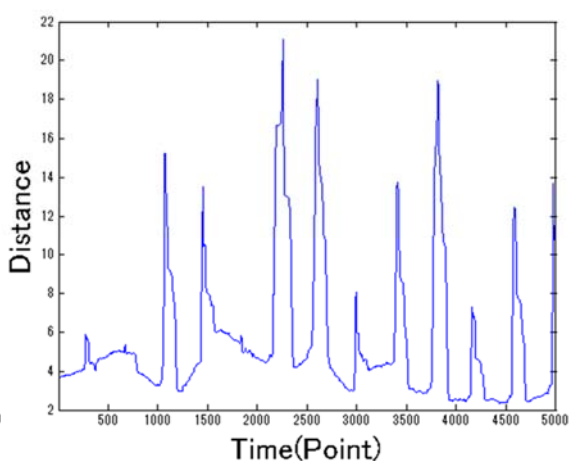


Figure 10 Result of measurement

C) Comparison of performance efficiency

Finally, we use run discord detection only on candidate sub-sequences and thereby reduce computation time. In Table.1, we show that the proposed algorithm is more efficient. We also, could detect discords without error.

Processing Time		
Data	Our Work	Related Work
1	0.67	1
2	0.79	1
3	0.44	1
4	0.65	1
5	0.36	1
6	0.57	1
7	0.63	1
8	0.60	1

## 5. Conclusion

We could improve the efficiency of discord detection in periodic signals. The memory requirement is not analyzed. In future work, we would find methods to set the other parameters, like alphabet size and word size, by analyzing the signal properties. In this work, we used a safe distance threshold to identify discord candidates. A proper value of threshold, and thereby reducing number of discord candidates would lead to more better efficiency.

## 6. Reference

- [1]Keogh E, Lin J, Ada Waichee Fu, Van Herle, H ; Finding the Unusual Medical Time Series: Algorithms and Applications, Information Technology in Biomedicine, IEEE Transactions on (Volume:10, Issue: 3 ), 429-439 (2006)
- [2]Jamal Ameen, Rawshan Basha; Higherrarchical Data Mining for Unusual Sub-sequence Identifications in Time Series Processes, Innovative Computing, Information and Control, 2007. ICICIC '07. Second International Conference on, Sept. 2007 Pages:177

### 3.1.6 等価変換による問題解決プロジェクト

近年、制約充足問題(CSP: Constraint Satisfaction problems)の解法に関する研究が盛んに行われている。その中には、ナンバープレース問題(Number-Place problems)やクロスワードパズルなど、世界中で盛んに行われている問題もあり、これらの問題の有効的な解法を見出すことはとても重要性が高い。

多くの従来の計算モデルでは、プログラムはビルトインデータ構造と制約から構築されている。しかしながら、表現力が豊かではないため、従来の計算モデルを用いて大規模かつ複雑な問題を解決すると、計算が非効率的になる場合がある。その問題を克服するために、等価変換(ET: Equivalent Transformation)計算モデルに基づく問題解決の枠組みを用いる。

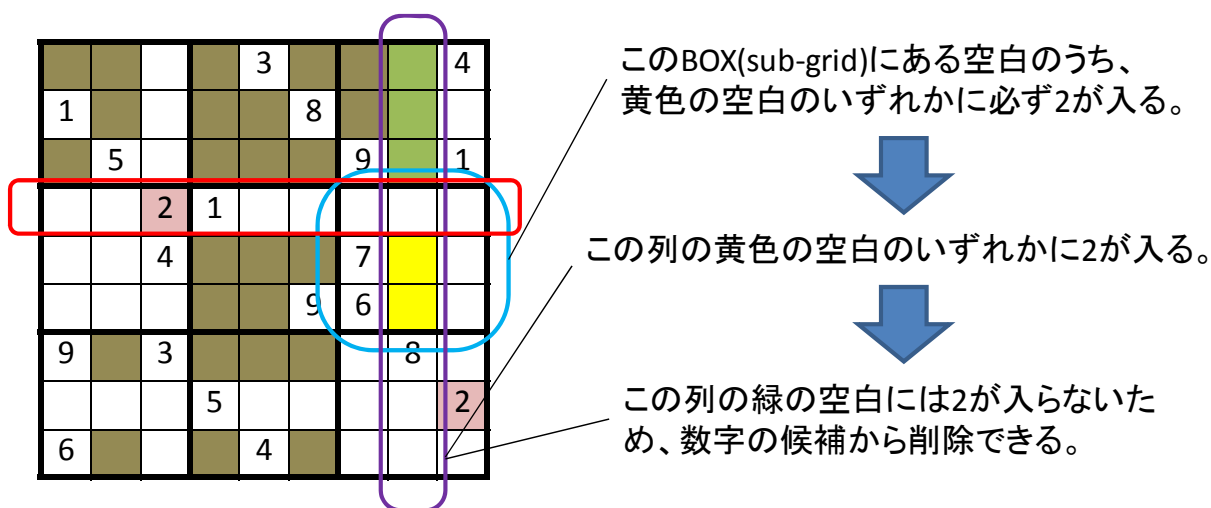
この枠組みでは、プログラムは等価変換ルールの集合であり、問題に正当でかつ効果的なルールを順次適用することで問題を単純化し、最終的に単純化された問題から解を得る。このとき、正当な等価変換ルールが適用されるならば、最終的に得られる解は正しいことが保証されている。また、ルールの正当性は他のルールに関係なく保証されているため、プログラムに正当なルールを追加する限り、プログラム全体の正当性(計算結果の正当性)が保証されている。

従って、システムが持つ制約解消アルゴリズムにのみ頼るのではなく、ユーザーが制約解消のためのアルゴリズムを改善したり、新しいルールを追加することができる。

たとえばこの枠組みを用いて、ナンバープレース問題を効率的に解く研究を行っている。問題解決のためのルールを最小単位まで展開する従来の方法を改良し、最小単位までルールを展開せずに行、列、BOX(sub-grid)単位のルールを用いることで、計算効率の向上を実現した。さらには、行、列、BOX(sub-grid)間の制約の関係を考慮するという新しいアプローチを用いることで、計算に関する問題点を克服し、さらなる計算効率の向上を実現した。

等価変換モデルに基づく問題解決の枠組みは、ナンバープレース問題以外のさまざまな問題において用いられている。

#### BOX(sub-grid)と行・列間の制約の関係を考慮したルール



### 3.1.7 等価変換モデルに基づく自然言語理解プロジェクト

従来の自然言語理解では、形態素解析、構文解析、意味解析・文脈解析を順次行っていた。しかし、自然言語文は構文的に多くの曖昧性を持つことから複数の解釈が可能であり、逐次的な処理では多くの不要な意味解析を行うことになり、処理効率が低下する。

この問題を解決するためには、自然言語文の構文的な曖昧性を、意味的な制約を用いることにより早い処理段階で解消

する必要がある。このために、形態素解析、構文解析、意味解析の3つの解析の統合処理を行うエマージェントコンピューテーションを行った。自然言語を使用している人の思考を考えると、人は必ずしも逐次的に文章を理解しているわけではなく、状況に応じて柔軟に文章を考え、そして理解している。このように、人が考えるような巧妙な思考を再現することをエマージェントコンピューテーションと言う。

エマージェントコンピューテーションを実現するには、プログラムを構成する記号列（ルール）がお互いに独立していなければならない。また、正当なルールを追加したり改善したりしてもプログラム全体の正当性が保証されなければならない。さらに、どのような計算順序であっても解法の正当性を保証する必要がある。

そのために、等価変換計算モデルを採用する。等価変換計算モデルに基づいて作られるシステムでは、各解析をさまざまな制約処理の集合として捉え、各制約処理を等価変換ルールで表現し、ルールの適用による制約処理を行うことで解析を進める。このとき、適用する等価変換ルールはシステムによって適切なものが動的に選ばれる。

本研究では、ドメインとして将棋の世界を扱う。形態素解析部では、辞書引きを行い、入力された文に出現する単語と辞書に登録されている単語のマッチングを行い、単語を分割し情報を付加する。構文解析部では、文の制約や品詞、単語に付加された情報等から文節間の依存関係を解析し、文の構造を決定する。意味解析部では、将棋の知識を用いた意味的な解釈を行う。これにより、各単語の詳細な情報が得られる。たとえば、将棋の規則によって、駒の動き方や移動先の制約等処理する。また、盤面の状態を読み取り、駒の位置や他の駒との位置関係による制約を処理する。簡単な盤面における自然言語理解に関してはかなりの成果が出ている。しかし、複雑な盤面や文章に関しては今後まだ研究の余地がある。



文	盤面A	盤面B	盤面C
角で金を取れ	○	○	○
先手の角で金を取れ	○	○	○
後手の角で金を取れ	○	○	○
飛車で金を取れ	○	○	○
先手の飛車で金を取れ	○	○	○
後手の飛車で金を取れ	○	○	○

○印は正しく実行できたことを意味する

### 3.1.8 Twitter 上の画像情報を利用した携帯端末向けかな漢字変換プロジェクト

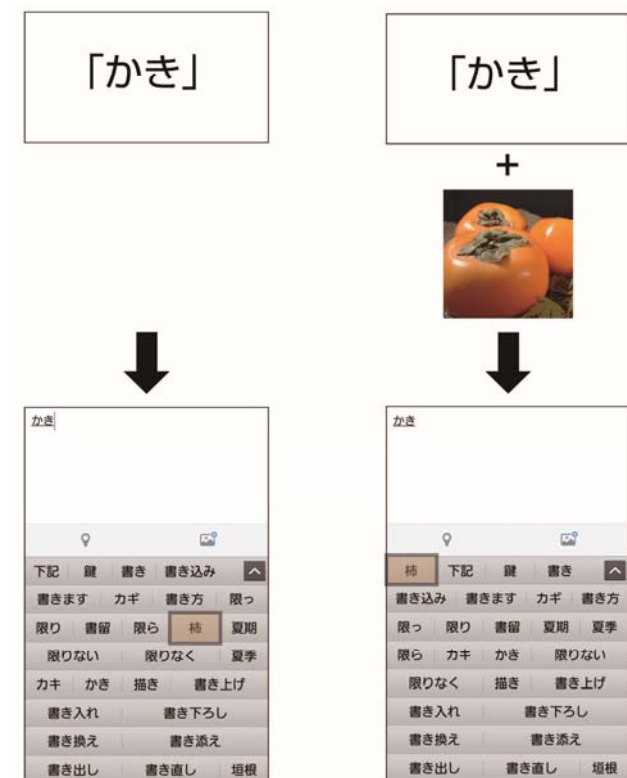
#### ト

現在の日本において、携帯端末は日々の生活に欠かすことのできない存在となっている。携帯電話・PHS の普及率は116.8%となっており、全国民が1台以上の携帯端末を所持・利用していることになる。更に、最近では iPhone や iPad

などを筆頭としたスマートフォン・タブレットの普及、市場規模の拡大がめざましい。これらスマートフォン等においては、従来の携帯電話と比べ、多様なアプリケーションやWeb サービスが容易に利用できる環境となっており、Facebook や Twitter, LINE などに代表されるソーシャルネットワーキングサービス（以下、SNS と表記）の普及の一翼を担っている。SNS の普及により、「音声」から「文字・画像」へ、「書き溜めて発信」から「即時発信」へ、コミュニケーションスタイルが変化してきている。現在、コミュニケーション系メディアの平均利用時間は、平日 1 日当たりの音声通話利用（携帯・固定・ネット）が 8.5 分なのに対し、文字利用（ソーシャルメディア・メール）が 41.5 分となっており、文字は音声通話の約 5 倍の時間利用されている。今や、文字でのコミュニケーションは人の生活に必要不可欠である。このように、携帯端末上で文字列を入力する機会と必要性は増大している。

携帯端末上で高速に精度よく入力を行うためには、入力方式などを工夫する必要がある、多くの研究がなされている。最近では、Twitter における「写真つきツイート」など、複数の情報を同時に発信することが可能となってきた。例えば、スイーツを食べるとき、スイーツに関する文字と画像を同時に発信するということなどである。このとき、発信者は文字と画像に何らかの関係性を持たせ発信しているものと考えられる。

そこで、本研究では、この画像情報を利用した日本語入力手法を提案する。複数の文字と画像の組において、文字どうしの類似度が高ければ、画像どうしの類似度も高くなるだろうという考えに基づいている。これにより、日本語入力の精度向上を目指す。

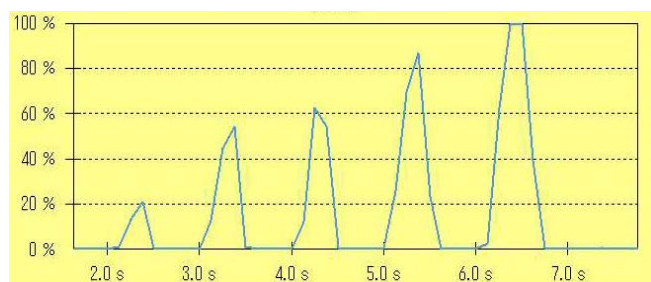


### 3.1.9 押下圧を利用した携帯端末向け文字入力プロジェクト

Opportunities and needs are increasing to input Japanese sentences on mobile phones since performance of mobile phones is improving. Applications like E-mail, Web search and so on are widely used on mobile phones now. We need to input Japanese characters using only 12 keys on mobile phones. The letter cycling input method is most commonly used for the input of characters on mobile phones. In this method, a chosen key represents a consonant and the number of pressing it represents a vowel in Japanese. It is troublesome for a user because the input method needs several key-presses per Kana-character.

We propose a pressure-aware input method for mobile phones. In our proposed method, a user is able to input a Kana-character per key-press. The pressed key represents several Kana-characters and has ambiguity. Our proposed method uses pressure of the pressed key for the disambiguation. Strength of a key-pressure means a vowel in our proposed method. A user presses a key by the pressure-strength corresponding to the intended vowel. Therefore, a user is able to input a Kana-character per key-press and input Japanese characters rapidly. Our proposed method corrects the errors in Kana-Kanji translation since the Kana-characters inputted by pressure may have errors. Thus, our proposed method enables us to realize rapid input of Japanese text on mobile phones.

We show processes of our proposed method and also show the effectiveness of our proposed method by the result of the evaluation experiment.



(	か	れ	は	お	よ	い	だ	)
	ka	re	ha	o	yo	i	ta	*
	2	9	6	1	8	1	4	*
	—	■	—	■	■	■	—	—



Pressure-Aware Translation



彼は泳いだ  
(He swam.)



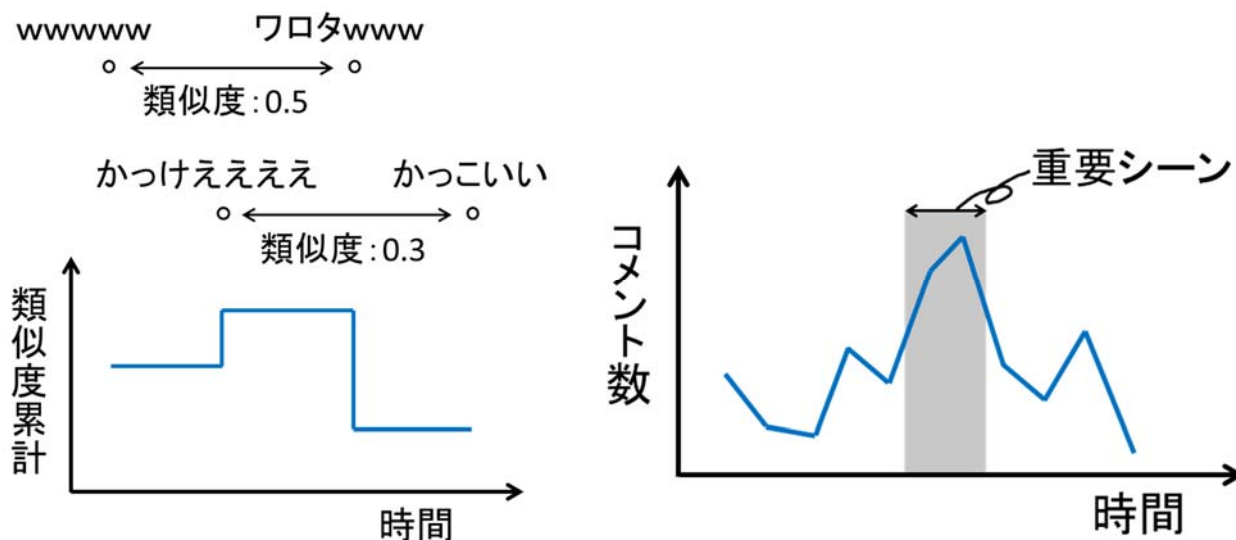
### 3.1.10 動画コメント間の類似度を利用した重要シーン推定プロジェクト

ニコニコ動画などのコメントを付けることができる動画共有サービスが普及している。これに伴い、動画の効率的な検索・視聴や、ダイジェスト動画作成のために、コメントを解析することで動画内容を推定する手法が種々提案されている。コメントを利用する手法は、従来の画像解析による手法に比べ、計算負荷が少なく、視聴者の反応を反映できる等の利点がある。本研究では、この動画内容推定のベースとなる重要シーン推定を対象とする。

既存の重要シーン推定は、一定時間ごとのコメント数を集計し、コメント数が突出している区間を重要シーンとして検出するという手法である。しかし、これはコメントの入力時刻のみに着目しており、コメントの内容を反映していない。そこで本研究では、コメントの入力時刻とコメント内容の両方を用いる手法を提案し、重要シーン推定の精度向上を図る。

概要重要シーンには似たようなコメントが集中していると考えられる。例えば、面白いシーンには「ワロタ」、主人公が活躍するシーンには「かっこいい!」のようなコメントが集中する。そこで、このコメント間の類似度を利用して重要シーンを推定する。まず、ある2つのコメント間の類似度を求め、その2つのコメントの区間にこれを累計していく。そして、最終的に類似度の累計が一定以上になった区間を重要シーンとして検出する。

実験の結果、本手法が既存手法と同等以上の精度で重要シーンを推定できることが示された。コメントの入力時刻以外に着目した本手法により、より視聴者の反応を反映した重要シーン推定が可能となり、他の動画内容推定手法での精度向上に繋がることも期待される。今後は、さらなる精度向上のため、誤検出への対処を検討していく。また、正確な実験検証のため、より多くの動画での正解シーン収集を行う予定である。



### 3.1.11 業績一覧

#### 【2004 年度】

- 1) D. Chakraborty, Goutam Chakraborty, N. Shiratori, ``Multicast routing protocols, algorithms, and its QoS extensions'', In Encyclopedia of Information Science and Technology Volume I-V, Edited by Mehdi Khosrow-Pour, Idea Group Publishing, USA, pp. 2036-2041, 2005.
- 2) Goutam Chakraborty, D. Chakraborty, and N. Shiratori, ``A Heuristic Algorithm for Optimum Transmission Schedule in Broadcast Packet Radio Networks'', Computer Communication, Vol.28, No.1, Elsevier, pp:74-85, January 2005.
- 3) Goutam Chakraborty, ``Genetic Algorithm to Solve Optimum TDMA Transmission Schedule in Broadcast Packet Radio Networks'', IEEE Transactions on Communication, Vol.52, No.6, May, 2004.
- 4) D. Chakraborty, S. M. S. Zabir, A. Chayabejara, and Goutam Chakraborty, "A Distributed Routing for Dynamic Multicasting" Telecommunication Systems, vol. 25, pp. 299-315, March-April 2004.
- 5) C. H. Lwin, H. Mohanty, R. K. Ghosh and Goutam Chakraborty, ``Resilient Dissemination of Events in a Large-Scale Even Notification System'', IEEE International Conference on e-Technology, e-Commerce and e-Service (EEE 2005), pp.502-507, 29 March - 1 April, 2005, Hong Kong.
- 6) Daisuke Senzaki, Goutam Chakraborty, ``Improvement of Paging Cost by Updating Using Paging Delay Divergence'', International Workshop on Distributed Computing (IWDC 2004), Springer Verlag, LNCS 3326, pp.502-507, 27-30 December, 2004, Kolkata, India.
- 7) Goutam Chakraborty, Sagar Naik, D. Chakraborty, Norio Shiratori, and David Wei, ``Delay Analysis and Improvement of the Device Discovery Protocol in Bluetooth,''' IEEE Vehicular Technology Conference (IEEE VTC 2004), Track 10 - Modelling and simulation, Subtrack 10.8 - Network Simulation I, 26-29 September, 2004, Los Angeles, USA.
- 8) Goutam Chakraborty, Basabi Chakraborty, ``A Rough-GA Hybrid Algorithm for Rule Extraction from Large Data'', IEEE International conference on Computational Intelligence on Measurement Systems and Applications (CIMSIA 2004), pp. 85-90, 14-16 July, 2004, Boston, USA.
- 9) Goutam Chakraborty, B. B. Bista, Sagar Naik, D. Chakraborty, Norio Shiratori, ``Device Discovery in Bluetooth Piconets - Delay Problems and Solutions,''' Integrated Design and Process Technology Symposium on System Design and Software Engineering (IDPT 2004), pp.95-102, June 28-July2, 2004, Izmir, Turkey.
- 10) D.Senzaki, et al.:Improvement of Paging Cost by Updating Using Paging Delay Divergence,LNCS, Vol.3326, pp.502--507, Springer-Verlag
- 11) Hidekatsu Koike, et al.: Dynamic Interaction of Syntactic and Semantic Analyses Based on the Equivalent Transformation Computation Model, Proc. of the Fifth International Conference on Intelligent Technologies, pp.210--217, (2004.12).
- 12) Yoshinori Shigeta, et al.: Converting Constraint Handling Rules into Equivalent Transformation Rules, Proc. of the Fifth International Conference on Intelligent Technologies, pp.218--225, (2004.12).
- 13) Itaru Takarajima, et al.: Design of Termination for Non-deterministic Programs Based on the Equivalent Transformation Computation Model, Proc. of the Fifth International Conference on

---

Intelligent Technologies, pp.226--235, (2004.12).

- 14) 鎌田竜也, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: “ニューラルネットワークを用いた携帯端末向け日本語入力手法における単語変換精度” 情報処理学会第 67 回全国大会講演論文集, 2J-4, pp.83-84, March 2005.
- 15) 田頭勇也, 馬淵浩司, G.Chakraborty, 松原雅文, 石亀昌明: “脳波情報及び印象評価結果に基づく音楽コード進行パターン自動生成プログラムの作成” 日本音響学会 2005 年春季研究発表会講演論文集第 I 分冊, 3-7-13, pp.589-590, March 2005.
- 16) 鎌田竜也, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: “携帯端末向け日本語入力手法におけるニューラルネットワークの有効性について” 平成 16 年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 1E11, p.172, August 2004.

#### 【2005 年度】

- 1) Editor of Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Volume - 3816, Springer Verlag, December 2005.
- 2) Goutam Chakraborty, Basabi Chakraborty, “Rank and Proximity Based Crossover (RPC) to Improve Convergence in Genetic Search”, IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC 2005), pp. 482-487, September 2-5, 2005, Edinburgh, U.K.
- 3) Satoko Kikuchi, Goutam Chakraborty, Hiroshi Mabuchi, Masafumi Matsuhara, “A Genetic Algorithm Approach to Assemble DNA Fragments”, The Eighth International conference on Human and Computer (HC 2005), pp. 31-36, August 31-September 2, 2005, Aizu Wakamatsu, Japan.
- 4) Takuma Jumonji, Goutam Chakraborty, Hiroshi Mabuchi, Masafumi Matsuhara, “An Efficient Genetic Algorithm with Adaptive Group Formation”, The Eighth International conference on Human and Computer (HC 2005), pp.25-30, August 31-September 2, 2005, Aizu Wakamatsu, Japan.
- 5) Takashi Takada, Goutam Chakraborty, Masaaki Ishigame, Yoshiaki Itoh, Kazunori Kojima, “Bit Reduction of Image with Wavelet Transform”, The Eighth International conference on Human and Computer (HC 2005), pp. 53-56, August 31-September 2, 2005, Aizu Wakamatsu, Japan.
- 6) Bhed Bahadur Bista, Goutam Chakraborty, “Resource reservation with session time in multicast routing”, 16th. IEEE International Workshop in Database and Expert systems Applications (DEXA 2005), pp. 111-115, August, 2005, Copenhagen, Denmark.
- 7) Daisuke Senzaki, Goutam Chakraborty, Hiroshi Mabuchi, and Masafumi Matsuhara, “Performance Analysis of Distance based Trigger Update location management Algorithm with respect to Cell Size and Mobility Behavior”, 2nd. IEEE VTS Asia Pacific Wireless Communications Symposium (APWCS'05), pp. 95-98, 4-5 August, 2005, Sapporo, Japan.
- 8) Goutam Chakraborty, Hiromitsu Watanabe, Basabi Chakraborty, “Prediction in Dynamic System - A Divide and Conquer Approach”, IEEE Workshop on Soft Computing in Industrial Applications (SMCia/05), pp. 196-201, June 28-30, 2005, Finland.
- 9) Basabi Chakraborty, Takeaki Maeda, Goutam Chakraborty, “Multiobjective Route Selection for Car Navigation System Using Genetic Algorithm”, IEEE Workshop on Soft Computing in Industrial Applications (SMCia/05), pp.190-195, June 28-30, 2005, Finland.
- 10) Goutam Chakraborty, Basabi Chakraborty, “Hybrid Rough-Genetic Algorithm for Knowledge Discovery from Large Data”, IEEE International Workshop on Soft Computing as Transdisciplinary Science and

- Technology (WSTST 2005), pp.904-913, May 25-27, 2005, Hokkaido, Japan.
- 11) Hiroshi Mabuchi et al.: Correctness Proof for Equivalent Transformation of Equality Constraints on an Interval-Variable Domain, Proc. of the 2005 International Conference on Artificial Intelligence, Vol.II, pp.627--633 (2005.06)
  - 12) Hidekatsu Koike, Kiyoshi Akama, Hiroshi Mabuchi: A Programming Language Interpreter System Based on Equivalent Transformation, Proc. of 9th IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems, pp.283--288 (2005.09)
  - 13) Hidemi Ogasawara, Kiyoshi Akama, Hidekatsu Koike, Hiroshi Mabuchi, Yusuke Saito: Parallel Processing Method based on Equivalent Transformation, Proc. of 9th IEEE International Conference on Intelligent Engineering Systems, pp.111--116 (2005.09)
  - 14) Hidemi Ogasawara, Kiyoshi Akama, Hiroshi Mabuchi, Yusuke Saito, Masaharu Munetomo: Transformation of Equivalent Transformation Rules into Correct Concurrent Programs, Proceedings of the International Conference on Intelligent Technologies, pp.34--42 (2005.12)
  - 15) 鎌田竜也, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: 携帯端末向け日本語入力手法における類似度を考慮した単語変換について, 第4回情報科学技術フォーラム一般講演論文集(第2分冊), E-012, pp.143-144 (2005.09)
  - 16) 廣坂祐紀, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: 実使用に即した携帯端末向け日本語入力手法における単語獲得精度, 平成17年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 2I-16, pp.336 (2005.08)
  - 17) 平野由佳子, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文: Website Generation Based on User's Impressions, 平成17年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 2A04, p.17 (2005.08)
  - 18) 乳井宏一, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: 文の関連度を考慮した重要語の抽出について, 平成17年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 2I17, p.337 (2005.08)
  - 19) 尾形直哉, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文: 多次元データの高速クラスタリング手法, 平成17年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 2I18, p.338 (2005.08)
  - 20) 松原雅文: “ニューラルネットワークを用いた携帯端末向け日本語入力手法について,” 第4回言語獲得と理解研究会, June 2005.
  - 21) 松原雅文: “携帯端末向けWeb検索手法について,” 第4回言語獲得と理解研究会, June 2005.
  - 22) 松原雅文: “携帯端末向けWeb検索手法の有効性について,” 情報処理学会研究報告(2005-NL-170), pp.39-44, November 2005.

#### 【2006年度】

- 1) N. Nakamura, D. Chakraborty, A. Chayabajara, G. Kitakata, T. Suganuma, Goutam Chakraborty, N. Shiratori, "Efficient Channel Utilization Schemes for IEEE 802.11 DCF over MANET", Journal of Information Processing Society of Japan, Vol.48, No.2, 2007.
- 2) Goutam Chakraborty, Basabi Chakraborty, N. Ogata, "A Non-hierarchical Clustering Scheme for Visualization of High Dimensional Data", Proceedings of the sixth International Conference on Advances in Pattern Recognition (ICAPR'07) January 2-4, 2007, Kolkata, India.
- 3) Goutam Chakraborty, "Intelligent Algorithms in wireless Ad-hoc sensor networks", Proceedings of the International Conference on Computers and Devices for Communication (CODEC'06) (invited talk) December 18-20, 2006, Kolkata, India.

- 4) Satoko Kikuchi, Goutam Chakraborty, ``Heuristically Tuned GA to Solve Genome Fragment Assembly Problem'', in the Proceedings of IEEE World Congress on Computational Intelligence - Conference on Evolutionary Computation (WCCI-CEC 2006), pp. 5640-5647, 16-21 July, 2006, Vancouver, BC, Canada.
- 5) Daisuke Senzaki, Goutam Chakraborty, Hiroshi Mabuchi, and Masafumi Matsuhara, ``Mobility Pattern Learning and Route Prediction Based Location Management in PCS Network'', HWISE workshop of the 20th. IEEE International conference on Advanced Information networking and applications (AINA 2006), pp. 351-355, 18-20 April, 2006, Vienna, Austria.
- 6) Itaru Takarajima, Kiyoshi Akama, Ikumi Imani, and Hiroshi Mabuchi: Design of Nondeterministic Program Termination Based on the Equivalent Transformation Computation Model, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.10, No.3, 349--361 (2006.5)
- 7) Yoshinori Shigeta, Kiyoshi Akama, Hiroshi Mabuchi, and Hidekatsu Koike: Converting Constraint Handling Rules to Equivalent Transformation Rules, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.10, No.3, 339--348 (2006.5)
- 8) Hidekatsu Koike, Kiyoshi Akama, and Hiroshi Mabuchi: Dynamic Interaction of Syntactic and Semantic Analyses Based on the Equivalent Transformation Computation Model, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.10, No.3, 302--311 (2006.5)
- 9) Hiroshi Mabuchi et al.: Constraint Solving Specializations for Equality on an Interval-Variable Domain, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.11, No.2, 210--219 (2007.2)
- 10) Hiroshi Mabuchi et al.: Infinite Computation in the Equivalent Transformation Model, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.11, No.2, 176--186 (2007.2)
- 11) Hiroshi Mabuchi et al.: Equivalent Transformation Rules as Components of Programs, Proc. of the First International Conference on Innovative Computing, Information and Control, Vol.2, pp.282--287, IEEE Computer Society (2006.8--9)
- 12) Katsunori Miura, Kiyoshi Akama, Yoshinori Shigeta, and Hiroshi Mabuchi: Construction of Equivalent Transformation Relations of Definite Clauses from Logical Equivalence, Proc. of the 7th International Conference on Intelligent Technologies, pp.174--182 (2006.12)
- 13) Takuma Jumonji, Goutam Chakraborty, Hiroshi Mabuchi, and Masafumi Matsuhara: Auto-Adjust Genetic Algorithm, IEEE SMC Hiroshima Chapter, 2nd International Workshop on COMPUTATIONAL INTELLIGENCE ¥& APPLICATIONS, P10-1--P10-2 (2006.12)
- 14) 黒川俊幸, G.Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文, 渡辺浩充: 多次元データに対する GA とラフ集合を用いた新たなルール生成アルゴリズム, 電子情報通信学会技術研究報告, KBSE2006-8, pp.1--6 (2006.7)
- 15) 野田誠遼, Goutam Chakraborty, 馬淵 浩司, 松原 雅文: 遺伝子発現データを用いた病理診断補助手法, 情報処理学会研究報告, Vol.2006, No.135, pp.149--156 (2006.12)
- 16) 田頭勇也, 馬淵浩司, Goutam Chakraborty, 松原雅文, 石亀昌明: 生体情報および心理データの解析結果に基づく音楽自動生成システムの構築, 情報処理学会第 69 回全国大会講演論文集(2), pp.241--242 (2007.3)
- 17) 十文字拓間, Goutam Chakraborty, 馬淵 浩司, 松原 雅文: 可変島遺伝的アルゴリズム, 情報処理学会第 69 回全国大会講演論文集(2), pp.203--204 (2007.3)
- 18) 黒川秀行, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文: 損傷したニューラルネットワークでの再学習に関する

## 【2007 年度】

- 1) Daisuke Senzaki, Goutam Chakraborty, M. Matsuhara and H. Mabuchi, ``An Efficient Location Management Based on Delay Information for Mobile Communication'', Journal of Information Processing Society of Japan, Vol.49, No.1, pp.322-334, Jan, 2008.
- 2) Daisuke Senzaki and Goutam Chakraborty, ``An Improved Distance Based Location Management Strategy for Next Generation Cellular Mobile Communication Networks'', International Journal of Computers, Information Technology and Engineering, Vol.1, No.2, pp. 93-103, December, 2007
- 3) Hiromitsu Watanabe, Basabi Chakraborty and Goutam Chakraborty, ``Integration of Rough Set and Ensemble of Neural Networks for Complex Data Mining'', International Journal of Computational Science, Jan, 2008, Global Information Publisher.
- 4) Goutam Chakraborty, ``Intelligent Algorithms in Wireless Sensor Nodes and Networks'', International Journal of Computers, Information Technology and Engineering, Vol.1, No.1, pp. 43-52, June 2007, Serials Publications.
- 5) Kazunori Kojima, M. Ishigame, Goutam Chakraborty, Hiroshi Matsuo, and Shozo Makino, ``Asynchronous Parallel Distributed Genetic Algorithm with Elite Migration'', International Journal of Computational Intelligence, Vol.4, No.2, pp.105-111, ISSN:1304-2386, 2007.
- 6) Goutam Chakraborty, Hideyuki Kurokawa, B. Chakraborty, M. Matsuhara, H. Mabuchi, Y.Terayama, C. Yoshida, "What is better for restoring operation of a damaged ANN -- Retraining or Reinitialize and Training", in the Proceedings of International conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications, SKIMA 2008, 18-21 March, 2008, Kathmandu, Nepal.
- 7) Goutam Chakraborty, Jagdish C. Patra and Basabi Chakraborty, ``An MLP-SOM Combination to Select Relevant Genes from High-dimensional DNA Microarray Data'', in the Proceedings of the 7th IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology, (ISSPIT 2007), 15-18 Dec, 2007, Cairo, Egypt.
- 8) Jagdish C. Patra and Goutam Chakraborty, ``Development of Smart Sensors Operating in Harsh Environment Using Functional Link Neural Network'', in the Proceedings of International Conference on Computation Intelligence, Robotics and Autonomous Systems (CIRAS 2007), 28-30 Nov, 2007, Palmerston N, NZ
- 9) Jagdish C. Patra, J. Kaushish, Pramod K. Meher and Goutam Chakraborty, ``Development of an Intelligent Financial Prediction System'', in the Proceedings of International Conference on Computation Intelligence, Robotics and Autonomous Systems (CIRAS 2007), pp. 196-201, 28-30 Nov, 2007, Palmerston N, NZ.
- 10) H. watanabe, Basabi Chakraborty and Goutam Chakraborty, "Rough Neuro Voting System for Data Mining: Application to Stock Price Prediction", Proc. of RSKT 2007 (LNAI 4481) pp. 558--565 , May 2007.
- 11) Satoko Kikuchi, Goutam Chakraborty, ``Efficient Assembling of Genome Fragments Using Genetic Algorithm Enhanced by Heuristic Search'', in the Proceedings of IEEE International Conference on Evolutionary Computation (CEC 2007), pp. 305-312, 25-28 Sept, 2007, Singapore.
- 12) Takuma Jumonji, Goutam Chakraborty, Hiroshi Mabuchi and Masafumi Matsuhara, ``A Novel Distributed

- Genetic Algorithm Implementation with Variable Number of Islands'', in the Proceedings of IEEE International Conference on Evolutionary Computation (CEC 2007), pp. 4698-4705, 25-28 Sept, 2007, Singapore.
- 13) Hiroshi Yoshikawa, Kiyoshi Akama, and Hiroshi Mabuchi: Logic Circuit Synthesis Preserving Correctness using ET Rules, WSEAS Transactions on Circuits and Systems, Issue 5, Volume 6, 465--472, (2007.5)
  - 14) Hiroshi Mabuchi et al.: Equivalent Transformation Rules as Components of Programs, International Journal of Innovative Computing, Information & Control, Vol.3, No.3, 685--696 (2007.6)
  - 15) 千崎 大輔, ゴウタム チャクラボルティ, 馬淵 浩司, 松原 雅文: 移動体通信における遅延情報に基づくユーザ位置管理の効率化, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.1, 322--334 (2008.1)
  - 16) Hiroshi Yoshikawa, Kiyoshi Akama, and Hiroshi Mabuchi: Logic Circuit Synthesis Preserving Correctness using ET Rules, Proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Applied Computer Science, 416--421 (2007.4)
  - 17) Shinya Miyajima, Kiyoshi Akama, Hiroshi Mabuchi, and Yuya Wakamatsu: Detecting Incorrect Rules Automatically in Equivalent Transformation Programs, Proc. of the Second International Conference on Innovative Computing, Information and Control, 5 pages (2007.9)
  - 18) Katsunori Miura, Kiyoshi Akama, and Hiroshi Mabuchi: Creation of ET Rules via Logical Equivalence, Proc. of the Second International Conference on Innovative Computing, Information and Control, 4 pages (2007.9)
  - 19) Katsunori Miura, Kiyoshi Akama, and Hiroshi Mabuchi: Construction of Equivalent Transformation Rules from Logical Equivalence, Proceedings of the Eighth International Conference on Intelligent Technologies, 237--243 (2007.12)
  - 20) 黒川秀行, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文: 損傷したニューラルネットワークにおける再学習法の検討, 第6回情報科学技術フォーラム一般講演論文集, G-004, 471--472 (2007.9)
  - 21) 尾形直哉, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文: 角度の変化に対応した顔認識手法, 第6回情報科学技術フォーラム一般講演論文集, H-026, 61--62 (2007.9)
  - 22) 若槻俊宏, 赤間清, 馬淵浩司: 決定的抽象プログラムから低水準命令型プログラムを合成する枠組み, Vol.107, No.392, 電子情報通信学会技術報告 IEICE Technical Report SS2007-44, 37--42 (2007.12)
  - 23) 羽多野 颯, 荒木 健治, 松原 雅文: "表面筋電位信号を用いた日本語文入力法," 平成19年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会講演論文集, pp.187-188, October 2007.

**【2008年度】**

- 1) Goutam Chakraborty, Sagar Naik, D. Chakraborty, N. Shiratori and David Wei, ``Analysis of the Bluetooth Device Discovery Protocol'', Wireless Networks, Springer. October 2008.
- 2) Jagdish C. Patra, Goutam Chakraborty and Subhas Mukhopadhyay, ``Functional Link Neural Network-based Intelligent Sensors for Harsh Environments'', Sensors & Transducers Journal, Vol. 90, April 2008, pp. 209-220.
- 3) Jagdish C. Patra, Goutam Chakraborty, Pramod K. Meher, ``Neural Network-based Robust Linearization and Compensation Technique for Sensors under Nonlinear Environmental Influences'', IEEE Transactions on Circuits and Systems, Vol. 55, No.5, pp.1316-1327, June 2008.

- 4) J. C. Patra and P. K. Meher, G. Chakraborty "Development of Intelligent Sensors Using Legendre Functional-Link Artificial Neural Networks" Proceedings of the IEEE international conference on Systems, Man and Cybernetics, pp.1140-1145, 12-15 October, 2008, Singapore.
- 5) J. C. Patra, R.W. S. Cheong, P. K. Meher, G. Chakraborty "Determination of QSAR of Aldose Reductase Inhibitors using an RBF Network" Proceedings of the IEEE international conference on Systems, pp. 1713-1718, 12-15 October, 2008, Singapore.
- 6) J. C. Patra, W. C. Chin, P. K. Meher, G. Chakraborty "Legendre-FLANN-based Nonlinear Channel Equalization in Wireless Communication System" Proceedings of the IEEE international conference on Systems, pp. 1826-1831, 12-15 October, 2008, Singapore.
- 7) Takashi Takada, Goutam Chakraborty "An Efficient Image Compression Algorithm Using Wavelet Transform" Proceedings of SCIS&ISIS 2008, pp.1073-1077, 17-21 September, Nagoya, Japan.
- 8) Daisuke Senzaki and Goutam Chakraborty "Mobility Management using Movement Feature for Next Generation Cellular Networks" Proceedings of 2008 IEEE 8th International Conference on Computer and Information Technology pp 682-687, 8-11 July 2008 . Sydney, Australia
- 9) H.Yoshikawa, K.Akama, H.Mabuchi, and R.Satoh : Flexible hardware-software cooperation system with HwModule board and co-design framework by ET, Recent Advances in Systems, Communications and Computers, WSEAS Press, pp.248-253
- 10) K.Miura, K.Akama, and H.Mabuchi : Generating Speq Rules based on Automatic Proof of Logical Equivalence, Int. J. of Computer Science, Vol.3, No.3, Summer 2008, pp.190-198
- 11) K.Miura, K.Akama, and H.Mabuchi : Creation of ET Rules from Logical Formulas Representing Equivalent Relations, Int. J. of Innovative Computing, Information & Control, Vol.5, No.2, pp.263-277 (2009.2)
- 12) Zheng Cheng, K.Akama, and H.Mabuchi : ETX - A language for processing of XML data by ET rules, Proc. of the Third International Conference on Innovative Computing, Information and Control, 4 pages (2008.6)
- 13) S.Miyajima, K.Akama, and H.Mabuchi : Algorithmic Debugging of Equivalent Transformation Programs Based on Differences in Certainty of Rules, Proc. of the Ninth International Conference on Intelligent Technologies, pp.103--112 (2008.10)
- 14) 細川太輔, Chakraborty Goutam, 馬淵浩司, 松原雅文 : ワイヤレスセンサネットワークにおける Ant Colony Optimization を用いた適応的経路探索, FIT2008 第7回情報科学技術フォーラム講演論文集, F-012, pp.339-340 (2008.9)
- 15) 山下和彦, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文 : 自己組織化マップを用いた動径基底関数ネットワークの構築, 情報処理学会第71回全国大会講演論文集(2), 6Q-6, pp.157--158 (2009.3)
- 16) 鈴木悟史, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司 : 携帯端末での日本語入力に向けたニューラルネットワークの適用について, 平成20年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 2F09, pp.213 (2008.8)
- 17) Rafal Rzepka, Hideyuki Shibuki, Yasutomo Kimura, Keiichi Takamaru, Masafumi Matsuhara and Koji Murakami: "Judicial Precedents Processing Project for Supporting Japanese Lay Judge System" Workshop on Semantic Processing of Legal Texts, LREC2008, pp.33-41, Marrakech, Morocco, May 2008.
- 18) 羽多野 顕, 荒木 健治, 松原 雅文: "携帯端末向けの筋電位信号を用いた日本語文入力手法" 2008年度人工



- 知能学会全国大会 (第 22 回), 2P2-11, 旭川, June 2008. (全国大会優秀賞受賞)
- 19) 松原 雅文, 木村 泰知, 渋谷 英潔, 高丸 圭一, Rzepka Rafal, 村上 浩司: “新聞記事を対象とした刑事事件の性質と量刑との関連性の可視化” 2008 年度人工知能学会全国大会 (第 22 回), 3K3-05, 旭川, June 2008.
  - 20) 高丸圭一・渋谷英潔・木村泰知・松原雅文・Rafal Rzepka・村上浩司: “裁判員支援に向けた類似判例に基づく量刑可視化システムの提案” FIT2008 第 7 回情報科学技術フォーラム講演論文集, E-041, pp. 233-234, September 2008.
  - 21) 松原雅文・木村泰知・渋谷英潔・高丸圭一・Rafal Rzepka・村上浩司: “裁判員支援に向けた新聞記事を対象とした刑事事件の性質に基づく量刑推定手法の提案” FIT2008 第 7 回情報科学技術フォーラム講演論文集, E-042, pp. 235-236, September 2008.
  - 22) 木村泰知・渋谷英潔・高丸圭一・松原雅文・Rafal Rzepka・村上浩司: “裁判員支援に向けた量刑推定に適した判例タグの構築” FIT2008 第 7 回情報科学技術フォーラム講演論文集, E-043, pp. 237-238, September 2008.
  - 23) Keiichi Takamaru, Hideyuki Shibuki, Rafal Rzepka, Masafumi Matsuhara, Koji Murakami, and Yasutomo Kimura: “Proposal of Precedents Processing System for Supporting Japanese Lay Judges” Second International Symposium on Universal Communication (ISUC2008), Poster Session No. 8, Osaka, Japan, December 2008.
  - 24) Rafal Rzepka, Masafumi Matsuhara, Yasutomo Kimura, Keiichi Takamaru, Hideyuki Shibuki and Koji Murakami: “Toward Automatic Support For Japanese Lay Judge System - Processing Precedent Factors For Sentencing Trends Discovery” Proceedings of NTCIR-7 Workshop Meeting, pp. 563-570, Tokyo, Japan, December 2008.
  - 25) 羽多野 顕, 荒木 健治, 松原 雅文: “筋電位信号を用いた携帯端末向けの日本語文入力手法における文脈情報を用いた誤認識の修正” 情報処理学会研究会研究報告, 2009-MLB-48, pp. 119-125, January 2009.

#### 【2009 年度】

- 1) Goutam Chakraborty, Sagar Naik, D. Chakraborty, N. Shiratori and David Wei, “Analysis of the Bluetooth Device Discovery Protocol”, Wireless Networks, Springer, Vol. 16, issue. 2, pp. 241-256, February, 2010.
- 2) Somnath Mukherjee and Goutam Chakraborty, “Chipless RFID using Stacked Multilayer Patches”, Proceedings of the IEEE international conference on Applied Electromagnetics, December, 2009, Kolkata, India RB Technology, 406 Sandhurst Drive, Milpitas, CA 95035, USA
- 3) Kanitsorn Suriyapaiboonwattana, Chotipat Pornavalai and Goutam Chakraborty, “An Adaptive Alert Message Dissemination Protocol for VANET to Improve Road Safety”, Proceedings of the IEEE international conference on Fuzzy Systems, pp. 1639-1644, 20-24 August, 2009, Jeju Island, Korea.
- 4) Akadet Mathurapoj, Chotipat Pornavalai and Goutam Chakraborty, “Fuzzy-Spray: Efficient Routing in Delay Tolerant Ad-hoc Network Based on Fuzzy Decision Mechanism”, Proceedings of the IEEE international conference on Fuzzy Systems, pp. 104-109, 20-24 August, 2009, Jeju Island, Korea.
- 5) Goutam Chakraborty, Basabi Chakraborty, Jagdish Patra and Chotipat Pornavalai, “An MLP-Based Face Authentication Technique Robust to Orientation”, Proceedings of the IEEE international Joint conference on Neural Networks, pp. 481-488, 14-19 June, 2009, Atlanta, Georgia, USA.
- 6) Jagdish C. Patra, Cedric Bornand and Goutam Chakraborty, “Hermite Neural Network-based Intelligent

- Sensors for Harsh Environments”, Proceedings of the IEEE international Joint conference on Neural Networks, pp.2439-2444, 14-19 June, 2009, Atlanta, Georgia, USA.
- 7) 菊地直樹, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: “携帯電話での文字入力における誤り自動訂正手法の提案” 平成 21 年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 2B02, p. 52, August 2009.
  - 8) 鈴木悟史・松原雅文・Chakraborty Goutam・馬淵浩司: “ニューラルネットワークを用いた携帯端末向け日本語入力手法の有効性について” FIT2009 第 8 回情報科学技術フォーラム講演論文集, E-019, pp.295-296, September 2009.
  - 9) 吉田育未・Goutam Chakraborty・馬淵浩司・松原雅文・山下和彦: “遺伝子発現データを用いた病理診断における遺伝子選択手法の提案” FIT2009 第 8 回情報科学技術フォーラム講演論文集, G-010, pp.589-590, September 2009.
  - 10) S. Miyajima, K. Akama, H. Mabuchi, and Y. Wakamatsu: Automatic Detection of Incorrect Rules in Equivalent Transformation Programs, Int. J. of Innovative Computing, Information & Control, Vol.5, No.8, pp.2203--2218 (2009.8)
  - 11) K. Miura, K. Akama, and H. Mabuchi: Generating Functionality-based Rules for Program Construction, Int. J. of Innovative Computing, Information & Control, Vol.5, No.9, pp.2463--2479 (2009.9)
  - 12) H. Yoshikawa, K. Akama, and H. Mabuchi: ET-based Distributed Cooperative System, Int. J. of Innovative Computing, Information & Control, Vol.5, No.12(A), pp.4655--4666 (2009.12)
  - 13) S. Miyajima, K. Akama, and H. Mabuchi: A Debugging Algorithm in Equivalent Transformation Model using Oracle Rules, Proc. of the Fourth International Conference on Innovative Computing, Information and Control, 4 Pages (2009.12)

#### 【2010 年度】

- 1) Jagdish C. Patra, Pramod K. Meher, Goutam Chakraborty, “Development of Laguerre Neural-Network-based Intelligent Sensors for Wireless Sensor Networks”, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol. 60, No. 3., March 2011, pp. 725-734.
- 2) Goutam Chakraborty, Somnath Mukherjee and Kohei Chiba, “Synthesis of Passive RFID from Backscatter Using Soft-Computing Techniques”, Proceedings of the Second International Conference on Emerging Applications of Information Technology (EAIT 2011), pp. 325-328, February 18-20, 2011, Kolkata, India.
- 3) Ikumi YOSHIDA, Chakraborty GOUTAM, “Algorithm for Gene Selection from DNA-Microarray Data for Disease Classification”, IEEE TENCON2010, WIE-1.2, November 2010, Fukuoka, Japan.
- 4) Goutam Chakraborty, “Optimum Cluster Size for Cluster Based Communication in Wireless Sensor Network”, Proceedings of the Fourth International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies (UBICOMM 2010), pp. 328-333, October 25-30, 2010, Florence, Italy.
- 5) Goutam Chakraborty, Hideyuki Kurokawa, Basabi Chakraborty, Masafumi Matsuhara, Hiroshi Mabuchi, Yasuo Terayama, “How best to restore operations of a Damaged ANN?”, Proceedings of the IEEE World Congress on Computational Intelligence, pp.2225-2231, 18-23 July, 2010, Barcelona, Spain.
- 6) Jagdish C. Patra, Jacob Abraham, Pramod K. Meher and Goutam Chakraborty, “An Improved SOM-based Visualization Technique for DNA Microarray Data Analysis”, Proceedings of the IEEE World Congress

- on Computational Intelligence, pp.800–806, 18–23 July, 2010, Barcelona, Spain.
- 7) Kazuhiko Yamashita, Goutam Chakraborty, Hiroshi Mabuchi, Masafumi Matsuhara, "An Efficient Method to Set RBF Network Parameters Based on SOM Training", Proceedings of the IEEE international Conference on Computer and Information Technology, pp.426–431, 29June–1July, 2010, Bradford, England.
  - 8) 千葉恭平, Chakraborty Goutam, 馬淵浩司, 松原雅文: "誤差逆電波法を用いた Chipless RFID の受信波解析手法の提案" 平成 22 年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 1C05, p.82, August 2010.
  - 9) 吉田俊広, 松原雅文, Chakraborty Goutam, 馬淵浩司: "Web 検索結果における一致率を利用したラベリング手法の提案" 平成 22 年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 2C02, p.87, August 2010.
  - 10) 加藤久輝, Chakraborty Goutam, 馬淵浩司, 松原雅文: "SIFT を用いた顔画像における角度特徴抽出手法の提案" 平成 22 年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 2D09, p.125, August 2010.
  - 11) 山下和彦・Goutam Chakraborty・馬淵浩司・松原雅文: "自己組織化マップを用いた動径基底関数ネットワークの性能評価" FIT2010 第 9 回情報科学技術フォーラム講演論文集, F-029, pp.425–426, September 2010.
  - 12) 菊地直樹・松原雅文・Goutam Chakraborty・馬淵浩司: "携帯電話での文字入力における誤り自動訂正手法の性能評価" FIT2010 第 9 回情報科学技術フォーラム講演論文集, E-041, pp.319–320, September 2010.
  - 13) 鈴木悟史・松原雅文・Chakraborty Goutam・馬淵浩司: "符号誤り訂正を用いた携帯端末向け日本語入力手法の有効性について" FIT2010 第 9 回情報科学技術フォーラム講演論文集, E-042, pp.321–322, September 2010.
  - 14) 蛭澤綾乃, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: "チャンキングとカテゴリを利用した携帯電話向け予測入力手法の提案" 情報処理学会第 73 回全国大会講演論文集(2), 1S-3, pp.333–334, March 2011.
  - 15) Hidemi Ogasawara, Kiyoshi Akama, and Hiroshi Mabuchi: Parallel Processing Framework based on Distributed Computation of Specialization, Int. J. of Innovative Computing, Information and Control, Vol.6, No.5, pp.2371–2381 (2010.5)
  - 16) Yuji Mizuno, Hiroshi Mabuchi, Goutam Chakraborty, and Masafumi Matsuhara: Clustering of EEG data using maximum entropy method and LVQ, INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS, Issue 4, Volume 4, pp.193–200 (2010.9)
  - 17) Yuji Mizuno, Hiroshi Mabuchi, Goutam Chakraborty, and Masafumi Matsuhara: Clustering of EEG Data Using Maximum Entropy Method and LVQ, New Aspects of Systems Theory & Scientific Computation, (Proc. of the 10th WSEAS International Conference on Systems Theory and Scientific Computation), pp.71–76, Taipei, Taiwan (2010.8)
  - 18) Shinya Miyajima, Kiyoshi Akama, and Hiroshi Mabuchi: Examining Incorrectness of a Rule in Equivalent Transformation Programs, Proc. of the 11th International Conference on Intelligent Technologies, Thailand, pp.22–30 (2010.12)

**【2011 年度】**

- 1) Jagdish C. Patra, Goutam Chakraborty, "e-MLP-based Modeling of High-Power PEM Fuel Cell Stacks", Proceedings of the IEEE System Man Cybernetics conference, (IEEE SMC 2011), pp. 802–807, October 9–12, 2011, Anchorage, Alaska.
- 2) Hisateru kato, Goutam Chakraborty, Naoya Ogata, Basabi Chakraborty, "A Real-time Angle Aware Face

- Recognition System Based on Artificial Neural Network?”, Proceedings of the IEEE International Conference on Aware Science and Technology (ICAST 2011), pp.521-526, Sept 27-30, 2011, Dalian, China.
- 3) Md. Abdullah-al MAMUN, Yuji koi, Naoshi Nakaya, Yukari Hagihara, and Goutam Chakraborty, “HEHC: Heterogeneous-Aware Enhanced Hierarchical Clustered Scheme for Wireless Sensor Networks”, Proceedings of the SICE Conference, Sept 13-18, Waseda University, Japan
  - 4) 菊池大悟, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文: “脳波を用いた反応遅延分析手法の提案”平成23年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 1G02, p.238, August 2011.
  - 5) 田頭哲大, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文: “足圧センサーから得られる時系列データの解析”平成23年度電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 1G04, p.240, August 2011.
  - 6) 菊地直樹・松原雅文・Goutam Chakraborty・馬淵浩司: “携帯電話における入力誤り自動訂正手法の日常的な文章に対する有効性について” FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム講演論文集, E-056, pp.349-350, September 2011.
  - 7) 吉田俊広・松原雅文・Chakraborty Goutam・馬淵浩司: “Web 検索結果のラベリングにおける閾値の利用について” FIT2011 第10回情報科学技術フォーラム講演論文集, E-063, pp.365-366, September 2011.
  - 8) Shinya Miyajima, Kiyoshi Akama, and Hiroshi Mabuchi: Algorithmic Debugging of Equivalent Transformation Programs using Oracle Rules, Int. J. of Innovative Computing, Information and Control, Vol.7, No.8, pp.4703-4716 (2011年8月)
  - 9) Yuji Mizuno, Hiroshi Mabuchi: Initialization Method of Reference Vectors for Improvement of Recognition Accuracy in LVQ, An Int. J. of Science, Engineering and Technology, Issue 56, pp.1450-1456 (2011年8月)
  - 10) Masafumi Matsuhara, Satoshi Suzuki: “An Efficient Context-Aware Character Input Algorithm for Mobile Phone Based on Artificial Neural Network” Proc. of The 3rd International Conference on Awareness Science and Technology (iCAST 2011), pp.314-318, Dalian, China, September 27-30, 2011.

#### 【2012年度】

- 1) Hisateru Kato, Goutam Chakraborty, Basabi Chakraborty, “A Real-time Angle and illumination Aware Face Recognition System Based on Artificial Neural Network”, Applied Computational Intelligence and Soft Computing, Vol. 2012, Article ID 274617, 9 pages, 2012.
- 2) Satoko Kikuchi, Goutam Chakraborty, “An Efficient Genome Fragment Assembling Using GA with Neighborhood Aware Fitness Function”, Applied Computational Intelligence and Soft Computing, Vol. 2012, Article ID 945401, 11 pages, 2012.
- 3) Goutam Chakraborty, Somnath Mukherjee and Kyohei Chiba, “Chipless Metal Patch RFID – Behavior of Backscatter and a Proposition for Its Real-time Analysis,” Proceedings of the International Conference on Computers and Devices for Communication (CODEC 2012), pp:1-4, 17-19 December, 2012, Kolkata, India.
- 4) Kyohei Chiba, Goutam Chakraborty and Somnath Mukherjee, “Analysis of Backscatter from Chipless Metal Patch RFID Using Soft Computing Techniques,” Proceedings of the joint International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (SCIS) and International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS), pp: 1-6, 20-24 November, 2012, Kobe, Japan.

- 5) Basabi Chakraborty, Takako Hashimoto and Goutam Chakraborty , "Fuzzy- PSO based Route Recommendation for User Aware Pedestrian Navigation System", Proceedings of IEEE TENCON 2012, pp:1-6, 22-25 November, 2012, Cebu, Philippines.
- 6) Toshihiro Yoshida, Masafumi Matsuhara, Goutam Chakraborty and Hiroshi Mabuchi, "A Novel Ranking Method of Web Search Result Using Clustering and Concordance Count", IEEE World Congress on Computational Intelligence 2012 (IEEE WCCI 2012), pp: 902 - 907, 10-15 June, 2012, Brisbane, Australia.
- 7) Goutam Chakraborty and Tetsuhiro Dendou, "How much information could be revealed by analyzing data from pressure sensors attached to shoe insole?", IEEE International Conference on Instruments and Measurements 2012 (I2MTC 2012), pp: 1963 - 1967, 13-17 May, 2012, Graz, Austria.
- 8) Sarayoot Tanessakulwattana, Chotipat Pornavalai, Goutam Chakraborty and Sagar Naik, "Optimal Multipath Energy-aware routing Protocol for Wireless Sensor Networks", ECTI-CON 2012, pp: - , 16-18 May, 2012, Hua Hin, Thailand.
- 9) Chayanon Sub-r-pa, Chotipat Pornavalai and Goutam Chakraborty, "A Virtual Timeslot Algorithm for Safety Alert Application on VANET", ITC-CSCC 2012, pp: - , 15-18 July, Sapporo, Japan.
- 10) 横羽 曜・Chakraborty Goutam・馬淵浩司・松原雅文・菊池大悟: "脳波測定時の電極数最適化におけるクラスタリング手法の有用性の検討" FIT2012 第 11 回情報科学技術フォーラム講演論文集, F-027, pp. 321-322, September 2012.
- 11) 田頭哲大・Chakraborty Goutam・馬淵浩司・松原雅文: "足圧センサーから得られる時系列データを用いたカロリー消費量の算出" FIT2012 第 11 回情報科学技術フォーラム講演論文集, F-033, pp. 337-338, September 2012.
- 12) 張 偉・Chakraborty Goutam・馬淵浩司・松原雅文: "K-means を用いた Area-based マッチングによる視差マップノイズの削除" FIT2012 第 11 回情報科学技術フォーラム講演論文集, H-018, pp. 157-158, September 2012.
- 13) 千葉 恭平, Goutam Chakraborty, 馬淵 浩司, 松原 雅文: " 金属パッチを用いた Chipless RFID の受信波解析における有効範囲に関する研究", 人工知能学会 第 89 回 人工知能基本問題研究会 (SIG-FPAI), Session 6. (13), 岩手県立大学 滝沢キャンパス, February 2013.
- 14) 千葉恭平, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文: " 金属パッチを用いた Chipless RFID における受信波解析", 情報処理学会第 75 回全国大会講演論文集(2), 2S-3, pp. 341-342, March 2013.
- 15) 吉田俊広, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: " 一致率を用いた検索結果クラスタへのラベル付け手法の性能評価", 情報処理学会第 75 回全国大会講演論文集(1), 3P-10, pp. 697-698, March 2013.
- 16) Hidemi Ogasawara, Kiyoshi Akama, and Hiroshi Mabuchi: Specialization-based Parallel Processing without Memo-trees, International Journal of Electrical and Computer Engineering, Vol.4, No.8, pp. 518-523
- 17) Toshihiro Yoshida, Masafumi Matsuhara, Goutam Chakraborty, and Hiroshi Mabuchi: A Novel Ranking Method of Web Search Result Using Clustering and Concordance Count, Proc. of WCCI 2012 IEEE World Congress on Computational Intelligence, pp.902-907, Brisbane, Australia (2012.6)
- 18) Masafumi Matsuhara and Satoshi Suzuki: "Effectiveness of Context-Aware Character Input Method for Mobile Phone Based on Artificial Neural Network" Applied Computational Intelligence and Soft Computing, Volume 2012 (2012), Article ID 896948, 6 pages.

- 19) Masafumi Matsuhara: "AN EFFICIENT WEB SEARCH ALGORITHM FOR MOBILE TERMINAL" International Journal of Latest Research in Science and Technology, Volume 2, Issue 1, pp.465-469, January-February 2013.

**【2013 年度】**

- 1) Daigo Kikuchi, Goutam Chakraborty, Jun Sawamoto and Hikaru Yokoha, "Analysis of EEG Signal to Investigate Influence of Intoxication in Perception Delay", International Conference on Awareness Science and Technology 2013 (iCAST 2013), 2-4 Nov, 2013, Aizu Wakamatsu, Japan.
- 2) Tetsuhiro Dendou and Goutam Chakraborty, "Real-time Mobility Aware Shoe -Analyzing Dynamics of Pressure Variations at Important Foot Points?", International Conference on Awareness Science and Technology 2013 (iCAST 2013), 2-4 Nov, 2013, Aizu Wakamatsu, Japan.
- 3) Zhang Wei and Goutam Chakraborty, "Construction of an Intelligent Intrusion Detection System Based on KINECT", International Conference on Awareness Science and Technology 2013 (iCAST 2013), 2-4 Nov, 2013, Aizu Wakamatsu, Japan.
- 4) Masafumi Matsuhara, Miki Itoh, Goutam Chakraborty and Hiroshi Mabuchi, "An Efficient Pressure-Aware Character Input Algorithm for Mobile Phones", International Conference on Awareness Science and Technology 2013 (iCAST 2013), 2-4 Nov, 2013, Aizu Wakamatsu, Japan.
- 5) Goutam Chakraborty and Basabi Chakraborty, "Multi-objective Optimization Using Pareto GA for Gene-Selection from Microarray Data for Disease Classification", IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE SMC 2013), pp: 2629-2634, 13-16 October, 2013, Manchester, England. (accepted)
- 6) Basabi Chakraborty, Goutam Chakraborty, "Fuzzy Consistency Measure with Particle Swarm Optimization for Feature Selection", IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE SMC 2013), pp: 4311-4315, 13-16 October, 2013, Manchester, England. (accepted)
- 7) Goutam Chakraborty, Daigo Kikuchi, Jun Sawamoto and Hikaru Yokoha, "Perception Delay and its Estimation Analyzing EEG Signal", IEEE International Conference on Cybernetics (IEEE CYBCONF 2013), pp: 57 - 62, 13-15 June, 2013, Laussane, Switzerland.
- 8) Sarayoot Tanessakulwattana, Chotipat Pornavalai and Goutam Chakraborty, "Adaptive Multi-hop Routing for Wireless Sensor Networks", International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE 2013), pp:105 - 110, 30-31 May, 2013, Thailand.
- 9) 菅原優人, 松原雅文, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司: "動画コメント間の類似度を利用した重要シーン推定手法の提案", 平成 25 年度電気関係学会東北支部連合大会, 2F07, August 2013.
- 10) 佐藤英輝, 馬淵浩司, Chakraborty Goutam, 松原雅文: "等価変換モデルを用いたユーザオリジナル e-learning システムの提案および構築", 平成 25 年度電気関係学会東北支部連合大会, 2G03, August 2013.
- 11) 横羽 曜, Goutam Chakraborty, 馬淵浩司, 松原雅文: "電極数の最適化のための PCM を用いた脳波信号のクラスタリング", 情報処理学会第 76 回全国大会, 1S-1, March 2014.
- 12) K. Miura, K. Akama, H. Mabuchi, and H. Koike: Theoretical Basis for making Equivalent Transformation Rules from Logical Equivalences for Program Synthesis, Int. J. of Innovative Computing, Information and Control, Vol. 9, No. 6, pp. 2635--2650 (2013 年 6 月)
- 13) Hiroshi Mabuchi: Effect Estimation Method of Parallel Computing Based on Dynamic Generation of

- 
- Equivalent Transformation Rules, Int. J. of Modern Engineering Research, Vol. 3, Issue. 5, pp. 3181--3187 (2013年9-10月)
- 14) K. Miura, K. Akama, H. Koike, and H. Mabuchi: Proof of Unsatisfiability of Atom Sets based on Computation by Equivalent Transformation Rules, Int. J. of Innovative Computing, Information and Control, Vol. 9, No. 11, pp. 4419--4430 (2013年11月)
  - 15) Hiroshi Mabuchi: Efficient Solution of Constraint Satisfaction Problems by Equivalent Transformation, Int. J. of Computational Engineering Research, Vol. 3, Issue. 11, pp. 61--70 (2013年11月)
  - 16) M. Matsuhara, M. Itoh, G. Chakraborty, and H. Mabuchi: An Efficient Pressure-Aware Character Input Algorithm for Mobile Phones, Proc. of 2013 International Joint Conference on Awareness Science and Technology & Ubi-Media Computing, pp. 191-196, University of Aizu, Aizu-Wakamatsu, Japan (2013年11月)
  - 17) Masafumi Matsuhara, Toshihiro Yoshida: "An Effective Cluster-Aware Labeling Method for Web Search Results Using Concordant Document Frequencies", International Journal of Intelligent Information Systems. Vol. 3, No. 1, pp. 1-7, February 2014.

#### 【2014年度】

- 1) Hikaru Yokoha, Goutam Chakraborty and Daigo Kikuchi, "Clustering of EEG Signal to Optimize Number of Electrodes in BCI Applications", IEEE Sponsored International Conference on Complex Medical Engineering (ICME 2014), 26-29 June, 2014, Taipei, Taiwan.
  - 2) Goutam Chakraborty and Tetsuhiro Dendou, "Analysis of Foot-pressure Data to Classify Mobility Pattern", IEEE Sponsored International Conference on Sensing Technology 2014 (ICST 2014), 2-4 September, 2014, Liverpool, England.
  - 3) Goutam Chakraborty and Daigo Kikuchi, "A New Proximity Aware Similarity Metric for Contiguous Clustering for Segmenting Signals", IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics 2014 (IEEE SMC 2014), 5-8 October, 2014, San Diego, USA.
  - 4) Chayanon Sub-r-pa, Goutam Chakraborty, Sawamoto Jun, "Dynamic Optimum Route Recommendation System for Multi-destination Nodes Using VANET to Escape Disaster Environment", International Conference on Intelligent Transportation System (ITS Japan 2014), 4-5 December, 2014, Sendai, Japan.
  - 5) Goutam Chakraborty and Chayanon Sub-r-pa, "Optimum Route Recommendation System for Multiple Possible Destinations Supporting Dynamic Changes of the Environment", International Cluster Wrokshop, 29-30 December, 2014, Korea.
  - 6) 吉田遼太郎, 松原雅文, Chakraborty Goutam, 馬淵浩司: "携帯端末向け文字入力手法における押下圧範囲の最適化" 平成26年度電気関係学会東北支部連合大会, 1D08, August 2014.
  - 7) 上山拓也, 馬淵浩司, Goutam Chakraborty, 松原雅文: "次世代自動車開発に向けた車両および路面のモデリング" 平成26年度電気関係学会東北支部連合大会, 2I04, August 2014.
  - 8) 菅原太一・松原雅文・Goutam Chakraborty・馬淵浩司: "Twitterでの画像情報を利用した日本語入力手法の提案" FIT2014 第13回情報科学技術フォーラム講演論文集, E-013, pp. 231-232, September 2014.
  - 9) サブアーパー チャーノン, ゴータム チャクラボルテ, 澤本潤: "VANET を利用した複数の目的地ノードを持つ動的最適避難ルート推薦システム" 第12回 ITS シンポジウム 2014, 1-1A-04, 東北大学, December 2014.
-

- 10) Hiroshi Mabuchi, Kohei Fukuchi: Efficient Solution of Constraint Satisfaction Problems by Taking into Account the Relationship of Constraints, *Int. J. of Innovative Computing, Information and Control*, Vol.11, No.1, pp.137--151 (2015)
- 11) Hiroshi Mabuchi, Shinya Miyajima: An Algorithm for Checking Incorrectness of a Rule in Equivalent Transformation Programs, *Int. J. of Innovative Computing, Information and Control*, Vol.11, No.1, pp.327--347 (2015)
- 12) Hiroshi Mabuchi: Proposal for Parallelism based on Equivalent Transformation Model and Analysis, *Int. J. of Innovative Computing, Information and Control*, Vol.11, No.2, pp.523--539 (2015)