

ECA ルールに基づくコンテキスト生成システムの提案

中津 寿秀[†] 奥村 勝^{††}

[†] 福岡大学大学院工学研究科 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈 8 丁目 19-1

^{††} 福岡大学総合情報処理センター 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈 8 丁目 19-1

E-mail: [†]td092005@cis.fukuoka-u.ac.jp, ^{††}okkun@fukuoka-u.ac.jp

あらまし 我々は、ECA ルールの概念を応用したコンテキスト生成ルールに基づき、コンテキストを生成可能なシステムを開発している。我々のシステムは外部化したルールと、異なるシステムから得られる様々なログやコンテキストを相互に連携させる組み合わせ判定手法に基づき、コンテキストを容易に生成できる仕組みを提案する。本稿では、コンテキスト生成処理に用いている組み合わせ判定手法や ECA ルールについて述べる。さらに、提案システムを用いた適用事例を示すことで、より抽象度の高いコンテキスト生成が可能であることを示すと共に、我々が開発しているシステムの応用性や汎用性を示す。

キーワード コンテキスト, コンテキストアウェアネス, 利用ログ, センサデータ処理

Proposal of Context Generation System Based on ECA Rules

Toshihide NAKATSU[†] and Masaru OKUMURA^{††}

[†] Graduate School of Engineering, Fukuoka University
8-19-1 Nanakuma, Jyounann, Fukuoka, 814-0180 Japan

^{††} Information Technology Center, Fukuoka University
8-19-1 Nanakuma, Jyounann, Fukuoka, 814-0180 Japan

E-mail: [†]td092005@cis.fukuoka-u.ac.jp, ^{††}okkun@fukuoka-u.ac.jp

Abstract We are developing a context generation system based on rules applied to the concept of ECA rules. We propose that the structure which can generate contexts with ease based on the external defined rules and the combined determination technique with various logs and contexts. This paper describes the combined determination technique and ECA rules. We use their concepts in context generation processing. In addition, we make sure that the proposal system can generate more higher abstractive contexts as a result of case studies. Finally, we show that possibility of application and general versatility of our proposal system.

Key words Context, Context Awareness, User Logs, Sensor Data Processing

1. はじめに

近年、情報処理システムの発展に伴い、さまざまな電子システムや情報サービスが使用されるようになってきた。センサーによる加速度・照度・温度データ・GPSをはじめ、電車やバスなどの IC カードシステムやコンビニでの Felica、大学や職場における IC カードによる出席・出退勤管理等である。そのような環境下において、システム的には様々な利用ログが得られるようになってきており、それをいかに応用できるかが重要になってきている。そのような背景において、コンテキストアウェア・コンピューティングに対する注目が高まっている [1]。コンテキスト (context) とは、人、場所、モノの状況を特定できる情報であり、Dey らは、「実体の状況を特徴付けるために

用いられる情報である」と定義している [2]。コンテキストアウェア・コンピューティングとは、環境や状況といったユーザを取り巻く情報をコンテキストとし、そのコンテキストに気づく (アウェアする) ことで、ユーザが目的としているタスクに最適な情報サービスを提供するための情報サービス概念のことである。コンテキストアウェアを応用した代表的なサービスには、株式会社 NTT ドコモの i コンシェルサービスがある。このように、近年では様々なログ情報に意味づけをしたコンテキストとして利用者の行動傾向や状況、集団的傾向を推定する研究が増えてきており、今後もますます注目されると考える。

我々は、複数のログを横断的に収集・解析することで、個体の状態・状況の推定や集団的傾向を推定するコンテキスト生成に向けて検討を行ってきた。これまでの我々の取り組み [3] で

は、XML 化された大学内の各種情報システムの利用ログからコンテキストを生成するために、生成処理関数やコンテキストを生成（推定）するためのルール記述（コンテキスト生成ルール）についての提案を行い、試作システムを用いて評価を行った。試作システムでは、ルール記述に基づいてコンテキストを生成できたが、ルールそのものがシステムに直接組み込まれた形態となっていたため、汎用性が高いとは言えなかった。

本研究では、これらの課題を解決するためにコンテキスト生成のルールとして ECA ルールという概念を応用し、ルールを外部化したコンテキスト生成システムを提案する。提案するコンテキスト生成システムでは、入力となる各種イベントログやセンサ情報から XML 化されたコンテキスト情報に対し、新たなコンテキストを生成（推定）するためのルールを Web ベースのインタフェースにより追加や修正ができるため、さまざまなコンテキスト情報を関連付けて新たなコンテキストを生成（推定）することが可能となった。本システムの適用事例として、学内の情報システムのログを利用したコンテキスト生成事例とセンサデバイスを用いたコンテキスト生成事例について報告し、基本となるコンテキストを組み合わせ、より抽象度の高いコンテキストを生成（推定）できることを示す。

なお、既存研究でも ECA ルールをベースにしてコンテキスト推定を行うシステムは提案されているが、扱うコンテキスト情報が特定の領域（対象）に制限されていたり、抽象度の低いコンテキスト生成（推定）処理にのみ適用されており、提案するシステムのように異なるシステム間のコンテキストや抽象度の異なるコンテキストを相互に連携させてコンテキストを生成（推定）することが容易なシステムとはなっていない [4] [5] [6]。

本稿では、2. 章で本研究で用いている組み合わせ判定手法を示した後、その手法に適用する ECA ルールについて示す。さらに、その内容を踏まえ実際に試作したコンテキスト生成システムの概要を示す。3. 章では、2. 章で示した内容を基に適用事例を示す。4. 章では、3. 章での適用事例を踏まえて考察を行い、試作システムの有効性や今後の動向について示す。

2. ECA ルールに基づくコンテキスト生成手法

ログ情報やセンサ情報を基に生成されたコンテキストは、次のコンテキスト生成への入力とすることでコンテキストを組み合わせ、抽象度の高いコンテキストを生成していく必要がある。本研究では組み合わせ判定という原理を応用し、抽象度の高いコンテキスト生成を行っていくと共に、組み合わせのためのルール記述に ECA ルールを適用する。以下、2.1 節、2.2 節に詳しく述べる。さらに、それらを適用したコンテキスト生成システムの構成を 2.3 節に述べる。

2.1 組み合わせ判定手法

組み合わせ判定とは、単数あるいは複数の基本 X-Aware 情報の組み合わせによって X-Aware を判定するという手法である [7]。つまり、コンテキスト AB というものが存在した場合、それはコンテキスト A とコンテキスト B の組み合わせから生成されたものであるという考え方に基づいている。組み合わせ判定のイメージ図は図 1 のようになる。

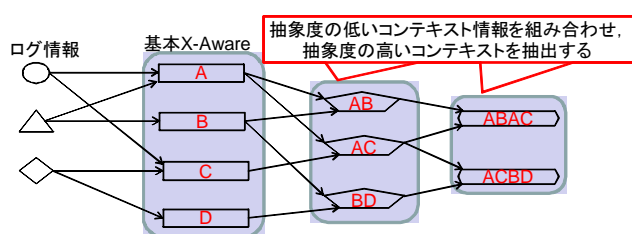


図 1 組み合わせ判定手法

本研究では、ログ情報やセンサ情報から生成された基本 X-Aware（1 次コンテキスト）情報を抽象度が低いと定義している。つまり、ログレベル・センサレベルの具体的な情報であることを意味し、例えば、「ユーザが～にログインした」や「加速度情報は～である」といった情報のことである。さらに、そのような抽象度の低いログ情報やコンテキスト情報における特徴などを抽出した複数の情報を組み合わせ、新たな意味を持たせる（状態・状況を推定する）ことを抽象度を上げると定義している。そのため、本研究において抽象度を上げることは、個体の状態・状況（個体コンテキスト）を推定することを意味し、そのような抽象度を上げた個体コンテキストの集合から集団の特徴や傾向を推定できると考える。

以上のような組み合わせ判定手法は、状態の遷移とみなすことで実現することができる。この状態遷移の原理によりコンテキストを生成するためには、ルールを設定する必要がある。本研究では、コンテキストの抽象度を上げていく仕組みに組み合わせ判定手法を用い、状態の組み合わせのルール表記に ECA ルールの概念を用いる。

2.2 ECA ルール

ECA ルールとは、アクティブデータベースにおいて自動的に実行する処理を定義するためのルール定義であり、ルールの実行のトリガとなる Event、ルールが実行された際に確認される条件 Condition、条件を満たした際に実行する処理 Action からなる。本研究では、コンテキスト生成に ECA ルールを以下の形式で応用する。

- Event
ログの種類 OR コンテキストの種類
- Condition
条件 (ルール)
- Action
新たに生成されるコンテキスト

また、ECA ルールは Event を現状態、Condition を入力、Action を次状態として状態遷移表としての役割を果たすことができる。そのため、ECA ルールの概念を利用すれば組み合わせ判定を実現できると考える。

以上のことから、コンテキスト生成システムにおけるコンテキスト生成ルールを ECA ルールとしてデータベース (DB) のテーブルで表現した。ECA ルールでは、コンテキストを識別するために ID を用いる。例として、大学内の PC システムから得られる利用ログを用いてコンテキストを生成する際の ECA ルールの記述例を表 1 に示す。

表 1 ECA ルールテーブルとその例

Event	Condition				Action			
	真偽値	条件	ID	ID	種類	ID	Target	State
XW	true	OR	XM		個体	XPC	場所	授業中です

Event の ID は、イベントのトリガとなるコンテキスト ID を表わす。Condition は、状態が存在するかを true や false で表わす真偽値と 2 つのコンテキスト ID が共に真なのかどちらかが真でいいのかなどを AND や OR で表わす条件、条件に用いられる 2 つのコンテキスト ID の計 4 つのカラムで表わす。Action は、新たに生成するコンテキストが個体コンテキストなのか集団コンテキストなのかを表わす Category, コンテキスト ID, コンテキストの主格を表わす Target, 状態を表わす State の計 4 つのカラムで表わす。

表 1 で示した ECA ルールは以下のように動作する。

- (1) XW(Windows にログインした) というイベントを検知
- (2) XM(10 分以内にある一定以上のユーザが Windows にログインした) コンテキストが存在するか検索
- (3) 上記が true であれば、主格が場所 (PC 教室) で「授業中です」を意味する個体コンテキスト XPC を生成する

上記の結果より、例えば、主格となる場所が PC 教室 A であれば、「PC 教室 A は授業中です」といったコンテキストが生成 (推定) されることになる。

上記の ECA ルール処理の流れを具体的に記述すると図 2 のようになる。

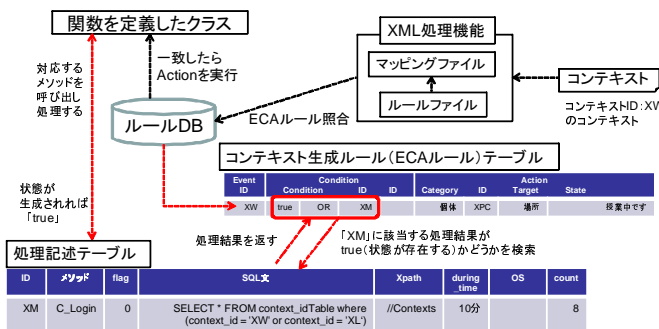


図 2 ECA ルール処理の流れ

提案するコンテキスト生成システムにおけるルール処理には、ECA ルールテーブルと処理記述テーブルが必要となる。処理記述テーブルとは、ECA ルールテーブルの Condition 部の条件で用いられるコンテキスト ID に該当する処理を記述し、DB のテーブルで表わす。

システムに入力された XML 形式のコンテキスト情報は XML 処理機能により処理され、ECA ルールテーブルを参照する。この場合は EventID が XW であるルールを探し、存在しなければ、次の入力処理に移る。存在すれば、ECA ルールの Condition 部を処理する。Condition 部では、「XM(10 分以内にある一定以上のユーザが Windows または Linux にログインした) コンテキストが存在する (true) か」という条件を満たし

ているかどうかを処理記述テーブルを参照することで処理する。true とは、コンテキスト (状態) が存在することを意味し、false であれば、コンテキストが存在しないことを意味する。処理記述テーブルでは、条件 ID (この場合は「XM」) に対する処理を行い、ECA ルールテーブルにその結果を返す。処理記述テーブルにより処理された結果、XM というコンテキストが生成されれば、ECA ルールテーブルに true という処理結果を返し、true という真偽値で一致するため Condition 部の条件を満たすことになる。仮に XM というコンテキストが生成されなければ、false を返し、true という真偽値とは一致しないため、ここでは条件を満たさないことになる。

以上より、Condition 部の条件を満たすと、Action 部を処理する。Action 部に記述された内容を基に、関数を定義したクラスで新たに生成するコンテキストの生成処理を行なう。よって、主格となる場所が PC 教室 A であれば、「PC 教室 A は授業中です」といったコンテキスト ID が XPC の個体コンテキストを生成することになる。つまり、「XW」と「WL」を集めた集合の組み合わせから「XPC」という新たなコンテキストが生成される。

2.3 コンテキスト生成システム

2.1 節、2.2 節で述べた組み合わせ判定手法や ECA ルールを踏まえ、従来のコンテキスト生成システム [3] を改良した。

コンテキスト生成システムの入力となる各種ログに関しては、図 3、4 のように XML 化することでログの形式を統一している。これらの入力ログは入力源となるシステムが異なった場合でも、タグ名を共通にすることで処理方式を一意に表現することができる。

```

- <Logs id="001">
- <log>
  <log_id>S</log_id>
  <MAC_Address>0014.4F01.0000.1E7E</MAC_Address>
  <date>2010-12-9</date>
  <time>20:57:8</time>
  <light_value>171</light_value>
  <temperature>29.75</temperature>
  <x-accel>0.22287862513426424</x-accel>
  <y-accel>0.9801288936627283</y-accel>
  <z-accel>0.29269602577873255</z-accel>
  <sensor>sensor</sensor>
</log>
  
```

図 3 Web メールログインログ

図 4 センサーログ

改良したコンテキスト生成システムの全体概要イメージは図 5 のようになる。本システムは、主にリアルタイムにコンテキストを生成する。

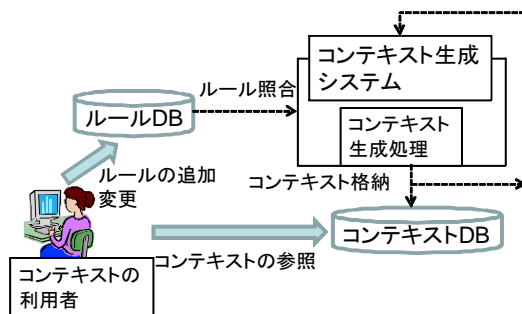


図 5 コンテキスト生成システムの概要

コンテキスト生成システムに、XML 化された各種利用ログ

やセンサログが入力される．入力されたログ情報にあらかじめ設定した ECA ルールを適用することで，必要とするコンテキストをルールに基づき生成する仕組みである．さらに，生成されたコンテキストは XML 化され，コンテキスト DB に格納されると共に次の新たなコンテキスト生成への入力となる．なお，コンテキストを必要とするユーザにより追加・変更できるように，コンテキスト生成ルールは 2.2 節の形式に従ってルール DB に外部定義される．ルールの追加・変更は，Web インターフェイスで行える．コンテキスト生成ルール用アプリケーションの画面遷移は図 6 のようになる．

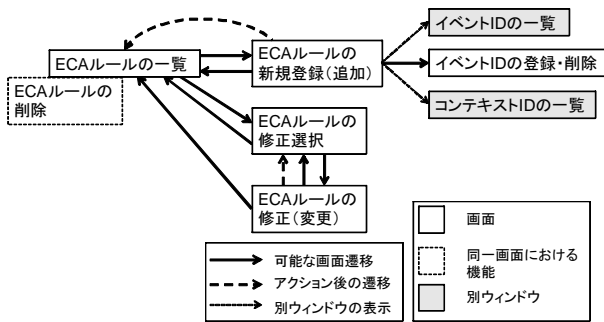


図 6 コンテキスト生成ルール用アプリケーションの画面遷移図

Web インターフェイスの画面は，ECA ルールの一覧画面，ECA ルールの新規登録画面，ECA ルールの修正選択画面，ECA ルールの修正画面の 4 つ存在する．機能としては，ECA ルールの新規登録・修正・削除およびイベント ID の新規登録・削除がある．また，ECA ルールの新規登録画面から，イベント ID の新規登録・削除画面に遷移することや，イベント ID の一覧，コンテキスト ID の一覧の別ウィンドウを表示させることもできる．

3. 適用事例

提案するコンテキスト生成システムの機能を検証するために，大学内の各種情報処理システムのログに基づくコンテキスト生成とセンサデバイスからのセンサ情報に基づくコンテキスト生成を行った．以下，3.1，3.2 節で詳しく述べる．

3.1 利用ログ

本事例では，学内の各種情報システムの利用ログ (Windows，Linux，大学ポータル，Web メール) のログインログ，プリンタの利用ログ) を用いて動作確認を行なった．実際に用いた利用ログは，図 7，8 に示すような CSV 形式となっており，ログの種類によって形式が異なる．また，ログに用いている学籍番号の ID は，個人情報の関係で変換したものをを用いている．ここでは，それらの利用ログを XML 化したものをコンテキスト生成システムへの入力とし，適用した ECA ルールに基づいて正しくコンテキストが生成されることを確認した．

取得したセンサログに対し ECA ルールを適用し組み合わせ判定によるコンテキスト生成を行うため，生成される各コンテキストに対し，ID を割り当てた．その一覧は，表 2 のようになる．

-----Windows-----	-----Webメール-----
2006-04-27,10:32:05,pcslc003,za040277	2006-04-27,10:35:22,220.111.181.65,yd050024
2006-04-27,10:34:05,pcslf047,za060338	2006-04-27,10:35:54,133.100.250.72,zb032076
2006-04-27,10:34:47,pcsp086,ua050199	2006-04-27,10:36:27,192.168.200.1,za060338
2006-04-27,10:34:49,pcsa054,zb042204	-----大学ポータル-----
2006-04-27,10:34:53,pcsp059,ua050502	2006-04-27,10:34:44,ua030449,192.168.200.1
2006-04-27,10:34:59,pcsp018,ua050004	2006-04-27,10:36:16,wc062069,192.168.200.1
2006-04-27,10:35:04,pcslc013,wc062069	2006-04-27,10:36:19,zb042209,192.168.200.1
2006-04-27,10:35:10,pcslc060,wc062070	-----Linux-----
2006-04-27,10:35:10,pcslf027,za060154	kc051296,2006-04-27,10:34:47,pcsp048
2006-04-27,10:35:15,pcsp043,ua050220	kc051353,2006-04-27,10:35:39,pcstp073
2006-04-27,10:35:17,pcsa033,zb042054	-----Printer-----
2006-04-27,10:35:18,pcsp063,ua052249	za040277,prtnc003,2006-04-27,10:33,2
2006-04-27,10:35:19,pcsp019,ua050001	ka000094,prtnc001,2006-04-27,10:34,24
2006-04-27,10:35:19,pcsp035,ya060072	
2006-04-27,10:35:22,pcsab044,wb061109	
2006-04-27,10:35:38,pcsp061,ua052030	
2006-04-27,10:35:53,pcslf015,za060169	
2006-04-27,10:36:18,pcsa060,ua050492	
2006-04-27,10:36:21,pcsp082,ua050048	
2006-04-27,10:36:25,pcsp069,ua050467	

図 8 利用ログ (2)

図 7 利用ログ (1)

表 2 生成されるコンテキスト ID 一覧表

Context_ID	コンテキストの内容
XA	Web メールにログインした (学内 or 学外)
XF	大学ポータルにログインした (学内 or 学外)
XL	学内 PC の Linux にログインした
XW	学内 PC の Windows にログインした
XP	プリンタを利用した
XSA	学内 PC から Web メールを利用している
XSF	学内 PC から大学ポータルを利用している
XSP	学内 PC にログインしプリンタを利用している
XOP	プリンタのみを利用している
XPC	授業中である
XDW or XDL	過去のある一定期間内に Windows or Linux ログインした
XM	同一教室で過去のある一定期間内に ~人以上がログインした

また，コンテキストの遷移と組み合わせ判定のイメージは図 9 のようになる．

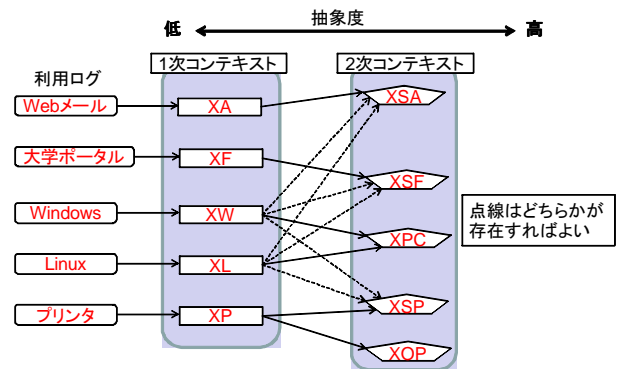


図 9 コンテキストの組み合わせイメージ

3.1.1 適用する ECA ルール

図 9 のコンテキスト生成を実現するために，表 3 のように ECA ルールを設定した．

EventID の「A」は Web メールログインログ，「F」は大学ポータルのログインログ，「L」は Linux のログインログ，「P」はプリンタの利用ログ，「W」は Windows のログインログであることを表わしている．Action 部分に記述のないルールは，あらかじめ組み込まれた関数により，Condition の条件 ID に記述し

表 3 設定した ECA ルール

Event	Condition			Action					
	ID	真偽値	条件	ID	ID	種類	ID	Target	State
A	true	OR	XA						
F	true	OR	XF						
L	true	OR	XL						
P	true	OR	XP						
W	true	OR	XW						
XA	true	OR	XDW	XDL	個体	XSA	ユーザ	Web メールを 利用している	
XF	true	OR	XDW	XDL	個体	XSF	ユーザ	大学ポータルを 利用している	
XL	true	OR	XM		個体	XPC	場所	授業中である	
XP	true	OR	XDW	XDL	個体	XSP	ユーザ	PC にログインし プリンタを利用	
XP	false	AND	XDW	XDL	個体	XOP	ユーザ	プリンタのみを 利用している	
XW	true	OR	XM		個体	XPC	場所	授業中である	

た ID に対応するコンテキストが生成されることを示す。あらかじめ組み込まれた関数により、Condition の条件 ID に記述した ID に対応するコンテキストが生成されることを示す。その他の場合は、Event のコンテキスト ID をトリガにして、条件を満たせば、Action に対応するコンテキストを生成する。以下同様とする。

3.1.2 適用結果

処理結果の一部は図 10 のようになった。

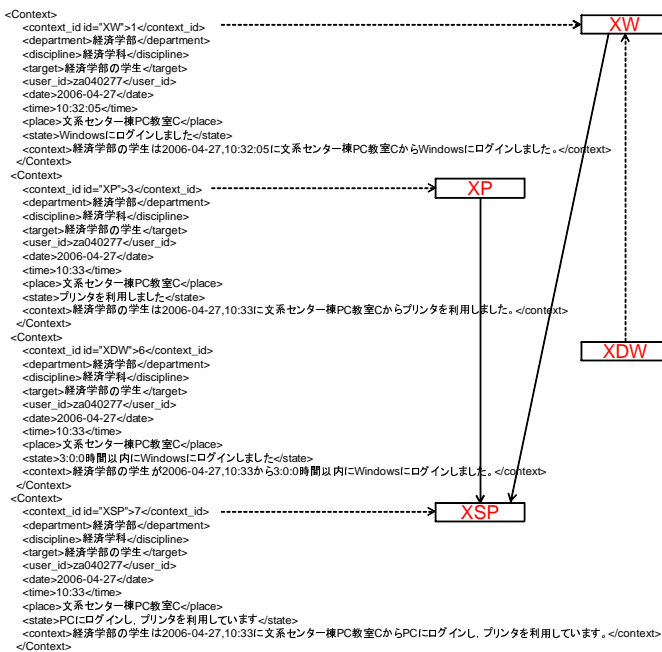


図 10 生成されたコンテキストの一部

プリンタの利用ログを処理した際に、「プリンタを利用しました (XP)」コンテキストが生成される。このとき、表 3 の ECA ルールが適用され、同じユーザが過去 3 時間以内に Windows または Linux にログインしているかどうかを検索する。ここで

は、過去 3 時間以内に「Windows を利用しました (XW)」コンテキストが生成されていることが確認されるため、「3 時間以内に Windows にログインしました (XDW)」コンテキストが生成され、「XW」と「XP」の組み合わせから「PC にログインしプリンタを利用しています (XSP)」といった個体コンテキストが生成されていることが確認できる。他のコンテキストも同様に ECA ルールに基づき生成されることを確認することができた。

3.2 センサ情報

3.1 節の事例では、適用したログ情報は実際に得られた情報ではあるが、ログ情報が過去のものであったことや実際のユーザの行動を基に正しく推定できているかを検証することができなかった。そのため、本事例では、研究室に設置したセンサデバイスから得られる各種センサ情報から、実際のユーザの行動を推定できるかを確認した。具体的には、ECA ルールに基づきコンテキストを生成し、それらの組み合わせ判定により「人がいる」「人がいない」といった抽象度の高いコンテキストが生成できることを確認した。

3.2.1 適用環境

センサデバイスとして SunSPOT を利用した。SunSPOT は、照度・温度・加速度センサを搭載したりモート SPOT とホスト側のベースステーション SPOT によって無線センサネットワークを構築することができる。本事例では 2 つのリモート SPOT を利用した。1 つは研究室のドアに設置し、もう 1 つは研究室の机の上に設置した。ドア設置の SPOT からは Z 軸加速度情報、照度、温度のセンサ情報をドアの開閉が生じたときのみ取得し、机上設置の SPOT からは照度、温度のセンサ情報を定期的に取得している。なお、研究室の出入り口はこのドア一箇所のみである。適用環境全体の構成を図 11 に示す。

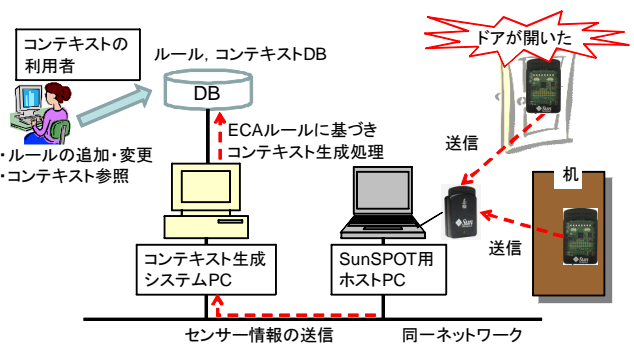


図 11 適用環境全体の構成

取得したセンサログに対し ECA ルールを適用し組み合わせ判定によるコンテキスト生成を行うため、生成される各コンテキストに対し、ID を割り当てた。その一覧は、表 4 のようになる。

また、コンテキストの遷移と組み合わせ判定のイメージは図 12 のようになる。つまり、加速度センサ値によって生成された「ドアが開まりました」というコンテキスト SC と机上設置の SPOT から取得した照度センサ値によって生成された「点灯し

表 4 生成されるコンテキスト ID 一覧表

Context_ID	コンテキストの内容
SA	加速度情報 (加速度: - です)
SL	照度情報 (照度: - です)
ST	温度情報 (温度: - です)
SC	研究室のドアが閉まりました
SO	研究室のドアが開きました
SI	研究室の照明は点灯しています
SB	研究室の照明は消灯しています
XSI	研究室に人がいます
XSN	研究室に人がいません
XOH	研究室に人がいなくなりました
SDC	過去の一定期間内に (SC) が存在する

表 5 設定した ECA ルール

Event	Condition				Action				
	ID	真偽値	条件	ID	ID	種類	ID	Target	State
S	true	OR	SA						
S	true	OR	SL						
S	true	OR	ST						
E	true	OR	SL						
E	true	OR	ST						
SA	true	OR	SO						
SA	false	OR	SO		個体	SC	場所		ドアが閉まった
SL	true	OR	SI						
SL	false	OR	SI		個体	SB	場所		消灯している
SB	false	OR	SDC		個体	XSN	場所		人がいない
SB	true	OR	SDC		個体	XOH	場所		人がいなくなった
SI	true	OR	SDC		個体	XSI	場所		人がいる

ています」というコンテキスト SI を組み合わせ、「人がいます」といったコンテキスト XSI を生成する組み合わせ判定を行う。これは、人が入室した後に電気をつけた場合、ドア設置の SPOT からの照度センサ値では「点灯しています」コンテキストが取得できない可能性があるため、定期的に取得している机上設置の SPOT の照度値を利用している。

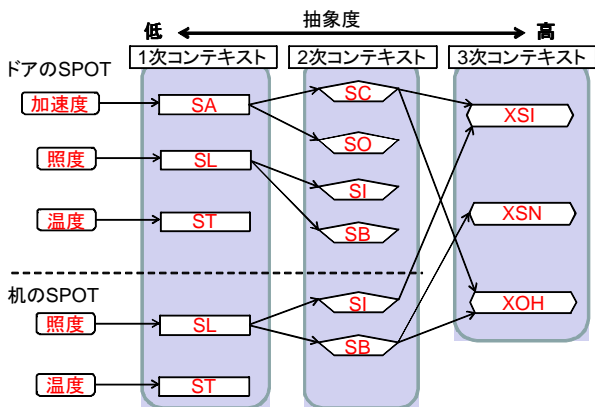


図 12 コンテキストの組み合わせイメージ

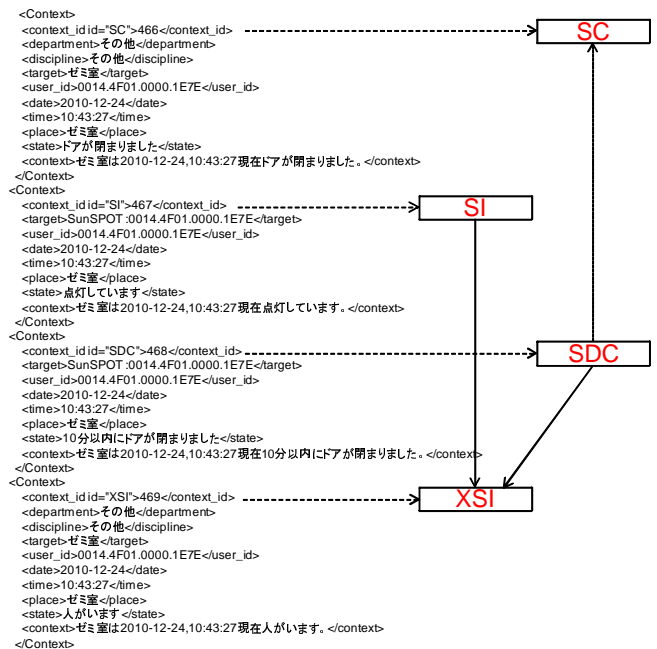


図 13 生成されたコンテキストの一部

3.2.2 適用する ECA ルール

図 12 のコンテキスト生成を実現するために、表 5 のように ECA ルールを設定した。

EventID の「S」は、ドア設置の SPOT からのセンサ情報であることを表わし、「E」は机上設置の SPOT からのセンサ情報であることを表わしている。

3.2.3 適用結果

実際に研究室への人の出入りに伴い、SunSPOT のセンサログを入力としてコンテキスト生成システムを用いて、コンテキストが生成されるかを確認した。処理結果の一部は図 13 のようになった。

図 13 では、表 5 で設定した ECA ルールが適用され、生データの加速度や照度値の情報から「人がいます (XSI)」といった抽象度の高いコンテキストが順に生成されていくことが確認できる。

4. おわりに

本稿では、2. 章で本研究で用いている組み合わせ判定手法および ECA ルールについて示し、3. 章で提案システムを用いてセンサ情報に基づくコンテキスト生成を行った。提案するシステムでは、利用ログだけでなくセンサログなど様々なログ情報を XML 化することで、入力源に依らず、ルールに基づいたコンテキスト生成を行うことができる。さらに、コンテキスト生成ルールとして ECA ルールの概念を用いることで、組み合わせ判定を容易に表現することができ、より抽象度の高いコンテキスト生成が可能であると考えられる。よって、図 14 に示すように、複数の入力源からの情報を外部化した ECA ルールに基づき柔軟にコンテキストを生成できる点において提案システムは汎用性が高いと考える。なお、様々なログ情報に関して 1 次コンテキストを生成するためには、ログ情報に対応した処理関数

をあらかじめ定義しておく必要がある．そのため，処理関数をいかに外部定義，汎化できるかが今後の課題となる．

今後は，生成されるコンテキストの抽象度をより高めることによって集团的傾向やユーザの嗜好，行動傾向を推定するコンテキスト生成（推定）を目指す．つまり，様々なログから得られる情報を組み合わせることで，単体のシステムやセンサデバイスから得られる情報を有効活用することを目指す．さらに，それを Twitter 等を利用することで，コンテキストを必要とする利用者がいつでも参照できる仕組みを実現したい．

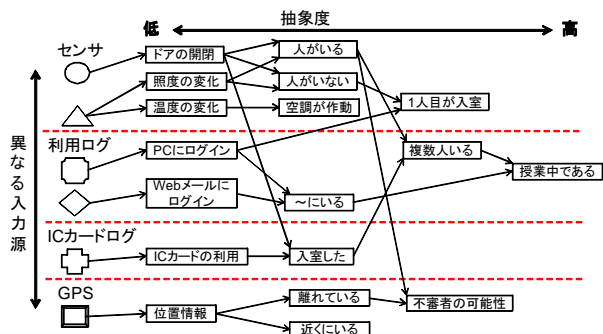


図 14 複数システムを組み合わせたコンテキスト生成の例

文 献

- [1] 中村竜也，山田大輔，中尾太郎，"コンテキストウェアコンピューティングとコンテキストの定式化"，人工知能学会研究会，第7回セマンティックウェブとオントロジー研究会，SIG-SWO-A402-03，2004
- [2] Dey, A. K. and Abowd, G. D., "Toward a Better Understanding of Context and Context-Awareness", Proc. of the CHI2000 Workshop on The What, Who, Where, and How of Context-Awareness, vol.4, pp.304-307, 2000.
- [3] 中津寿秀，奥村勝，"利用ログに基づくコンテキスト生成に関する検討"，Proc.of DICOMO2010，pp. 533-539，2010
- [4] 早川敬介 他，"イベント駆動型のコピキタスシステムへのアプローチ"，Proc.of FIT2003，pp.247-248，2003
- [5] 渡辺裕，島川博光，"情報の抽象度変換による状況ごとのサービス提供"，Proc.of FIT2007，pp.319-320，2007
- [6] 矢部竜太，倉林修一，清木康，"場所に応じた行動履歴解釈機能を有するコピキタスセンサ・知識ベース統合型アクティブ・マルチ DBS の実現方式"，Proc.of DEIM2009，2009
- [7] 篠原昌子，松倉隆一，角田潤，矢野愛，"様々なコンテキストを統一的に利用できるコンテキスト管理プラットフォームの開発"，Proc.of DICOMO2010，8F-3，2010