

K\_052

# 事例提示による抽象情報と具体情報の対応登録インタフェース

## An Interface for Correspondence from Abstraction to Real State by Example

渡辺 裕†  
Yutaka Watanabe

川成宗剛†  
Sogo Kawanari

井上信介‡  
Shinsuke Inoue

島川 博光†  
Hiromitsu Shimakawa

### 1. はじめに

近年、ユビキタス社会に向けて基盤環境が整備されているが、現状ではその恩恵を享受できるのはコンピュータの知識を持つ者だけであり、誰でもサービスを受けられるというユビキタス社会の理想からは遠い。そこで我々は、コンピュータに不慣れなユーザでもサービスを楽しむように、ユーザの行動を推測し、それに合ったサービスをシステムが提供してくれる空間の実現を目指している。そのためには、ユーザのふるまいを認識し、どのふるまいにどのサービスが適しているかを決定することが必要となる。決定に必要なふるまいとサービスの関係はあらかじめ決められている。しかし、あらかじめ決められたサービスは、個々のユーザが望んでいるサービスと必ずしも一致しているとは限らない。また一致しないときには、それぞれのユーザによるサービスの設定の修正が必要だが、サービス設定の修正操作は計算機に不慣れな一般ユーザには負担が大きい。そこで本論文では、サービス設定の修正を、事例の提示を用いて一般ユーザにも容易に行える手法を提案する。

### 2. 状況に応じたサービスの提供

#### 2.1 Tagged World

我々は、ユーザの行動を認識したうえで、サービスを提供する空間 Tagged World の実現を目指している。Tagged Worldとは、身の回りのあらゆる物にRFIDタグを貼り付けた空間であり、RFIDリーダを備えられた小型計算機を身につけたユーザがそこで生活する。ユーザが物に触れることにより、RFIDリーダからRFIDタグの識別番号と時刻印が、ユーザの携帯している小型計算機に蓄積される。この記録からユーザが触れた物の順序が分かり、その順序から、ユーザの行動を認識して、ふるまいを推定する。一方、ドアや電化製品にはセンサが取り付けられており、センサからドアの開閉、電源のON/OFFといった物の状態が取得される。それらの情報は、場所に固定されたサーバに蓄積される。ユーザのふるまいと物の状態からサービスが決定され、ユーザに提供される。

#### 2.2 ECAルール

ふるまいと物の状態の組み合わせに対しどのようなサービスが必要なかを定めておく必要がある。

本研究では、図1のようにECAルールに基づいて提供するサービスを決定する。状況は物の状態とユーザのふるまいによって定義される。ふるまいが発生したとき、もしくは物の状態が変化したときに、提供されるべきサービスがECAルールで指定される。

ECAルールとはEvent, Condition, Actionからなるルー

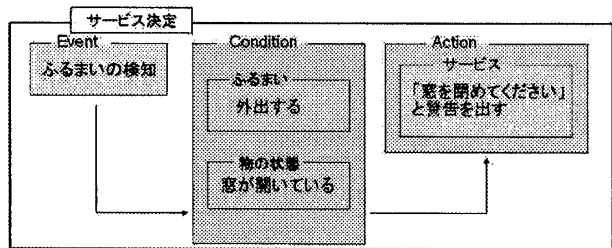


図1: ECAルールによるサービス決定

ルである。例えば、Eventとして外出というふるまいが発生する。するとConditionでは、外出というふるまいと窓が開いているという物の状態から状況が判断される。そしてその状況に合ったActionとして、「窓を閉めてください」という警告を出すサービスが提供される。

#### 2.3 誤ったサービス

サービスの指定にはユーザのふるまいと物の状態が必要である。しかし、そこから提供されるサービスが必ずユーザの望むサービスであるとは限らない。ユーザが望んでいないサービスが提供される理由として三つ考えられる。

- 物の状態の取得を誤っている
- ふるまいの認識を誤っている
- 提供するサービスの設定を誤っている

この三つの場合のうち、物の状態はセンサから取得するため誤りは考えにくい。そして、ふるまいの認識の誤りは正しい行動データを学習させることで修正できる<sup>12)</sup>。そこで本論文では、提供するサービスの設定を誤っている場合を扱う。サービスの設定を誤っている場合は修正が必要となる。しかし、誤ったサービスの修正はルールをシステムに直接書き換える必要があり、計算機操作に不慣れなユーザには大きな負担になる。

### 3. 抽象的状態と具体的状態の対応登録によるサービス修正

#### 3.1 抽象的状態と具体的状態

状況を表現するとき、人間にとって分かりやすい表現は「照明が消えていて、かつ鍵がかかっている」などのような抽象的表現である。しかし、システムにとって扱いやすいのは「台所の照明が消えている」「居間の照明が消えている」などの具体的表現である。また人間は抽象的に考え、具体的に行動するものである。人間とは抽象的情報で、人間に替わって行動してくれるシステムとは具体的情報でコミュニケーションしたほうが都合がよい。本論文では、サービスの設定を図2のように抽象的状態と具体的状態の関係で記述する。

抽象的状態と具体的状態の関係は階層構造で記述されており、抽象度の低いほうから具体的状態(Concrete

†立命館大学 理工学部

‡(株)内田洋行

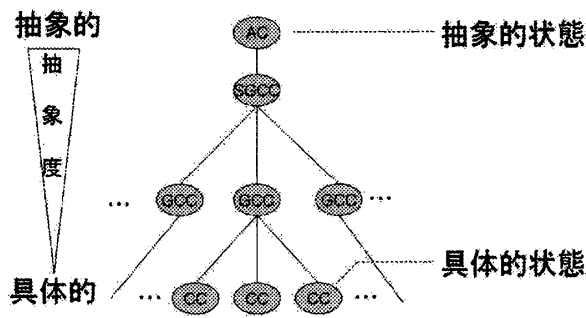


図2：抽象的状態と具体的状態

Condition:CC), GCC(Group of CC), SGCC(Super GCC), 抽象的状態(Abstract Condition:AC)と呼ぶ。

具体的状態とは「部屋の照明が消えている」「部屋の窓の鍵が開いている」といったセンサから取得できる状態である。具体的状態を「すべての」「以外の」などの限定記号でくくり、「玄関以外のすべての照明が消えている」というようにグループ化したものが GCC である。そして GCC をさらに AND/OR でまとめ、「照明が消えていて、かつ鍵が閉まっている」というように、より多くの具体的状態が集まるグループとしたものが SGCC である。SGCC は「外出時に望ましい状況」といった抽象的状態と一対一で対応している。このような階層構造によって、人間とシステム双方に都合のよいやり方でサービスの設定を行うことができる。

### 3.2 誤ったサービスの修正

ユーザのふるまいを認識したさい、すべての物の状態はセンサから取得できている。そこで本論文では、その物の状態を利用してサービスの修正を行う。サービスの修正の流れを図3に示す。

あるふるまいが検出されたとき、設定されている状態とふるまひ検出時にセンサから取得されている物の状態が違ふとする。システムは、設定された状態とふるまひ検出時取得されている物の状態が違ふので、状態を望ましいものに変更するサービスが起動される。例えば、外灯の電源を消せという警告が出される。ユーザが携帯している小型計算機には「サービス変更ボタン」が備えられている。もし設定された状態よりセンサから取得され

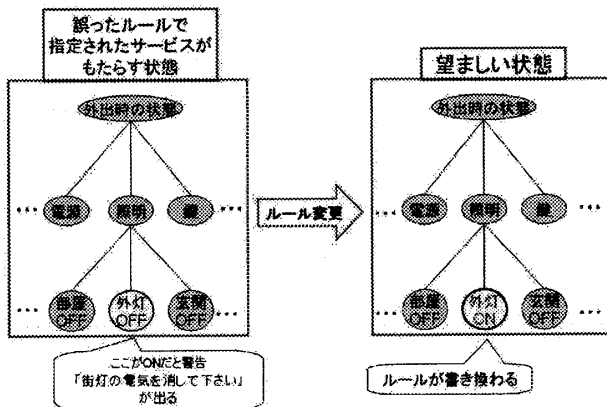


図3：物の状態を利用したサービスの修正

たふるまひ検出時の状態の方が望ましい状態であるとユーザによって判断されたなら、ユーザが警告に対しサービス変更ボタンを押すことで「現状を正しい状態としてサービスを変更せよ」と小型計算機に命令する。システムは命令を受けてふるまひ検出時にセンサから取得されている物の状態を保存する。システムは物の状態を新しいルールに変換し書き換える。

このことから、外出時に望ましい状態という抽象的状态に対応する具体的状態を外灯の電源 OFF から外灯の電源 ON に変更できる。

こうして次回からシステムは同じふるまひを認識したさいに新しいルールを適用するようになる。

## 4. 本手法の利点

本手法によって、ユーザは今の状態を新しいサービスとするという命令、すなわちサービス変更ボタンを押すという簡単な操作をするだけで、ルールの内部を知ることなく、提供するサービスの変更を行うことができる。

外出に合ったサービスを修正する場合を考える。現在のルールにより提供される状態は照明がすべて OFF になっている状態であるとする。ユーザがちよっと外に出て用事を済ますさいに外灯の照明を付けたままで出て行くことを望む場合、システムが「外灯の照明を消してください」と警告を出すのは誤っている。そこでユーザは、外灯の照明が付いている状態が望ましいので今の状態を使ってサービスを修正するために小型計算機のボタンを押して命令する。それを受けたシステムがルールを修正し、今後は外灯の照明の望ましい状態が ON に変わること、外灯の照明が付けたまま外に出ようとしても警告が出ないようになる。

このように、計算機操作に不慣れなユーザでも、具体的事例を示すだけで誤ったサービスを修正できる。よって、ユーザは複雑な端末操作を意識することなく、ユビキタス環境からのサービスを楽しむことができる。

## 5. おわりに

本論文では、人間の行動を予測し、それに合うサービスを提供される空間において、検出されたふるまひに対するサービスが望ましいものではなかったときに、望ましいサービスへと設定を変更するための手法を提案した。本手法によって、一般ユーザにとって負担の大きい操作であったサービスの変更を、センサから取得された物の状態を使うことで最小限の負担で行えると考えられる。

今後は、このモデルを実装し、実装したシステムを用いた実験で、この手法の有効性を確かめる。

## 参考文献

- 1) 楓 仁志, 他, タグ付けられた世界における個人の行動特性を用いた意図推測, 組込みソフトウェアシンポジウム 2005, Oct, (2005)
- 2) 山原裕之, 他, 個人の習慣的行動における半順序関係に注目した振る舞い認識手法, 第4回情報科学技術フォーラム, (2005)