

D_007

経験データに基づく開示対象者との関係に応じた情報の自動変換 Automatic Conversion of Information According to Receiver Role Based on Experience Data

小林 勇人†
Hayato Kobayashi

島川 博光†
Hiromitsu Shimakawa

1. はじめに

今日において、やむなく個人の情報を他者に開示せざるをえない機会は、さまざまな状況で存在する。開示のさいに開示対象者によって開示すべきでない情報も含まれている場合は、開示対象者に応じて情報の詳細度を変更しなければならない。個人の情報のなかでもスケジュール情報はプライバシーに関係する内容を含む可能性が高く、他者に開示する機会も多いため、情報を詳細度の低いものに変換する必要が頻繁に生じる。そこで本論文では、スケジュール情報の開示に焦点を当て、対象者との関係に応じて詳細度を変換する手法を提案する。

これまでにも、個人情報適切な形に変換して開示するための研究が数多く行われている[1][2]。たとえば文献[1]においては、氏名、生年月日、住所といった静的な情報を定まったルールにより変換する手法を提案しているが、この手法をスケジュールのような動的な情報に適用することはできない。

本手法は開示対象者ごとにスケジュール項目の詳細度をどの程度に設定して開示したかの履歴に基づいて情報間の関係を整理したうえで開示のための詳細度変換ルールを作成するので、動的な情報にも対応できる。

2. 状況に応じた情報変換

2.1 情報開示の現状

現状ではスケジュール情報を開示するさい、開示の可否や情報をどこまで詳細に示すかという判断は情報提示者が自ら行っている。しかし、情報提示者自身が開示対象者との関係に応じて、その都度情報を適した形に変換することは手間がかかる作業である。そのため、この変換作業を支援するための手法が求められている。

2.2 ラフ集合

ラフ集合は対象の集合の特徴を、うまく特定できる範囲で粗くすることにより求める手法である[3]。ラフ集合においては、すべての情報の集合と同等に対象を識別できるための必要最小限の情報の部分集合が必要となる。この部分集合を縮約という。ラフ集合では、ある要素が縮約に含まれるかどうかを判定するルールを経験データより求めることができる。

3. 経験データとラフ集合を用いた情報変換

3.1 経験データ

情報提示者が情報の変換をするうえで、過去に同様の状況で情報を変換した経験があればその経験が参考になる。そこで情報の変換の履歴を記録しておき、一定量蓄積された時点でそれらの履歴から情報を適した形に変換するための開示ルールを自動生成することを考える。

† 立命館大学 理工学部 情報学科

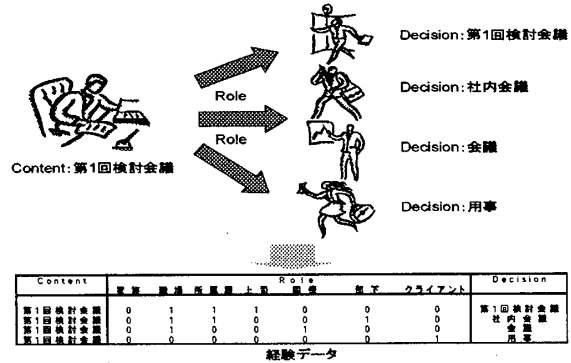


図1: 経験データ

情報提示者は開示する情報の内容と、自身と開示対象者との関係に応じて、その情報をどのように変換して提示するかを決定する。本論文では図1に示すように変換前の情報を Content、情報提示者と開示対象者との関係を Role、変換後の情報を Decision と呼ぶ。情報提示者と開示対象者との関係は職場が同じであり上司でもあるといったように複数存在する場合があるので、Role は複数の属性の組み合わせで表される。図1において属性値が1である場合にその属性に該当することを示す。また、Decision は対象者に提示される情報であり、Role に応じて Content を抽象的な表現に変換したものである。そして、これら3つの要素の組を経験データと定義する。本手法ではまず、情報提示者が情報を開示したさいに3つの要素を記録してもらうことにより、経験データを収集する。

3.2 スケジュール木

開示ルールを生成するためには、同一の Content に対する各 Decision 間の関係を明らかにする必要がある。そこで、経験データ中の Content と Decision の関係を整理し、階層構造で表したスケジュール木を作成する。

スケジュール木の根はスケジュール情報の最も抽象的な表現である「用事」というノードで固定されており、葉は各 Content となる。根と葉を結ぶ各ノードには、葉上の Content に対応する各 Decision が配置される。

スケジュール木を作成するためにはまず、図2に示すように、収集された経験データを Content ごとに分類する。そして、Content ごとに対応する Decision をすべて抽出し、それらの Decision を詳細度の高い順に並べた系列を作成する。経験データに含まれるすべての Content についてこの処理を行った後に、作成されたすべての系列を結合して1つの木構造を作成する。これにより各々の情報提示者に対し、個別のスケジュール木が生成される。

3.3 ラフ集合による開示ルールの自動生成

ラフ集合を利用し、経験データとスケジュール木から開示ルールを生成する。開示ルールの生成はスケジュール木における各 Content の Decision 系列ごとに行う。

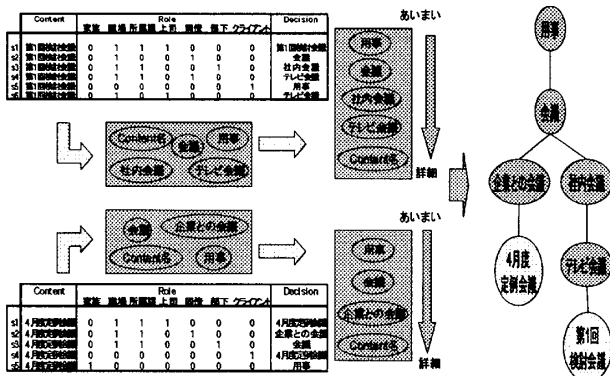


図2：スケジュール木の生成手順

図2の上を示す経験データ表の Decision 系列を例に挙げてルール生成の手順を説明する。まず、系列中で最も詳細な Decision である葉の Decision に着目してルールの生成を行う。ルール生成のさいには、当該 Content の全経験データに対して縮約を行った表を用いる。これを決定表と呼ぶ。表1は、図2の上を示す経験データ表に対して縮約を行って得られた決定表を示している。決定表の中で、s1のみが最も詳細な Decision に該当するデータである。そこで、表2に示すような s1 と s2, s3, s4, s5 のそれぞれ異なる属性を抽出した決定行列を作成する。決定行列より、s1 と s2 の異なる点は、所属課の属性値が1であることと、上司の属性値が1であることが分かる。すなわち s1 と s2 を区別するための条件は「所属課が同じ」または「上司である」となる。同様にして s3, s4, s5 についても条件を求める。s1 が s2, s3, s4, s5 のそれぞれと区別される条件が同時に成り立つときに s1 であることが決まるので、各条件の論理積をとる。この結果により導かれる条件は、「所属課の属性値が1」かつ「上司の属性値が1」になる。したがって、この条件が Decision を「第1回検討会議」に決定する開示ルールとなる。

次に同様の手順で親ノードの Decision に着目してルールを生成する。しかし、他の Decision を決定するさいに条件を満たす可能性があるため、決定された Decision のデータは表から削除する。そして再び縮約を行い、次の Decision における開示ルールを決定していく。これを根の直下のノードの Decision まで繰り返す。根の直下の Decision のルールに該当しない場合が根の Decision となるので、根の Decision に対する開示ルールは生成しない。この一連の開示ルール生成をすべての Decision 系列で行う。これによりスケジュール木の根を除く全ての Decision に対する開示ルールが生成される。

開示ルールを生成するさいに、Role の属性値がすべて同じでありながら Decision が異なるケースも有り得る。本手法では、Role 属性値がすべて同じでありながら結論が異なるというデータは矛盾したデータとみなし、除外したうえでデータ生成を行う。

3.4 開示ルールに基づく情報の変換

Content はそれに対応する各 Decision のルールに適合した場合に、その Decision に変換される。スケジュール木の階層構造において、開示対象者の Role 条件は、最も詳細な Decision ルールから順に適合するか比較されていく。適合した場合は、その Decision が開示対象者に対する開示情

表1：決定表

	Content	Role		Decision
		所属課	上司	
s1	第1回 検討 会議	1	1	第1回 検討 会議
s2	第1回 検討 会議	0	0	社内 会議
s3	第1回 検討 会議	1	0	社内 会議
s4	第1回 検討 会議	1	0	社内 会議
s5	第1回 検討 会議	0	0	社内 会議
s6	第1回 検討 会議	0	1	社内 会議

表2：決定行列

	s2	s3	s4	s5	s6
s1	所属課(1) 上司(1)	所属課(1) 上司(1)	所属課(1) 上司(1)	所属課(1) 上司(1)	所属課(1) 上司(1)

報となる。適合しなかった場合は、次に詳細な Decision ルールと比較していく。この比較を各 Decision で繰り返していき、どの開示ルールにも適合しない場合に最もあいまいな Decision である「用事」が選択される。

4. 開示情報決定システムの実現

本論文で提案する手法に基づいて開示情報の変換を行うシステムの実装を考える。経験データの Role 属性については、情報提示者であるユーザが最初に設定する。これは経験データにおける必要な Role 属性がユーザによって異なるためである。

一定量の経験データを収集した時点でスケジュール木を作成する。スケジュール木はユーザがシステムとの対話形式により設定する。具体的には、Content ごとに抽出された Decision について、詳細度順の並び替えを行う。

開示対象者が情報提示者のスケジュール表を確認するさい、システムは開示対象者の Role 属性を開示ルールと照会して情報を変換する。開示対象者は、自動変換された情報により構成されたスケジュール表を得る。

5. おわりに

本論文では、スケジュール情報に焦点を当て、ラフ集合により開示対象者との関係に応じて開示するスケジュール項目を変換する手法を提案した。本手法では、個人ごとに収集された経験データに基づいて変換ルールを作成するので、高い精度で情報を自動変換することが可能である。

今後は、提案した手法に基づく開示情報決定システムを実装し、本手法の有用性を検証する予定である。

参考文献

- [1] 森川大輔, 本庄勝, 山口明, 大橋正良, ユーザ状況に基づいたプロフィール体系化およびその活用に関する一検討, 情報処理学会研究報告, Vol.2003, No.115 (UBI-2), pp.219-224, 2003.
- [2] Shuhei Tamaru, Jin Nakazawa, Kazunori Takashio, and Hideyuki Tokuda, Ppnp: A privacy profile negotiation protocol for service in public spaces, Proc.Fifth International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp2003), October 2003.
- [3] 森典彦, 田中英雄, 井上勝雄 編, ラフ集合と感性データからの知識獲得と推論, 海文堂, 2004.