

5T-8

通信システムに対するユーザ要求に含まれる矛盾の解消手法の一検討

田中亘 鹿野正太 山口政巳

沖電気工業(株)

1. はじめに

通信分野においてユーザが要求するサービスは、多様化・高度化してきている。そこで、通信システムを開発する専門家がとるアプローチに合せた通信システム用仕様設計エキスパートシステム(EXPRESS: EXPERT system for an ESS)^[1]を構築中である。

本稿では、自然言語で書かれたサービス要求から、通信に関する知識を用いてユーザとインタラクションをとりながら、ユーザが定義するサービス要求から矛盾を検出し、それらを解消する方法について述べる。

2. 矛盾の検出と解消について

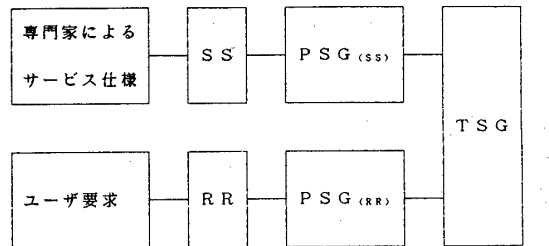
専門家が通信におけるサービスを表現する場合、個々のサービスの主要な操作と結果を示すことにより全体のサービス表現しようとする。図-1に専門家によるサービス仕様あるいは、ユーザ要求から相互に矛盾のない仕様を作成する過程を示す。ここで矛盾とは、図-2と図-3に示すサービスを統合しようとする時に、同一の状態と動作が存在するにもかかわらず統合できない場合をいう。

2.1 基本仕様獲得サブシステム

ユーザが定義する要求仕様より、矛盾のないサービスグラフを獲得するためのベースとなるサービスグラフを獲得する。ここでは、通信に関する知識を持った専門家が基本的な動作とそれによって変化する状態を正確に記述することによりサービスグラフを獲得する。

SS-PSG_(SS)変換

入力されるサービス仕様(SS)に基づき、サービス毎の時間的状態推移をグラフ(PSG_(SS))の形で獲得する。動作によって変化した対象の状態を出力アドレスの集合とすると同時に次のSSの動作に対する入力アドレスの集合の候補とする。入力アドレスは、入力アドレス



RR : 要求仕様 Requirement Representation
 SS : サービス仕様 Service Specification
 PSG : 部分サービスグラフ Partial Service Graph
 TSG : 統合サービスグラフ Total Service Graph

図-1. TSG獲得過程

- psg (内線相互、1、[Aが空き]、
Aがoff_hook、
[Aにdtが聞える])
- psg (内線相互、2、[Aにdtが聞える]、
Aがfirst_digit、
[Aのdtが消える])
- psg (内線相互、3、[Aのdtが消えている、Bが空き]、
Aがdial、
[Aにrbtが聞える、Bにrgtが聞える])
- psg (内線相互、4、[Aにrbtが聞える、Bにrgtが聞える]、
Bがoff_hook、
[AとBが通話状態になる])
- psg (内線相互、5、[AとBが通話状態である]、
Aがon_hook、
[Bにbtが聞える、Aが空気になる])
- psg (内線相互、6、[Bにbtが聞える]、
Bがon_hook、
[Bが空気になる])

図-2. 内線相互サービスのPSG表現

- psg (ホットライン、1、[Aが空き]、
Aがoff_hook、
[Aにrbtが聞える、Bにrgtが聞える])
- psg (ホットライン、2、[Aにrbtが聞える、Bにrgtが聞える]、
Bがoff_hook、
[AとBが通話状態になる])
- psg (ホットライン、3、[AとBが通話状態である]、
Aがon_hook、
[Bにbtが聞える、Aが空気になる])
- psg (ホットライン、4、[Bにbtが聞える]、
Bがon_hook、
[Bが空気になる])

図-3. ホットラインサービスのPSG表現

A study on a resolution method of inconsistency in user requirements for a communication system

Wataru Tanaka, Shota Shikano, Masami Yamaguchi
 Oki Electric Industry Co., Ltd.

の候補となる集合のうち、動作を起こしたプレースと変化した対象のプレースを選び出すことにより作成する。入力プレースの候補の集合中に目的とするプレースが存在しない場合、そのプレースを空きとする。

PSG_(SS)-TSGの統合

SS-PSG_(SS)変換により獲得した複数のPSG_(SS)を統合し、一般的なサービスグラフ(TSG)¹²⁾を獲得する。

複数のPSG_(SS)よりTSGを獲得する過程は一つのPSG_(SS)をTSGとパターンマッチングさせ、TSG中に存在しないPSG_(SS)節が存在する場合、これをTSGに付加させることにより行われる。ここで獲得したTSGは、要求仕様獲得サブシステムで矛盾の検証・解消を行いながら拡張される。

2. 2要求仕様獲得サブシステム

ユーザが定義した要求仕様(RR)より、サービス相互間で矛盾のないサービスグラフを獲得する。

RR-PSG_(RR)変換

ユーザが定義したRRは、曖昧性、省略等が含まれていると考えるのが妥当である。そこで、RRからPSG_(RR)を獲得するためには、これらを詳細化する必要がある。又、獲得したPSG_(RR)が冗長であるか、ループの関係がとれているかも同時に検証する必要がある。以下では詳細化の方法について述べる。

RR表現中に曖昧性、省略等が存在する場合、これらを具体化するための知識が存在すれば、これを用い具体化する。この際具体化したサービスの内容をユーザに提示し確認を行う。一方、具体化するための知識が欠如している場合は、ユーザに入力を求め、システムは具体化を容易にするためのインタフェースを提供する。

PSG_(RR)-TSGの統合

RR-PSG_(RR)変換により獲得したPSG_(RR)間の矛盾検出・解消を行いTSGに統合する。

PSG_(RR)間の矛盾検出法

前に獲得したPSG_(RR)は、TSGに統合されている。よってPSG_(RR)間の矛盾の検出は、TSGとPSG_(RR)間で行えばよい。PSG_(RR)とTSG間の矛盾検出は、パターンマッチングにより行われる。ここでパターンマッチはPSG_(RR)とTSGの入力プレースの集合、動作、及び出力プレースの集合によって行われる。

PSG_(RR)とTSGの間に矛盾が存在する場

合は、入力プレースの集合と動作が一致し、出力プレースの集合のみ異なる場合である。図-2と図-3の場合、PSGの一番目の間で矛盾が検出される。矛盾が検出されたサービスについては矛盾の解消が行われ、検出されなかったサービスは、PSG_(SS)-TSGの統合と同様の方法を用いTSGに付加される。

PSG_(RR)間の矛盾解消法

PSG_(RR)間の矛盾の検出により、検出されたサービスをTSGに統合するためユーザとインタラクションをとり、TSG節を付加する。ここでTSGに統合しようとしているサービスをPSG_(RR)、PSG_(RR)との間に矛盾が存在するTSG内のサービスをPSG'_(RR)とする。

ユーザにサービス間の矛盾を提示するため、PSG'_(RR)とPSG_(RR)及び、矛盾箇所を出力する。PSG'_(RR)とPSG_(RR)の矛盾箇所を解消するには、TSGに新TSG節を付加すればよい。この新TSGの付加は、PSG'_(RR)とPSG_(RR)の動作をとる端末(対象)に各々属性を与え、同一状態における同一の動作でも異なる動作として扱う様にし、状態ノードと動作間、動作と状態ノード間のリンクを張ることにより行われる。ここで属性は、ユーザとのインタラクションにより与えられる。

3. おわりに

要求仕様より、無矛盾なTSGを獲得する手法を提案した。

現在、ここで示した手法を取入れたシステムを構築中である。

なお、本研究は第5世代コンピュータ・プロジェクトの一環として進めているものである。日頃御指導頂くICOTの岩下室長に深謝致します。

[参考文献]

- [1] 青柳、長谷川、田中、柴田：“通信システムにおける仕様設計エキスパートシステムの一例”、信学研資(SE86-10)
- [2] J.L.Peterson、市川・小林訳：“ベトリネット入門”、共立出版(1984)
- [3] 長谷川、柴田、湯山：“通信システムにおける設計仕様の統合方式の一考察”第33回情処全大(5T-9)