

自然言語インタフェースによる分散協調システムの構築*

6V-01

菅 敏康†

西山 裕之†

溝口 文雄†

東京理科大学 理工学部 経営工学科†

1 はじめに

近年, 情報通信技術の著しい発展によって, インターネットや企業内のイントラネットには, 様々なデータベースや有益なホームページなどの資源がある。また, ネットワークに接続可能な情報家電と呼ばれる機器や人間とロボットが共存するスマートオフィス [1] と呼ばれる環境が注目を浴びている。ネットワーク上にある資源や情報家電やスマートオフィスの機能を使う方法としては, 特定のプログラムやホームページによる GUI 操作がほとんどである。GUI は, コンピュータを操作するためのインタフェースであり, 日常生活に身近な機器を利用するために適したインタフェースとはいえない。

本論文では, 直感的でわかりやすく表現力豊かな自然言語インタフェースを用いて, ネットワーク上に分散している資源を制御する自然言語処理システムを構築することを目的とし, そのために必要となるシステムの設計と実装について述べる。

2 設計方針

ネットワーク上には, 様々なプログラムが存在し, 追加や削除が頻繁に行われている。そこで本システムでは, プログラムの自然言語を扱う部分を自然言語処理プログラム群としてネットワーク上に配置し, それらが既存のプログラムを制御し, 協調動作をすることによって,

- ユーザがネットワーク上にあるコンピュータ資源を共有すること
- 様々な自然言語インタフェースによって要求できること
- ソフトウェア, ハードウェアそしてユーザを統合したネットワークを構築
- システムの機能の追加や削除, 変更が容易であること

*Construction of distributed cooperation system using natural interface

†Toshiyasu Suga, Hiroyuki Nishiyama, Fumio Mizoguchi

‡Dept. Industrial Admin., Faculty of Sci. and Tech., Tokyo University of Science

を実現する。

本システムでは, それらの自然言語プログラム群を管理するネットワーク基盤として分散オブジェクト技術である Jini[2] を利用している。Jini を利用することにより機能の追加や削除が容易になる。プログラムをモジュールとしてネットワークに配置し協調動作をさせることで, ユーザによる資源の共有, プログラムの分散化によるリソースの軽減が可能になる。また, 自然言語によりユーザの要求に対する実装はカプセル化され, プログラムの変更も容易になる。

3 システム構成と処理内容

システムは, ユーザインタフェース部, インタフェースエージェント部, 個人設定部, ユーザ管理部, プランニング部, 実行プログラム部の 6 つのモジュールに分けられる。

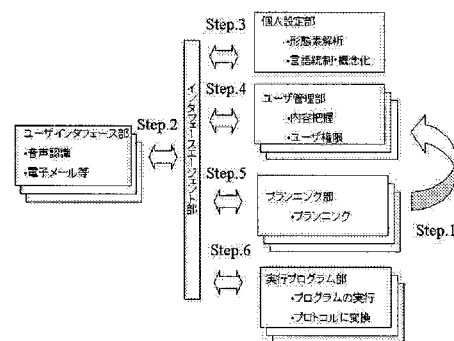


図 1: システムの構成

スマートオフィス環境内で「ラウンジのライトをつける」要求があったときを例にとりシステムの処理を示す。

- Step.1 (システムの起動時)

各プランニング部からユーザ管理部へ自然言語ルールのテンプレートを送信する。

- 「場所のライトをつける」のテンプレート
プランニング部:LON プランニング

実行プログラム部:LON 制御
 処理内容:場所のライトをつける
 統語情報:「light」「on」
 概念化情報:場所=LOC

● Step.2

ユーザインタフェース部から音声や電子メールでユーザの要求を文字情報で取得し、インタフェースエージェント部に伝える。

- ユーザの要求
「ラウンジのライトをつけて」

● Step.3

個人設定部で、ユーザの要求を個人辞書を利用して、形態素解析、言語統制、概念化を行い、ユーザの要求の自然言語処理情報を生成する。個人辞書には、あらかじめ要求に必要な概念、統語、形態素の情報があり、ユーザによる変更も可能である。

- 自然言語処理情報
 概念=LOC 統語=launge 形態素=ラウンジ
 概念=HARD 統語=light 形態素=ライト
 概念=VERB 統語=on 形態素=つける

● Step.4

ユーザ管理部で、ユーザの要求の自然言語処理情報を Step1 の各プランニング部からの自然言語ルールのテンプレートをもとに解釈が行われ、要求されるプランニング部が決定される。

- ユーザ管理部の解釈情報
 Step1 のテンプレート
 場所:概念=LOC 統語=launge

● Step.5

プランニング部で、Step4 のユーザ管理部の解釈情報から実行プログラム部が解釈できるデータを生成する。

- LON 実行プログラムに送るデータ
 ユーザの要求:ラウンジのライトをつける
 命令データ:LONControlID=launge-light-on

● Step.6

実行プログラム部で、Step.5 のプランニング部で作成された命令データをもとに、プロトコルや API により制御を行う。

4 スマートオフィス環境への適用

本システムをスマートオフィス環境へ適用、システム構成で述べたユーザインタフェース部に自然言語インタフェースの代表である音声インタフェースを実装した。

4.1 スマートオフィス環境

スマートオフィス環境として、情報家電が、ライト、ブラインド、スクリーン等が、LON ネットワークとそのノードによって、接続し、WebIO と呼ばれるゲートウェイを通じて、TCP/IP で、制御可能である環境を用いた。また、このスマートオフィス内には様々なサービスロボットが人間の生活をサポートしている。

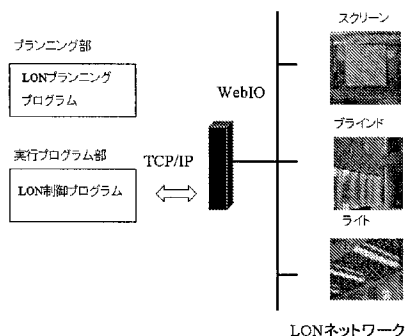


図 2: 情報家電の制御

4.2 音声インタフェースの実装

音声インタフェースとして、音声認識ソフトである IBM ViaVoice と Speech for Java を用いてユーザの発言のディクテーションを行い、システムの応答をテキスト音声合成を行うユーザインタフェース部を実装した。これにより、PC 上やスマートオフィス内のサービスロボットから音声インタフェースを用いて本システムを利用することができる。

5 おわりに

本論文では、ネットワークに分散している資源を自然言語で扱う部分を自然言語処理プログラム群として、ネットワークに配置し、それらがお互いに連携しあう分散コンピューティングを行うことによって、自然言語を処理しユーザの要求に応える分散協調システムを構築した。

参考文献

- [1] F.Mizoguci, H.Nishiyama, H.Ohwada and H.Hiraishi, Smart office robot collaboration based of a multi-agent programming, Artificial Intelligence, Vol.114,1999
- [2] Jini Architectural Overview.
<http://www.sun.com/jini/whitepapers/>.