

出掛け時支援を行う屋内設置型サービスシステムの構築

○ 松本廣一郎, 弓場寛之, 山崎公俊 (信州大学)

要旨: 本論文では, 自宅から出かける時の行動を効率化するためのサポートをおこなうサービスシステムについて述べる. 出かける前のユーザの行動パターンに基づいて屋内にカメラやマイク等を設置しておき, そこで活動するユーザに対して情報提供や物理的支援を行う. 提案システムの実装例として, その日の予定や携行品, 天候などの情報を提供したり, 照明の点灯・消灯を補助したことについて報告する.
キーワード: 出掛け時支援, スマートハウス

1 はじめに

多忙な現代人にとって, 出かける前の朝の時間の過ごし方は, その一日の生活を順調に送るために重要な役割を果たす. 例えば, 気温などに応じて適切な衣類を選ぶ必要があるし, 出かけた後の行動に必要な物品をもちなく準備する必要がある. また, 家を空けるにあたり, 節電や火事防止などのために気を配っておくことも重要である. すべての人々が日々これらを間違いなく行えるとは限らず, その間違いによっておこる失敗や事故等が一般に見受けられる.

本研究の目的は, 人間が出掛け時に行っている様々な行動に対して, 情報支援や物理的支援を行うサービスシステムの構築である. 似た目的のもと研究開発された事例としては, ロボティックルームがある[1]. これは, 人間の行動を観察し, 室内に設置された様々なアクチュエータや機構及びロボットにより人間の行動を補助するものである. また, ユビキタスホームとして提案されている生活型実験住宅 回 ホームがある[2]. これは, 通常的生活空間に様々なセンサを内蔵させ, 人間の行動を判別したり, サポートする事が可能である.

本研究では特に, 仕事や学業を持つ一人暮らしのユーザが, 朝起きてから出かけるまでの行動を対象とする. 屋内のいくつかの場所に設置したカメラやマイクなどの情報収集機器を用いて, 人の存在認識や音声による対話などを行う. それによって, その日の予定や天候を知らせたり, 照明の消灯を行うなどの支援を可能にする. 従来研究と比較すると, 単なる予定のみならず携行品も通知できるなど, 複合的な情報を提供するところに利点がある.

2 アプローチ

2.1 支援内容に関する考察

毎日のように外出する人々は, 自宅で目覚めてから出かけるまでに様々な作業を行っている. 具体的には以下のような作業が考えられる. (i)朝食を摂る, (ii)予定を確認する, (iii)予定に必要な携行品を準備する, (iv)服を着る, (v)天候を確認し, 必要な装備品を選択する, (vi)消灯する. そして, 多くの人々はそれぞれを行う場所をおおむね決めていると思われる. すなわち, 朝食はキッチンでとり, 着替えはクローゼットの前で行うなどである. また, 上述の作業が行われる順番は人によって異なる可能性がある.

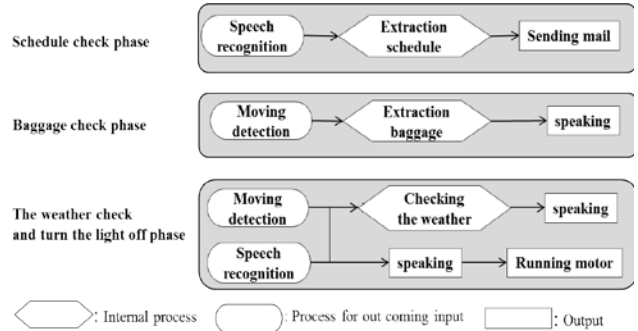


Fig.1 Software modules and their configuration

本研究では前述の作業のうち(ii), (iii), (v), (vi)の4つの行動に着目する. この理由は, これらの行動を支援することを考えたとき, 単純な発話命令やアクチュエーション機能による支援が行いやすいためである.

2.2 支援システムの構成要素

前節の考察より, 「予定」・「携行品」・「天候」・「消灯」の情報支援と物理的支援を効果的に提示するための構成を考える. 支援を実行すべき場所は屋内に複数存在するので, 大きく分けて二つの選択肢がある. 支援機器を屋内環境に複数設置するか, 移動型の支援機を用いるか, である. 本研究では, 実装の容易さと低コストに製作できることから, 前者の方式を採用. 具体的には, 支援に必要なマイク, スピーカー, カメラ, スイッチ操作器を必要箇所に設置する. マイクとスピーカーはそれぞれ音声認識と発話のために用いる. カメラは, テーブル前などの特定の場所に人が移動してきたことを確認するために用いる. スイッチ操作器は照明の消灯・点灯に利用する. この他にも, テキストデータをユーザのスマートフォンにメール送付する機能も設ける.

3 出掛け時支援システム

具体的な支援内容は以下の通りである.

- ・朝食中に一日の予定をメール送信
- ・持ち物の準備をする際に携行品を提示
- ・玄関前で天候を告知
- ・消灯

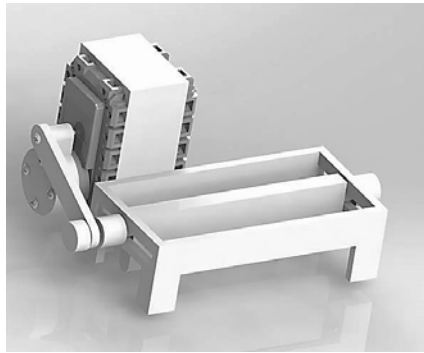


Fig.2 Light switching manipulator

これらの作業を完遂するための機能として、以下の5項目を実装した。

1. **音声認識と発話**：ユーザが発するであろう単語とそれに対する返事をあらかじめ決めておき、ユーザの発話に対して音声認識を行う。その認識結果に基づいて、目的に応じた情報支援や物理的支援を行う。音声認識には、クラウド音声合成ソフトウェア *rospeex*[2]を利用した。
2. **動体検出**：一台の固定カメラで撮影した時系列画像からオプティカルフローを算出し、動体検出を行う。この結果は、ユーザの居場所に応じた支援を行うためのトリガーとしての役割を持つ。動体の存在検出だけでなく、おおよその位置も取得できるようにする。オプティカルフローの算出には、*Lucas-Kanade* 法[4]を用いた。
3. **予定と携行品の提示**：ユーザが事前に *google* カレンダーへ予定を登録しておく。予定だけでなく、必要な携行品も登録できる。ユーザから予定を確認する要望が出たら、登録された情報をまとめ、テキスト化してユーザのスマートフォンへメールを送信したり、携行品を音声で伝える。
4. **天気情報の取得**：ユーザの居住地に対応する天気予報情報を音声によって提示する。天気予報情報は *yahoo weather*[5]から得る。居住地のロケーション ID リストを事前に取得しておき、その中からユーザが住んでいる地域のIDを選択すれば、場所に応じた天気予報方丈を得ることができる。実装には *python weather api* を用いた。
5. **照明操作機構**：Fig.2 に示すようにサーボモータとリンク機構を組み合わせた装置を製作し、一般的な家庭にある壁のスイッチに取り付けることで、音声指令によって消灯・点灯を行うことを可能にした。

4 実現例

Fig.3 に示すように「食卓」、「主作業場所」、「出入口」の三箇所を想定して、それぞれにマイク、スピーカー、カメラを設置した。出入口付近の照明スイッチには、照明操作機構を設置した。この模擬環境で次のような情報支援と物理的支援を行った。

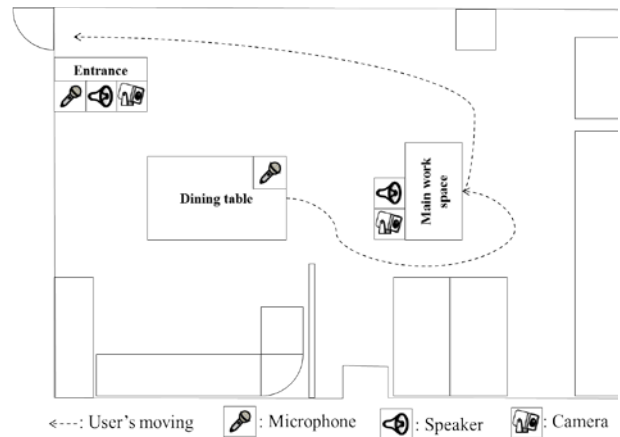


Fig.3 Experimental situation

ユーザが朝食時に「本日の予定」と発話すると、支援システムはユーザのスマートフォンにメールを送信した。朝食後にユーザは主作業場所へと移動し、外出の準備を行った。このとき、ユーザの存在を検出した支援システムが「本日必要な物」として携行品を音声にてユーザへ伝えた。ユーザはこの音声を参考に携行品を選択することができた。外出準備を終えたユーザが出入口へ向かい、「本日の天気」を聞くと、支援システムはウェブ上から天気情報を取得してユーザへ音声で伝えた。最後に、ユーザがマイクに向かって「電気を消して」というと、Fig.2 に示す消灯機構へ動作命令が送られ、電気を消灯するという仕組みとした。以上より、このシステムを使用する事で、その日の予定や天候に応じた行動をとることが容易になった。

5 まとめと今後の展望

本論文では朝の時間をより効率的に過ごすためのサポートシステムを提案し、実装例を示した。今後の展望として、個人識別機能と行動ログやライフログなどからユーザの予定を自動的にスケジューリングすることや、ユーザの服装と天候から適切な服装の通知、また、生活支援ロボットとの連携などが考えられる。

参考文献

- [1]佐藤：「生活を支えるネットワーク知能機械—ロボティックルームの試み」, 東芝レビュー, Vol. 45, No.9, pp.28 – 32, 2001.
- [2]平井, 上田：「京都産業大学の生活型実験住宅 *Home*(くすいーほーむ)について」, 信学技報, Vol. 110, No. 35, pp. 43 – 50, 2010.
- [3]「*rospeex* ロボットのための音声コミュニケーションツールキット」 < <http://rospeex.org/top-ja/> > (2014/5 アクセス)
- [4] B. D. Lucas and T. Kanade: "An Iterative Image Registration Technique with an Application to Stereo Vision," in Proc. of Imaging Understanding Workshop, pp.121 – 130, 1981.
- [5]「*Google code –python weather api*」 < <https://code.google.com/p/python-weather-api/> > (2014/5)