

食事状況の認識に基づく料理推薦システム*

瀬戸優貴(学籍番号 200821662)

研究指導教員:井上智雄

1. はじめに

社会のあらゆる領域において情報化が進む中、日常生活において重要な位置を占める食事の場面における情報化も進んできている[1][2]。また近年、食への意識が高まり、飲食店のサービスにはさらなる質の向上が求められている。飲食店のサービスには多くのものが存在するが、料理のおすすめ、すなわち料理推薦は売り上げ向上と客の満足につながる重要なサービスである。しかし、優秀な労働力の少なさや人員育成にかかる時間的費用等の理由から効果的に料理推薦を行っている飲食店は少ない。それを支援することを目的とした料理推薦システムとして Another Dish Recommender(ADR)がある[3]。ADR は、食器等の実物体の操作履歴に基づいて食事状況を認識し、食事状況に応じた料理推薦を行う。しかし、食事認識のためにユーザの手首にマーカを装着するという制約や、推薦ルールの十分な検討がなされていないという課題が存在した。

本研究では、その ADR の問題点を改善し、より実用的な料理推薦システム Future Dining Table (FDT)を提案する。まず適当な料理推薦のルールを定めるために、料理推薦方法に関する調査を行った。次に、食事認識におけるユーザへの制約を取り除くために食事認識方法の変更を行った。これらによりシステムの実用性を向上させ、飲食店の料理推薦サービスの支援を実現する。

2. 推薦方法の調査

飲食業における料理推薦について調査したところ、食事サービスは人によって行われてきたため、人が持つノウハウという形でしか知られていないようであった。そこで、料理推薦システムへの応用を目的として、料理推薦方法の検討を実験的に行った。食事の進行状況と食事者の空腹度合を組み合わせた 12 条件の食事状況を設定して、それぞれの状況下で料理推薦を行ったと教示して、好ましい料理推薦タイミングを調査した。その結果、食事前よりも食事時の推薦(料理残量 25%~5%程度)が好印象を与えるという結果を得た[4]。

3. 提案システム

本研究では食事状況の認識に基づく料理推薦システム Future Dining Table (FDT)を提案する。FDT の外観を図 1 に示す。提案システム FDT は、ユーザが食卓上に腕を伸ばす動作を摂食行動として実時間で認識し、それを摂食履歴として得る。その履歴から食事状況として食事の進行状況とユーザの摂食傾向を判断する。そこから好ましい料理推薦タイミングを考慮した推薦料理の選択を行ない、食卓上に適切なタイミングで適切な料理を推薦する。

FDT は、画像処理技術を用いてユーザの腕領域を切り出すことで、ADR における手首マーカの装着という制約を除去した[5]。また、料理推薦においては、2章の調査結果を反映して推薦のルールを定めた。

* “A Dish Recommendation System based on the Recognition of Dining Activities” by Yuuki SETO

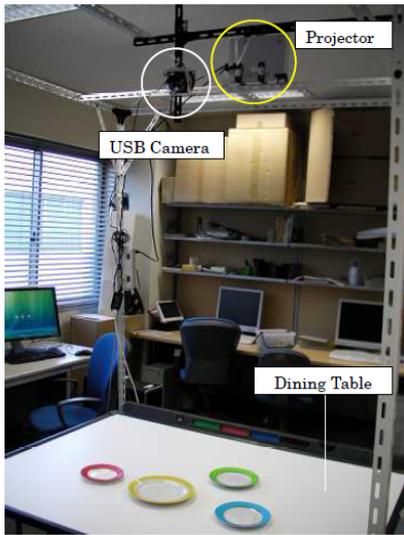


図 1 提案システムの外観

4. 評価

提案システム FDT は、次の 2 点について評価を行い、その有用性について検証した。システムによる摂食行動認識の精度を検証するために、一口大の菓子を 8 つずつ 3 つの皿に盛りつけ FDT を使用して食事を行い、システムの認識精度を適合率・再現率・F 値で分析した。その結果、認識率は 85% 以上であった。次に、料理残量の推定精度を検証するために、FDT を使用しながら 2 種類の料理に関して食事を行い、その重量を逐次計測した。そして食事開始時の重量との比から求めた実測残量とシステムが推定した残量を比較した結果、推定残量と実測残量の差は最大 10% 前後であり、残量が少なくなるほど推定精度が高まることがわかった。

表 1 FDT の摂食認識精度

被験者	適合率	再現率	F 値
A	0.78	0.88	0.82
B	0.96	0.96	0.96
C	1.00	0.75	0.86
平均	0.90	0.86	0.88

5. まとめ

本研究では、食事状況の認識に基づく料理推

薦システム Future Dining Table (FDT) を提案・開発・評価した。FDT の評価の結果、ユーザの摂食行動を 85% の精度で認識できること、推定誤差 10% 程度で料理残量を認識できることが分かった。FDT は、飲食店側には売り上げや業務効率の向上、客であるユーザ側には食事の充足感の向上といった双方に利点のあるシステムであり、人手不足で満足なサービスが出来ない、優秀な労働力の確保が難しいという飲食店への適用が考えられる。

文献

- [1] 森麻紀, 栗原一貴, 塚田浩二, 椎尾一郎, “拡張現実食卓における彩りと物語の調理システム”, wiss2008, 日本ソフトウェア科学会研究会資料シリーズ, No.58, pp.57-62, Nov.2008.
- [2] K. Chang, S. Liu, H. Chu, J. Hsu, C. Chen, T. Lin, C. Chen, and P. Huang. The diet-aware dining table: Observing dietary behaviors over a tabletop surface. Proceedings of Pervasive Computing - 4th International Conference, pages 366–382, May 2006.
- [3] 瀬戸優貴, 野口康人, 登坂繭, 井上智雄, 実物体履歴による食事状況の認識に基づく追加品目推薦システムの開発, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.107, No.554, pp.55-60, MVE2007-90(2008-03), Mar.2008.
- [4] 瀬戸優貴, 井上智雄, 料理推薦システムのための料理推薦方法の検討, 電子情報通信学会 2009 年度 HCG シンポジウム, C5-1, 北海道, Dec.2009.
- [5] 瀬戸優貴, 松坂要佐, 井上智雄, 追加品目推薦システム Another Dish Recommender における実時間食事状況認識, 情報処理学会研究報告, Vol.2009, No.3, pp.1-6, 2008-GN-70(1), Jan.2009.