

健康長寿促進のためのアバタ育成環境の構築

Life Style Reflection Support based on Avator Caring Environment

2151013

研究代表者
(助成金受領者)

関西大学 システム理工学部

准教授

小 尻 智 子

共同研究者

大阪府立大学
人間社会システム科学研究科

教 授

瀬 田 和 久

[研究の目的]

様々なセンサ・デバイスの発達に伴い、人は日々の活動情報を記憶し、振り返ることが可能となった。既存のデバイスは活動の記録が目的であるため、ユーザの健康意識の促進や、健康になるための活動へのモチベーションを与えることは困難である。

本研究では、センサ・デバイスなどから取得されたユーザの活動情報を入力とし、ユーザが自身の活動に関して見直したり、より楽しく健康的な活動を自主的に行うことができるようにしたりする環境を構築する。ユーザの活動に関して、モチベーションを高めるようなアドバイスを出すだけでなく、ユーザの活動情報に基づいて健康状態が変化するアバタを構築する。ユーザの活動情報より推定されるユーザの健康情報の変化をアバタの変化として可視化することで、自身の活動に関して内省させることを意図している。

図1にシステムの全体像を示す。システムは、健康状態解析モジュール、アバタ可視化モジュール、健康アドバイス提示モジュールから構成される。センサなどの様々な入力デバイスから取得されたユーザの活動/体調データに基づいて、健康状態解析モジュールはユーザの現在の状態、および予測される体調の変化を解析し、健康状態モデルとして表現する。アバタ可

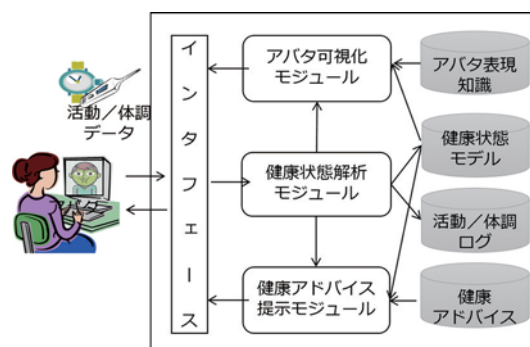


図1 システムの枠組み

視化モジュールでは、生成された健康状態モデルをもとに、アバタの可視化手法を決定し、インタフェース上に表示する。一方、健康アドバイス提示モジュールでは、ユーザの健康改善に関する直接的な支援として、不適切な行動を改善してもらうための、健康に関するアドバイスをユーザに提示する。

[研究の内容、成果]

健康アドバイス提示モジュール

健康的な生活習慣へと行動を変えるきっかけとして、正しい健康知識を明示的に与えることは効果的である。人は正しいと思っている行動をとる可能性が高いため、健康に良い行動をとるためには正しい健康知識を知る必要がある。人が不適切な生活習慣で過ごしている要因としては、自分の中で正しいという信念に基づいた

行動を持っていないということが考えられる。一方で、行動を変える負担や仕事等の都合により、悪影響を及ぼすと理解した上で不適切な行動をとっていることもある。改善を継続させるためには可能な健康知識から徐々に改善していくことが望ましい。

本研究では認知的不協和理論に基づいて、システムが提示する健康知識を決定する。認知的不協和理論とは社会心理学の一種であり、人が自分の信念やそれに基づく行動と矛盾する“事実”を突き付けられると不快な感情を引き起こす現象である。人は“自分の信念や行動”もしくは“事実”のどちらかを否定することで矛盾を解決しようとする。認知的不協和が発生すると、「自分の信念や行動」もしくは「事実」のどちらかを否定するが、どちらを否定するのかは信念の強さに依存する。信念や行動に対する意識が強ければ事実を否定する可能性が高く、弱ければ行動が改善される可能性が高い。したがって、人が信念に基づいている行動を否定するよりは、人が知識を意識していないでとっている誤った行動を修正するほうが容易である。

そこで本研究では、活動/体調ログおよび、ユーザの持つ健康知識を取得し、信念に基づいていない行動を改善する知識を健康アドバイスから取得して提示する。誤っていることを知ったうえで過ごしている生活習慣、つまり行動は誤っていても正しい知識を保持している生活習慣は信念に基づいて過ごしている生活習慣であると考えられる。従って本研究では、知識と行動がともに誤っている生活習慣に関する知識を提示する。

健康アドバイス提示モジュールのみ独立で動くようにしたシステムを構築し、評価実験を実施した。本システムは Android 端末向けに Java で開発した。図 2 に活動・体調ログの入力画面を示す。各項目に入力し、保存ボタンを押すことで、入力した内容が活動/体調ログに保存される。「入力完了」ボタンを押すことで

図 2 健康アドバイス提示モジュール 入力画面

図 3 健康アドバイス提示画面

それぞれの正しく行動されていない、かつ誤っていることを認知していない健康知識がアドバイスとして出力される。図 3 に食事についての出力例を示す。大学生 3 名ずつからなる 3 つのグループ (A, B, C) を作成し、5 日間以下をしてもらった。

- ・グループ A：健康に関する健康知識を調べる。
- ・グループ B：システムに体調/行動を入力する。システムは不適切とは判断された知識を出力する。
- ・グループ C：システムに体調/行動を入力する。システムは認知的不協和に基づいて知識を出力する。

グループごとの改善率を表 1 に示す。分母が不適切な知識の数、分子が改善された数を示す。

表 1 行動の改善率

グループ	改善率
A	6/16
B	9/16
C	16/16

グループ A とグループ B, C をそれぞれ比較すると、認知的不協和を用いたシステムを用いたグループ C が改善率が一番高かった。したがって、アドバイスの提示のみでも一定の改善が見込まれることがわかった。ただし、今回は 5 日間のみの実験であったため、今後はより長期間で実験する必要がある。

健康状態解析モジュール

本研究では、現在の行動に対して将来どのような傾向になるかをアバタで表現することを目的とする。そのためには、現在の行動/体調から将来の体調を推測する必要がある。健康状態解析モジュールでは、過去の活動/体調データから、ユーザの体調に与える活動パターンを抽出する。

パターンの抽出に Apriori アルゴリズムを用いる。Apriori アルゴリズムは、共起性のあるデータの発見して相関ルールを生成する。本研究では、体調、もしくは活動と関連のある項目を調べるために活用する。

Apriori アルゴリズムによってパターンを抽出する機能を実装し評価実験を実施した。評価実験では 5 名の大学生に体調-活動データを 30 日分入力してもらった。そのデータに Apriori アルゴリズムを適用し、3 回以上生じていた体調-活動パターンを抽出して提示した。アンケートを取得した結果、2 名が自身が気づかなかった納得のいくパターンが提示されたと回答した。しかし、人によっては 40 ものパターンが提示されてしまった。これらすべてを納得することはできなかったため、残りの 3 名の被験者はあまりよくない評価となった。このことから、膨大な量のパターンが抽出された場合、アバタを変更させるのに用いる知識を選別する必要があることが明らかになった。

アバタ可視化モジュール

健康状態解析モジュールで抽出された、ストレス、体重、頭痛、腹痛に関する体調の変化に

基づいて、アバタの表出方法を変更する。本研究ではプロトタイプ的にアバタを顔のみで表し、ストレスを髪の毛の量に、体重を顔の膨らみに、頭痛・腹痛を目と口の形状に反映する。

- ・顔の膨らみ：顔を楕円で表現したとき、幅の大きさが顔のふくらみを示す。1 つ前の状態の幅を W_1 とすると、体重が増加した場合の半径 W_2 を $W_2 = W_1 * 1.05$ 、減少した場合の半径を $W_2 = W_1 * 0.95$ で計算する（図 4）。

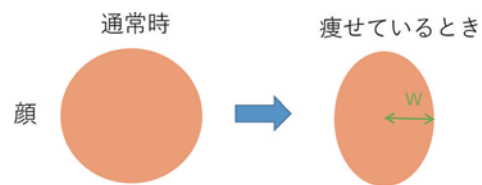


図4 顔の膨らみの変更例

- ・目の角度：頭痛や腹痛が起こると、目をしかめる表情となる。楕円で作成した目の x 軸との角度を、1 つ前の状態を θ_1 とすると、頭痛・腹痛が発生したときの角度 θ_2 を $\theta_2 = \theta_1 + 5$ とする。逆に、治った場合は -5 をたす（図 5）。



図5 目の角度の変更例

- ・口の形状：口を表す形状も上向きの「く」の字から下向きの「く」にする。中心点と左右の点を結ぶ線と x 軸との角度を θ とすると、目の角度と同様に頭痛・腹痛の発生に応じて $\theta_2 = \theta_1 \pm 5$ とする（図 6）。



図6 口の形状の変更例

- ・髪の毛領域：ストレスの増減に応じて髪の毛を表す半円の高さを変化させる。ストレスが発生した際、楕円の縦の長さ h_2 を一

つ前の長さ h_1 を用いて $h_2 = h_1 * 0.95$ で変化させる（図7）。

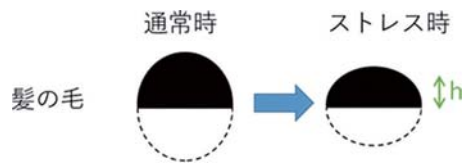


図7 髪の毛領域の変更例

[今後の研究の方向, 課題]

本研究では各モジュールを別々で開発し、別々に評価実験を実施したのみである。今後は各モジュールを統合し、一つのシステムとして

実現する必要がある。また、現時点ではアバターは顔のみで表現される非常にシンプルなものとなっている。体や顔色なども表現できるようにし、より様々な状態を考慮したアバター表現を実現したい。

[成果の発表, 論文等]

1. 川口直人, 小尻智子:「生活習慣改善のための認知的不協和理論に基づいた健康知識提示システム」, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 115, No. 492, pp. 221-226 (2016年3月)
2. 住谷泰正, 小尻智子:「ランナーの運動レベルを考慮したランニング用デフォルメ地図生成手法の提案」, 2016年電子情報通信学会総合大会 講演論文集1, p. 37 (2016年3月)