

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 6 日現在

機関番号：15101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26330223

研究課題名(和文) 不愉快による入力促進システム実現に向けた研究

研究課題名(英文) Research on Input Promoting System using Unpleasant Notification

研究代表者

高橋 健一 (Takahashi, Kenichi)

鳥取大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：30399670

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：インターネット上での会議日程の調整や書類の提出といった期日までの入力・提出を求めるシステムにおいて、ユーザが入力・提出を終えないために会議の日程調整や書類の整理が遅れるといった事態が生じる。これらは、メール確認を行わない、入力・提出が必要とされていたことを忘れる、また、無視するといったユーザの怠惰・悪意が原因となることが多い。そこで、怠惰なユーザに対して、入力・提出期日が迫るほど、そのユーザにとって不愉快な動作を行うための通知を出すことで入力・提出期限を守るように促すシステムを開発した。

研究成果の概要(英文)：We often fail to arrange the scheduling of a meeting because someone does not input his/her schedule. There are some reasons. For example, someone does not notice the notification, someone forgets the notification, someone ignores the notification. In this paper, we analyze why someone does not input his/her schedules and propose an input urging system using unpleasant notification based on negative motivation. We use unpleasant notifications which disturb his/her work and/or give pressure on him/her. Therefore, he/she will input quickly because he/she wants to avoid the unpleasant notifications. The system, first, uses a general notification to ask to input their schedule, however, the system gradually uses unpleasant notifications. Thus, a user finishing the input soon do not feel unpleasant; however, if a user does not finish the input, he/she become gradually unpleasant. Therefore, by using our system repeatedly, users will tend to input their schedule rapidly to avoid unpleasant.

研究分野：分散システム

キーワード：ヒューマンインタフェース 入力促進 不愉快

1. 研究開始当初の背景

インターネット上での会議日程の調整や書類の提出といった期日までの入力・提出を求めるシステムにおいて、ユーザが入力・提出を終えないために会議の日程調整や書類の整理が遅れるといった事態が生じる。

メーリングリストやグループウェアといったシステムが組織内のコミュニケーション円滑化のために利用されている。これらのシステムではスケジュールの共有や日程調整、報告書やレポートの提出機能などを備えている。また、情報処理学会グループウェアとネットワークサービス研究会(GN研究会)においても数多くの研究が報告されている。しかし、これらの研究の多くは、利便性向上やコミュニケーション支援を目的としており、ユーザの情報入力やデータ共有を促すことを目的とした研究は少ない。

一方、近年ゲーミフィケーションに関する研究が注目を集めており、それに関する国際会議 CHI 2013 Workshop: Designing Gamification: Creating Gameful and Playful Experiences が開催されている。ゲーミフィケーションに関する研究では、ポイントなどの報酬、順位の可視化といった競争的要素、目標設定・クリアによる達成感といった仕組みをシステムに加えることで、システムの利用を促進することを目的としている。しかし、その効果は、これらの仕組みを愉しむことができるユーザに限られ、会議日程調整や書類提出といった、期日までにすべてのユーザの入力が必要なシステムに適用することは難しい。

2. 研究の目的

会議日程の調整や書類の提出といった期日までに入力が必要なシステムを対象とし、入力を行わない怠惰なユーザにのみ不愉快を与えることでユーザの入力を促す仕組みを研究する。ユーザが入力を行うためには、入力の要求通知に気づくこと、その通知内容を確認すること、入力の必要性を持続的に認識すること、要求された入力を実施することといった4つのステップをクリアする必要がある。このため、ユーザがこれらの4つのステップのどの状況にあるかを推測し、それぞれのステップでどのような不愉快が効果的か、また、どのような順序で実施することが効果的かを検討する。

3. 研究の方法

不愉快な入力促進システムの実現に向けて、ユーザの状況推測、状況に応じた不愉快な動作の実施、不愉快な動作の段階的な変更、エージェントベース開発基盤の研究開発を行う。

課題(1) ユーザの状況推測: ユーザが入力を完了するまでには、入力の要求通知に気づくこと、その通知内容を確認すること、入力の必要性を持続的に認識

すること、要求された入力を実施することといった4つのステップをクリアする必要がある。そこで、ユーザの操作履歴から、各ユーザが現在どのステップに留まっているのかを推測する。

課題(2) 状況に応じた不愉快な動作の実施: 不愉快な動作の実施により、入力完了までの各ステップをクリアできる必要がある。例えば、要求通知に気づかせるためには、メール送信、バルーンによる通知、入力以外の動作を制限することで強制的に気づかせるといった様々な方法が考えられる。そこで、各ステップでどのような不愉快な動作が効果的に機能するか実験により確認する。

課題(3) 不愉快な動作の段階的な変更: 入力期限が迫れば迫るほど、徐々にユーザを不愉快にする仕組みを実現する。これにより、不愉快になることを避けるため、ユーザが早期に入力を完了するようになるものと期待する。このことを実現するために、各不愉快な動作の不愉快と感じる度合いを考慮に入れ、どのような順序で不愉快な動作を実施すれば効果的な入力促進効果が得られるかを検討する。

課題(4) エージェントベース開発基盤の実現: 本研究で提案する手法はユーザの入力を要求する様々なシステムに適用可能である。そこで、課題1~3の基本機能を盛り込んだエージェントを開発し、応用システム作成のための開発基盤を実現する。

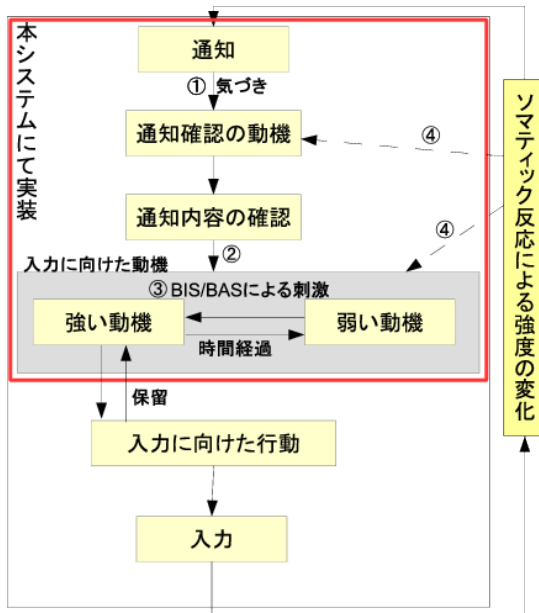
4. 研究成果

動機づけとユーザの入力までの行動の分析通知を受けてから入力までのユーザの行動に対して動機づけの観点から分析した。

通知を受信しそれに気づいたとき、通知確認の動機が発生する。通知に気づかなかった場合は動機が発生せず入力が行われることはない。通知確認の動機により、ユーザは通知内容を確認する。通知内容の確認により、入力に向けた動機が発生する。ここで入力に向けた動機が強い動機であれば、入力に向けた行動を開始する。しかし、弱い動機の場合は入力が行われる可能性が低下する。また、入力に向けた動機が強くて、まだ予定などが決まっていないなどの理由で入力できなかった場合、時間経過と共に弱い動機へと変化する。このとき、ユーザの入力を促進するには、弱い動機を強い動機に動機づけしなおす必要がある。これは、BIS/BASによる刺激の強度を強めることよりネガティブ/ポジティブ感情を喚起することで行う。結果、ユーザは入力に向けた強い動機を持ち、入力に向けた行動を再開する。このような動機づけを行うことで、ユーザの入力を促すことができる。

また、これらの過程により、ユーザには通

知に対して入力を行ったことによるポジティブなソマティック反応や、入力が遅れたこと／行わなかったことによるネガティブなソマティック反応が生じる。このため、通知・入力の過程を繰り返すことで、同じ通知を用いたとしても、通知の確認や入力に向けた動機の強さが高まり、自然と入力を促す効果が出てくるものと期待できる。



4.(1) 不愉快な通知を用いた入力促進システム

ユーザに入力を行わせるためには、ユーザに入力へ向けた動機を持たせ、入力が必要であるとユーザに認識させる必要がある。動機とは、「報酬を得て、罰を避ける」といった性質を持つ。つまり、入力の早いユーザに報酬を与える場合(BAS)、ユーザは報酬を得るために入力へ向けた動機を持つ。逆に、入力の遅いユーザに罰を与える場合(BIS)、ユーザは罰を避けるために入力へ向けた動機を持つ。

そこで、入力の遅いユーザに対してBISによる罰を与える手段を考える。ヒトは「罰を避ける」ために自らの行動を動機付ける。罰としては体罰や罰金、作業の妨害やプレッシャー等、ヒトにネガティブ感情を喚起させるものが考えられる。しかし、日常的に利用するシステムで体罰や罰金を用いることは現実的に難しい。そこで、ユーザの作業を妨害する、プレッシャーを与える、といった罰を与えることを検討する。これらの罰は不愉快な通知により実現する。

4.(2.) システムの実装

管理者エージェント、スケジューリングエージェント、ユーザエージェントにより実装した。管理者エージェントは、入力の要求元から入力期限と要求する入力の概要、要求する入力項目、入力を求めるメンバを受け取り、それをスケジューリングエージェントに渡

す。スケジューリングエージェントは、受け取った入力期限と入力項目から、入力用のWebページを作成し公開する。WebサーバとしてJettyを利用した。また、スケジューリングエージェントは、入力期限からどの通知をどのタイミングで利用するかをスケジューリングし、スケジュールとWebページのURL、入力期限、入力の概要を各メンバに対応するユーザエージェントに知らせる。ユーザエージェントは、入力期限と入力の概要からスケジュールに従った通知を作成しユーザに提示する。

4.(2). 通知の実装

不愉快な通知としては、ポップアップによる通知、画面を隠す通知を利用した。ポップアップによる通知はプレッシャーを与える手段として利用する。ポップアップによる通知では他のユーザの入力完了状況を表示する。これにより、他のユーザが入力を完了していることを認識させ、自分が他のユーザに比べて入力が遅れているというプレッシャーを与える。画面を隠す通知は作業を妨害する手段として利用する。生成した画像を最前面に表示することにより、ユーザのディスプレイの一部を隠す。これにより、未入力のお知らせがあることをユーザに認識させる。

また、不愉快な通知の回避手段を通知への反応とする。この結果、反応が遅れば遅れるほどユーザは不愉快な通知を多く受け取る。これにより、入力へ向けた動機を強め、ユーザの入力を促す。

4.(2). 一時的な不愉快の除去

本システムにおいてユーザは入力を行うことで不愉快を回避できる。しかし、予定が定まっていないなどの理由で入力が保留にされる場合、入力の意思があったとしてもユーザは不愉快な通知を受け取り続け、その結果、ユーザに必要以上の不愉快を与えてしまうことが考えられる。そこで、入力の意思があると考えられるユーザへの不愉快な通知を一時的に停止する機能を実現する。

このことを実現するために、本システムでは入力用のWebページを準備する。通知には何のための入力が求められているかと共に、その入力を行うためのWebページへのURLを保持する。ユーザは通知を確認後、入力しようとしたとき、Webページにアクセスし、入力が求められている情報(ユーザの予定など)を確認する。このとき、求められている入力情報が揃っていないと入力を完了することができない。しかし、入力用Webページへのアクセスは、ユーザが入力の必要性を認識し、入力の意思があったものとして推測できる。そこで、Webページにアクセスしたユーザを記録し、一定時間、通知の送信を停止する。これにより、入力の意思があると思われるユーザに必要以上の不愉快を与えることを防止する。

4.(2). 段階的な不愉快

本システムでは不愉快な通知による動機づけによりユーザの入力を促進する。しかし、すべてのユーザに不愉快を与えると、その弊害による影響が大きい。そこで、作業の妨害やプレッシャーによる不愉快な通知と一般に利用されているメールによる通知を組み合わせ、段階的に制御することで与える不愉快を調整する。早期に入力を行ったユーザには不愉快と感じない/感じにくい通知を利用し、入力を怠っているユーザには不愉快と感じやすい通知を利用する。

本システムの利用により、入力を怠ったユーザには不愉快な通知による弊害が生じる。一方で、そのユーザの入力の遅れにより、他のユーザにはスケジュールが決まらないなどの弊害が生じている。このため、怠惰なユーザへの弊害は、他のユーザに与える弊害を考えると許容できるものだと考える。また、大きな不愉快を経験したユーザは、通知に反応しないことにより「より大きな不愉快をうける」というソマティック反応が生じる。このため次回以降の通知では不愉快を避けるために早期に入力が行われるようになると期待できる。

4.(3.) 実験結果

それぞれの通知に対する入力率がどう変化するか調査を行った。実験では、reCAPTCHAと呼ばれる画像認証をクリアする入力を行わせることとした。6人のユーザに対して、各通知を一度だけ使った結果、メールによる通知より、気づく効果が高いポップアップ通知の入力率が高く、さらに作業の妨害効果がある画面を隠す通知の入力率が高いことがわかった。

また、提案システムとメールによる通知のみを用いた日程調整実験を行い、入力完了までの時間を比較した。実験では23人に協力してもらい、13人には提案システムを残りの10人にはメールのみを用いた通常の日程調整を行うこととした。実験は、初日の14:00に開始し、3日目の19:00を入力のを締め切りとして設定した。また、メールのみを用いた通知では、各日14:00に入力要求メールを送ることとした。本実験を2回繰り返した結果、1回目、2回目共に提案システムのほうが、入力率、平均入力時間共に良いことがわかった。また、1回目より、2回目の方が入力率、平均入力時間が改善しており、ソマティック反応による効果があったものと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0件)

〔学会発表〕(計 6件)

1. Rui Yoshida, Kenichi Takahashi, Takao Kawamura, Kazunori Sugahara, Input Urging System

using Unpleasant Notification based on Negative Motivation
2017 Second IEEE International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT 2017), pp. 1305-1310, Feb. 2017, Coimbatore (India).

2. 吉田 壘, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔, 入力促進に向けた通知の不愉快度調査, 電気・情報関連学会中国支部第67回連合大会講演論文集, pp. R16-25-19, 2016年10月, 広島大学工学部 東広島キャンパス(広島・東広島)
3. 吉田 壘, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔, 不愉快な通知を用いた入力促進システムの実現に向けた不愉快度の調査, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム2016(JAWS-2016), pp. 250-255, 2016年9月, かんぼの宿岐阜羽島(岐阜・羽島)
4. 吉田 壘, 川上 鉄平, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔, 入力促進に対する動機づけの観点からの考察, 電気・情報関連学会中国支部第66回連合大会講演論文集, 2015年10月, 山口大学(山口・宇部)
5. 吉田 壘, 川上 鉄平, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔, 不愉快を用いた動機づけによる入力促進システム, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム2015(JAWS-2015), 2015年10月, 山中温泉河鹿荘ロイヤルホテル(石川・加賀)
6. 尾崎 楨, 東野 正幸, 高橋 健一, 川村 尚生, 菅原 一孔, モバイルエージェントの移動に対応した動的デバッグ手法の提案, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム2014(JAWS-2014), pp. 333-336, 2014年9月, ANA ホリデイ・イン リゾート 宮崎(宮崎・宮崎).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高橋 健一(TAKAHASHI, Kenichi)
鳥取大学・工学研究科・准教授
研究者番号: 30399670

(2) 研究分担者

川村 尚生(KAWAMURA, Takao)
鳥取大学・工学研究科・教授
研究者番号: 10263485

伊藤 昌毅(ITO, Masaki)
東京大学・生産技術研究所・助教

研究者番号：50530086