

A Methodology for Information Overlay on Physical Objects for Adaptive Visualization in the Real World [論文要旨及び審査の要旨]

その他のタイトル	実世界における適応的な情報提示のための実物体への情報重畳方式に関する研究
著者	Sakaguchi Risa
year	2017-03-31
学位授与機関	関西大学
学位授与番号	34416甲第628号
URL	http://hdl.handle.net/10112/11280

[12]

氏名	坂口 紗季
博士の専攻分野の名称	博士（情報学）
学位記番号	情博第57号
学位授与の日付	平成29年3月31日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	A Methodology for Information Overlay on Physical Objects for Adaptive Visualization in the Real World
論文審査委員	主査教授 堀 雅洋 副査教授 林 武文 副査教授 松下 光範

論文内容の要旨

本論文は8章から構成されており、第1章において本研究の背景と目的が述べられた後、第2章では本研究で提案される適応的な情報提示へのアプローチと関連研究が概観されている。第3章から第6章までの各章は、本研究の3つのアプローチおよび実装されたシステムに関するケーススタディの詳細な報告である。第7章では提案手法に関する議論と今後の課題が示され、第8章で本論文のまとめが提示されている。以下、各章の内容について、その概略を述べる。

第1章では、研究背景として情報過多の問題について述べている。昨今の情報提示技術の進展により多様な情報が至る所ところに提示され、実世界から多くの情報を取得できるようになった。その反面、我々の視界は常に多くの情報に晒されており、本研究ではこれを実世界における情報過多の問題と位置付けている。実世界での情報過多は具体的に、(1)過剰な情報提示により有益な情報に気付きにくくなる、(2)情報提示によって景観や実物体の外観が阻害される、(3)多様な情報に晒されることにより認知的負荷が増大するといった問題を引き起こす。本研究ではこれらの問題を解決するために、実世界に提示される情報の量や強弱度を適応的にコントロールする方式を実現するとしている。コンピュータ上での情報過多については、これまでに情報検索、情報推薦、情報可視化といった手法が検討されてきたが、本研究は実世界上での情報可視化を主題とするものであるとしている。

第2章では、初めに、実物体を対象とした適応的な情報提示に関する先行研究を概観している。次に、本研究で実現される適応的な情報提示のための情報重畳方式へのアプローチとして、実物体内部に情報を埋め込む「情報秘匿」、実物体に情報を馴染ませる「情報馴染み」、実物体の外観を単純化する「情報剪定」の3つを概説している。

第3章は、情報秘匿のケーススタディについて述べている。このケーススタディでは、情報を実物体の中に埋め込むために、特定波長よりも長い波長を持つ光のみを透過するフ

フィルタで絵柄としての情報を構成し、実物体に内包された情報を視覚化するために、赤外ライトをかざして生成される影の中に情報を提示する手法を実装した結果を報告している。この手法により、実物体に付与された情報が、特定の条件下でのみ視覚化される仕組みを実現できることが示された。

第4章は、情報秘匿に関するもう一つのケーススタディとして、情報を実物体の中に埋め込むために、光の波の振動方向を回転させる性質を持つ1/2波長板で絵柄としての情報を構成し、それをロングパスフィルタで覆い隠す手法を実装した結果を報告している。この手法では、偏光板を介して赤外ライトをかざすことによって生成される影の中に、実物体に内包された情報を視覚化することが可能となる。また、異なる方向の光学軸を持つ1/2波長板を組み合わせることによって、実物体を把持する角度の違いに応じて異なる情報を影の中に選択的に視覚化することができる。この手法により、実物体に付与された秘匿情報を特定の条件下で視覚化するだけでなく、提示する情報を実物体の操作に応じて切り替える仕組みが実現できることを示している。

第5章は、情報馴染のケーススタディとして、実物体に情報を馴染ませるために、毛皮で構成されるディスプレイを実装した結果を報告している。この手法では、毛の角度を変化させ光の反射角度を調整する仕組みを実現することによって表面の色の濃淡を変化させ、実環境の中で緩やかに情報を視覚化する仕組みを実現できることが示された。

第6章は、情報剪定のケーススタディについて述べている。このケーススタディでは、電子部品の外観が持つ情報を単純化するために、部品を羊毛フェルトで覆い、人形や模型のような外観に置き換えている。特に、電子回路の制作プロセスを単純化するために、部品同士の接続方法を洋裁用のボタンをはめ合わせる作業に置き換え、電子回路を組む主目的を「箱庭を作ること」として体験者に教示した。この手法により、初心者には容易に理解できない電子部品の外観と、電子工作における作業を単純化する仕組みを実現できることが示された。

第7章では、本研究で提案された3つのアプローチの有用性、関連分野への展望とともに今後の課題について述べている。

最後に、第8章では1章から7章までの概略を述べ、本論文の結びとしている。

論文審査結果の要旨

論文審査は、研究の新規性と意義、独創性、完成度に重点を置いて行った。

本研究の新規性と意義は、実環境における情報過多の問題に着目し、その解決手法として実世界における情報の量や強弱度を適応的にコントロールする手法の実現を目指したところにある。実物体や物理現象を用いた情報提示技術はすでに提案されているが、それらの多くはアートやエンタテインメントへの応用、現実世界と仮想世界の融合を試みるもので、本研究のように実世界での情報過多への対応を念頭に置いたものではない。実世界で提示される視覚的な情報は、物理的な環境において人間が視線を向けて取得されることから、適応的な情報提示は情報過多のコントロールを可能とするための有用かつ有効なアプ

ローチとなっている。

また、適応的な情報提示を実現するために提案された3つのアプローチとケーススタディには以下の点で独創性が見られる。情報秘匿では、光学素子と赤外光の性質を利用し、実物体の中に物理的に内包した情報を、自然現象である影の中に視覚化することによって、実世界に調和した情報媒体と提示手法が実現されている。情報馴致では、環境光の反射度合いを制御することによって過度の強調を伴わずに、実世界に融和する情報提示手法が実現されている。情報剪定では、実物体が持つ複雑な外観を、より単純なものに見立てることによって、実世界において容易に解釈できる情報提示手法が実現されている。これらは適応的な情報提示を実現するための手法として妥当であるといえる。

研究の完成度に関しては、実世界において情報を適応的に提示するための情報重畳方式として、3つのアプローチをシステムとして実装し、情報の見せ方をコントロールするという意味で有効な解を導き出している。

以上、本論文は、研究の新規性と意義及び独創性について高く評価できるものであり、研究の完成度についても十分な成果を収めていると評価できる。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。