

情報爆発社会におけるユーザ状況を考慮した情報提示装置選択機構

田中 宏平† 寺田 努‡ 西尾 章治郎*

†* 大阪大学大学院情報科学研究科

‡ 神戸大学大学院工学研究科

1 はじめに

近年、コンピュータの普及により個人の扱う情報量が膨大になる情報爆発社会を迎えている。情報爆発社会では、ユーザは様々な状況で情報を閲覧しようとするため、場所やユーザの状況に応じて提示する情報量を制御すること、ユーザにとって利用しやすい提示装置を選択することが重要となる。また、近年コンピュータの小型・軽量化により、装着型コンピュータに注目が集まっている。装着型コンピュータを用いるとユーザは時間や場所を選ばずにコンピュータを利用できるため、情報爆発社会における情報ビューアとしての期待が高い。しかしこれまでの装着型コンピュータは、アプリケーションに特化した情報提示を行っており、装着デバイスに対する汎用性がない。例えば、ユーザが頭部装着ディスプレイ (HMD: Head-Mounted Display) を利用することが想定された歩行ナビゲーションシステムでは、周囲が明るく HMD に表示された情報が読み取りにくい状況であっても HMD 用の情報提示しかできないなどの問題があった。そこで本研究では、装着型コンピュータを用いてユーザの状況に合わせて提示する情報と提示装置を動的に決定する情報提示選択機構を実現する。なお、本稿ではユーザ状況は、ユーザの活動状態と周辺環境の両方を含めた状況のことを示す。

2 情報提示装置選択機構

提案機構の位置づけを図 1 に示す。アプリケーションによる情報表示要求とユーザ状況から、ユーザが最も快適に閲覧できる提示装置を選択する。

1. 提示情報の特徴と提示装置の特徴の抽出
2. 適用可能な情報提示装置の列挙
3. ユーザ状況を用いた情報フィルタの選択
4. 決定した情報フィルタを用いて提示

なお本稿では、入力情報に対して変換処理を行い異なった種類の情報を出力する演算系のことを情報変換フィルタ、入力と出力が同じ種類の情報でその属性を

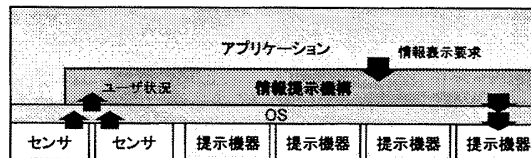


図 1: 提案機構の位置づけ

表 1: 提示装置と提示装置への入力情報

提示装置	コンピュータからの入力
LED	明るさ/点滅程度と LED ID
7セグメント Display	数値
ドットマトリクス	画像
高解像度 Display	画像
スピーカ	音
振動子	振動程度と振動子 ID

変形させる演算系のことを情報変換フィルタ、それらをまとめて情報フィルタと呼ぶ。以下、それぞれのステップについて詳細に述べる。

2.1 提示情報と提示装置の特徴抽出

装着コンピューティング環境で提示すべき情報には、いくつかの装着型コンピュータを対象としたアプリケーションを調査した結果、どの程度ユーザに早く伝える必要があるのかという「情報の緊急性」、その情報がユーザに伝わらなかったときにどの程度ユーザが困るのかという「情報の必要性」、情報がユーザに伝わったときにどの程度ユーザに有益かという「情報の有効性」、情報が時間的にどの程度有効であるかという「情報の持続性」、情報をどの程度他人に知られてよいのかという「情報の機密性」などの性質が考えられることがわかった。また提示する情報の種類には、文字情報、音情報、画像情報、映像情報、方位情報、身体の部位情報、時刻情報、センサの値等の程度を表す情報、通知の有無を表す 0/1 情報などがあつた。次に装着コンピューティング環境で利用する提示装置の入力情報を表 1 に示す。表から、表内に含まれる提示装置に関しては、「数値信号と ID の組合せ」「数値」「画像」「音」の 4 種類の提示情報種別に情報を変換すれば提示可能であるといえる。また、4 つの提示情報種別だけでは、提示機器の許容サイズなどの提示機器の制約を表現できないため、数値信号と ID の組合せには、数値の値域と ID が示す意味、数値には値域、画像にはサイズと色数、音には音域を記述する。なおこれらの特徴は、メタデータとして与えられていることを想定する。

A Mechanism that Selects the Combination of Information Displays Considering User's Contexts in Information Explosion Era
†Kohei TANAKA ‡Tutomu TERADA *Shojiro NISHIO
†* Grad. Sch. of Information Science and Technology, Osaka Univ.
‡Grad. Sch. of Engineering, Kobe Univ.

2.2 適用可能な情報提示装置の列挙

まず初めに、提示情報に対して提案機構でもつ情報フィルタ DB 内の情報変換フィルタを適用し、装着中の提示装置の入力に変換可能かどうかを照合する。例えば、ニュース速報のようなテキストデータは、フォントを指定することで画像に変換できるため、高解像度ディスプレイに提示可能であったり、モルス信号フィルタを定義していれば、数値信号と ID を提示できる装置へも提示可能となる。

次に、抽出した提示可能な装置に対して、提示情報の特徴と比較し、要求された特徴を満たすかどうかを判定する。例えば、提示情報が「緊急に」「機密に」提示する必要があり、HMD とスピーカで提示可能な場合、スピーカでは「機密性」が保証されないため、HMD のみで提示する。ただし、スピーカの代わりにイヤフォンを装着している場合には、どちらの装置も提示可能となる。なお、現在情報と提示装置の性質の照合は、現在簡単のため適合する/しないの 2 通りのみで行っているが、将来的にはその度合いに応じて数値で表現し、後述のユーザ状況を用いた情報変換フィルタの評価に利用する。

2.3 ユーザ状況を用いた情報フィルタの選択

まずユーザの活動状態から、ユーザが取得可能な情報量を算出する。これは、集中を要する作業中には、提示すべき情報量は少なくすべきであり、逆にユーザに余裕のあるときには、多くの情報を提示できるという考えに基づいている。また同時にユーザ活動状況から情報を提示すべきでない装置も存在するため、その関係も算出する。なお提案機構において提示可能情報量は、ユーザの活動状態を歩行時や静止時など離散的に扱っている。現在は経験に基づき表 2 に示す表を用いて定義している。例えば表から、走行中は HMD を利用することは困難であるが、スピーカや振動子を使えば少ない情報量を伝えられることがわかる。このように求まる提示可能情報量から、実際に提示する装置を決定し、情報量を削減する情報変形フィルタを加える。

次に、実際にどのように情報を提示するかを周辺環境から算出する。予備実験により、周辺環境と提示装置の認識度の関係を定義し、周辺環境に応じた形に情報を変形する。周辺環境と提示方法の例を表 3 に示す。具体的には画像情報を光学式シースルー型 HMD で提示する際、ディスプレイの背景が明るい環境ではユーザは HMD に表示された情報を読みとれなくなるため、どこに表示すれば読みとれるのか HMD の情報が読みとりにくい環境であるのかを判断する。周辺環境により導出される情報提示装置ごとの認識度から情報を提示する装置を決定する。

表 2: ユーザの活動状況と提示情報量

	静止中	歩行中	走行中
HMD	多	少	(提示不可)
スピーカ	多	中	少
振動子	多	少	少

表 3: 提示装置と影響を与える周辺環境

提示装置	周辺環境
HMD	ディスプレイ背景や周囲の明るさ
スピーカ	周囲の賑やかさ
振動子	なし

表 4: 活動状況と提示装置の評価

	提示回数	反応回数
すべての装置で提示	4	4
提案機構	5	4

3 評価

提案機構を SONY 社の VPN-UX90PS 上に実装した。用いた提示装置は光学式シースルー型 HMD とスピーカで、ユーザの活動状態は Wearable-Toolkit により「走行中」、「静止中」の 2 つの行動に分割し、機構へと入力した。なお本実験では、周辺環境のデータは利用せずユーザ活動状況と情報提示装置の関係に焦点を絞って評価を行った。実験では、被験者は HMD と装着型コンピュータを装着し、平均 7 分に 1 回、1 分間表示される約 20 文字程度の RSS ニュースを閲覧する。被験者は手元のボタンをクリックすることで情報を取得できたことを伝える。比較対象には常にすべての提示装置を利用して提示したものを用いた。

評価結果を表 4 に示す。被験者が一人で評価データが少なくデータに信頼性はないが、すべての情報提示装置を利用しているときと、遜色ない提示ができていた。また被験者の意見で、移動中に HMD に情報が表示されず音声だけ鳴っていたときがあったのが助かった、とあり、提案機構が有効に働く場面があることを示している。今後、更なる詳細な評価を行いたい。

4 まとめ

本研究では、ユーザ状況を考慮し最適な提示機器を選択する機構を実現した。アプリケーションの提示する情報と提示機器の特徴、およびユーザ状況を考慮することで、様々な状況で情報を閲覧できる枠組みを提案した。今後は、ユーザの活動状態と認識可能な情報量の関係、および周辺環境と提示機器との関係についての実験を行い定式化を行う。また、さらに被験者や実験時間を増やした評価を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金・特定領域研究(19024046)、および特別研究員奨励費(19-55371)の研究助成によるものである。ここに記して謝意を表す。