

透過型 Web コンテンツ表示環境に基づくリアルタイム協調作業支援環境の試作

A real-time collaborative work support system
based on a transparent web content display system

松浦辰雄[†]

Tatsuo Matsuura

丹羽佑輔[‡]

Yusuke Niwa

大園忠親[‡]

Tadachika Ozono

新谷虎松[‡]

Toramatsu Shintani

1. はじめに

本稿では、透過型 Web コンテンツ表示環境を用いたリアルタイム協調作業支援について述べる。本研究では、リアルタイムにユーザ同士で多様なコンテンツを共有するのみならず、コンテンツの関係を表すリンクも共有する透過型仮想デスクトップを試作した。

本システムは、リアルタイム協調作業においてデスクトップの最前面、および最背面の有効活用を目標としている。本稿では、リアルタイム同期可能な透過型 Web コンテンツをパピルスと呼ぶ。本システムは、作業中のユーザ間で、リアルタイムなパピルスの共有を支援する。また、グラフ構造表現によりパピルスの関係性を可視化し、ユーザ間の情報共有を支援する。

2. 透過型 Web コンテンツに基づく協調作業支援

本節では、透過型 Web コンテンツを用いた協調作業支援について述べる。本システムにおいて、ユーザ間のリアルタイムな情報共有を支援するために、多種多様なコンテンツをノードとするグラフ構造を、ユーザのデスクトップ上でリアルタイムに同期することとした。本稿では、本ノードをパピルスと呼ぶ。パピルスは、透過型 Web コンテンツを、複数ユーザ間で共有するために、表示内容、表示位置、および表示深度をユーザ間でリアルタイムに同期する。

図 1 を用いて、パピルスの同期について説明する。図 1 の上部は、本システムにおける情報共有の概略を示している。ここでは、デスクトップ A および B 間での情報共有が行われている。A および B において、それぞれ共著論文の執筆のためにデスクトップアプリケーションを用いた画像編集およびテキスト編集が行われており、これらの編集作業が共有されている。ここでは、A で編集中の画像の表示領域が、B 上の最前面にパピルスとして表示され、B 上で編集中のテキストの表示領域が A 上の最前面にパピルスとして表示される。これにより、互いの作業内容がリアルタイムに共有される。さらに、両デスクトップの左側では、論文の章立ての概略図がパピルスとして最背面に表示されている。すなわち、共有される情報の種類に従って、デスクトップの最前面および最背面を有効活用することで、効果的な情報共有を支援している。ここでの論文の概略図は、パピルス間のリンク機能によって実現されている。リンク機能を利用することで、パピルスを利用

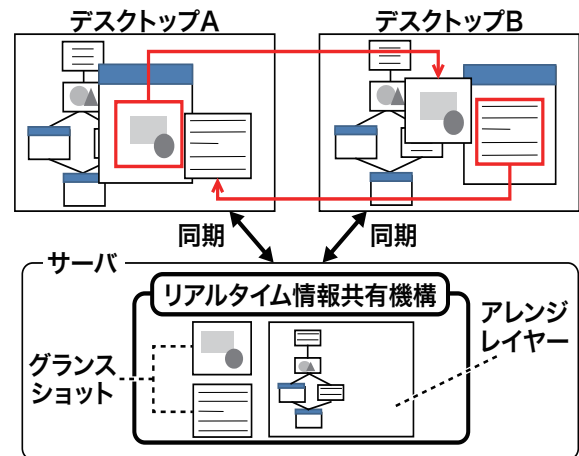


図 1: 透過型仮想デスクトップ

した多種多様なコンテンツに基づく、発想支援が可能になる。例えば、パピルスとしてチャット用の Web アプリケーションを用いることで、静的なコンテンツのみならず、関連した議論を紐付けることが容易になる。また、パピルス内のテキストに対する関連キーワード提示機能が実現されている。

3. 透過型仮想デスクトップ

本節では、透過型仮想デスクトップについて述べる。本システムは、本研究室で開発した透過型 Web コンテンツ同期システムの SilhouetteWebBrowser に基づいている [1]。透過型 Web コンテンツではウインドウの透過、レイヤー階層の操作、およびスクリーンショット機能が可能である。本システムは、透過型 Web コンテンツを用いてリアルタイムにパピルスを共有する。

図 1 を用いて透過型仮想デスクトップの機能を説明する。サーバは、アレンジレイヤー、グランスショット、およびリアルタイム情報共有機構で構成されている。リアルタイム情報共有機構によりアレンジレイヤーおよびグランスショットの同期を実現している。

3.1 アレンジレイヤー

アレンジレイヤーは、デスクトップ上でユーザ同士で共有されたパピルスを表示する。初期状態では、デスクトップの最背面に表示される。ユーザは、アレンジレイヤーの表示階層をデスクトップの最前面、および最背面に変更することができる。これは、透過型 Web コンテンツのレイヤー階層の操作を用いている。

[†]名古屋工業大学情報工学科[‡]名古屋工業大学大学院情報工学専攻

また、アレイレイヤー上にパピルスを追加することができる。追加されたパピルスは前述のように、ノードとして利用可能である。ユーザは、パピルスの追加、削除、および移動をすることができる。

3.2 グランスショット

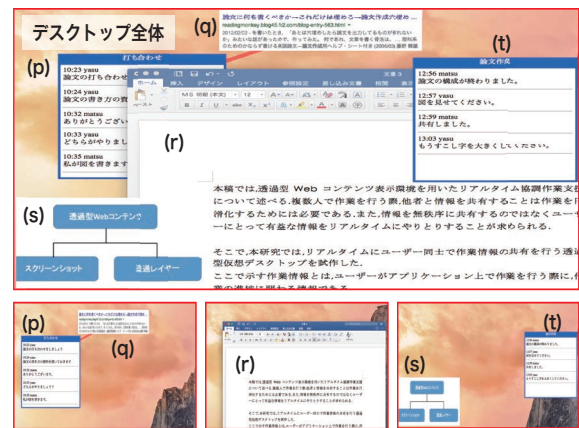
グランスショットは、ユーザのデスクトップ状況を他のユーザと共有する。透過型 Web コンテンツのスクリーンショット機能を用いてユーザのデスクトップを画像データとして取得する。画像化されたデスクトップは他のユーザのデスクトップ上にパピルスとして表示される。グランスショットの撮影範囲は、デスクトップ全画面、およびユーザがデスクトップ領域に対して矩形を作成することで領域指定できる。図 1 では、デスクトップ A にはデスクトップ B の画像編集が表示され、デスクトップ B には、デスクトップ A のテキスト編集が表示されている。リアルタイム情報共有機構により、リアルタイムにユーザー間でデスクトップを共有することができる。

3.3 リアルタイム情報共有機構

リアルタイム情報共有機構は、リアルタイムにアレイレイヤーおよびグランスショットを同期する。リアルタイム情報共有機構は、図 1 の下部に概略が示されている。ユーザがデスクトップ上のアレイレイヤーおよびグランスショットの内容を変更した際に機能が呼び出される。変更されたパピルスの内容および表示位置を取得し、他のユーザのデスクトップに変更内容を反映させる。図 1 では、アレイレイヤーおよびグランスショットの内容が変更されるとリアルタイム情報共有機構によって、変更された内容が両デスクトップに反映される。

3.4 実行例

図 2 の実行例を説明する。本実行例では、ユーザ間でテキスト編集と画像編集を分担している様子を示しており、ここではテキスト編集側のユーザの画面を示している。図 2 の上部では、テキスト編集側のユーザのデスクトップを示している。デスクトップの最前面にはアレイレイヤーが表示されており、デスクトップの最前面にはグランスショットが表示されている。また、図 2 の下部では、デスクトップ全体を階層毎に分けて示している。(A) はデスクトップの最背面、(B) はテキスト編集アプリが起動しているデスクトップの中間層、および (C) はデスクトップの最前面を示している。(A) には、アレイレイヤーが表示されており、(p) の作業開始時のテキスト編集を行うユーザと画像編集を行うユーザが行ったチャットアプリの履歴と (q) のチャットアプリで話題に上がった情報がリンクされて表示されている。(B) には、(r) のテキスト編集アプリが表示されている。(C) には、両ユーザが行っている (s) のグランスショットによる画像編集を行っているユーザのデスクトップ状況と (t) のチャットアプリが表示されている。



(A) デスクトップ最背面 (B) デスクトップ中間層 (C) デスクトップ最前面

図 2: 透過型仮想デスクトップの実行例

3.5 考察

本実行例により、透過型仮想デスクトップのアレイレイヤーにより、デスクトップの最前面には作業中に関するパピルスが共有され、デスクトップの最背面には過去の作業に関するパピルスが共有されていることがわかる。また、グランスショットにより他の作業を行っているユーザのデスクトップ状況を共有し作業の進捗管理を行うことができた。

4. おわりに

本研究では、ユーザ間でリアルタイムに同期される透過型 Web コンテンツであるパピルスの共有により、協調作業を支援する環境を試作した。本システムの特筆すべき点は次の 3 点である。一つ目は、本システムのアレイレイヤーにより、パピルスのデスクトップの表示層を変更することができる点である。また、ユーザ間でパピルスの編集を行うことができる。二つ目は、本システムのグランスショットによりユーザのデスクトップ状況を他のユーザと共有することができる点である。三つ目は、本システムのリアルタイム情報共有機構によりアレイレイヤーおよびグランスショットをリアルタイムに同期させる点である。以上により、デスクトップの最前面および最背面を利用したリアルタイム協調作業支援環境が実現可能になった。本環境を用いることで、作業中のユーザ間でリアルタイムに効果的な情報共有を行うことが可能となった。

参考文献

- [1] Akihiro Sugiyama, Yusuke Niwa, Shun Shiramatsu, Tadachika Ozono, and Toramatsu Shintani. Silhouette web browser: Toward an integration of web and desktop applications based on transparent layers for collaborative works. In *Proc. of ICSCAI2015*, 2015 (to appear).