

5H-02 リモートディスプレイ環境におけるアクセス制御について

上向 俊晃 萩野 浩明 原 隆浩 塚本 昌彦 西尾 章治郎

大阪大学大学院工学研究科情報システム工学専攻

1 はじめに

近年、E-mail, WWW ブラウジングやスケジュール管理など携帯電話の高機能化が進み、携帯電話は手のひらサイズのコンピュータとして認められつつある [1][2]. しかし、携帯電話の画面は非常に小さく、表示できる情報に制限があるため、一般のコンピュータのように利用できない。そこで、筆者らはこれまでに、携帯電話を利用した新たなコンピューティング環境として、リモートディスプレイ環境を提案した [3]. リモートディスプレイ環境では、生活空間のいたるところに大画面表示可能なディスプレイ (リモートディスプレイ) が存在する。ユーザは、携帯電話を用いて、それらのディスプレイにアクセスし、情報の提示や閲覧に利用する。さらに、リモートディスプレイ環境の実現例として、リモートディスプレイ上で WWW ブラウジングを行うシステムを実装した。

実装した WWW ブラウジングシステムでは、1つのリモートディスプレイに対して1人のユーザしか利用できない。しかし、1つのリモートディスプレイを複数人で共有することにより、協調作業などに利用できる。その典型的な例として、複数のユーザが対戦型ゲームをする場合が考えられる。対戦型ゲームは、一般に迫力のある大画面の方が臨場感が高く、他の大勢に見られている方が興奮度が高いことから、ビジネス面からも有効性が高い。そこで本稿では、1つのリモートディスプレイを複数のユーザが協調作業などに利用することを想定して、リモートディスプレイ環境におけるアクセス制御について議論する。

2 リモートディスプレイ環境におけるアクセス制御

本章では、まず、筆者らが文献 [3] において実装したリモートディスプレイ環境上の WWW ブラウジングシステムについて説明する。その後、そのシステム上に実現したアクセス制御機構について説明する。

2.1 リモートディスプレイ環境における WWW ブラウジングシステム

筆者らがこれまでに実装した WWW ブラウジングシステムでは、ユーザは WWW ブラウジング可能な携帯電話を用いて、ページ変換サーバと呼ぶシステムにアクセスする。ページ変換サーバは、ユーザから送られた URL のリクエストに基づいて Web ページを取得し、リモートディスプレイ上には通常の Web ページを表示し、携帯電話上にはリモートディスプレイの画面操作を行うための Web ページ (操作作用ページ) を自動作成し表示する。この操作作用ページは、Web ページ内のリンクとフォームだけを抽出したものである。ユーザは、携帯電話上でリンク選択やフォーム操作を行うことにより、リモートディスプレイ上のブラウザを操作でき、携帯電話では得ることのできない大画面の Web ページを閲覧できる。

2.2 アクセス制御機構の設計

リモートディスプレイを複数のユーザで利用するために、ディスプレイを共有するすべてのユーザに共通の ID (共通 ID) と、その中で各ユーザを識別するための ID (識別 ID) を用いる。さらに、識別 ID を取得したユーザの間でトークンを

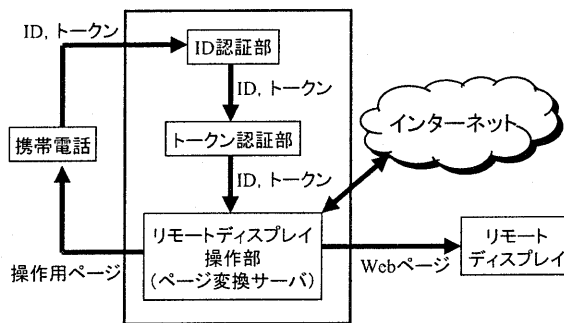


図 1: アクセス制御機構

巡回させることにより、リモートディスプレイの画面操作を行うアクセス権を制御する。リモートディスプレイ環境において、アクセス制御を行うためのシステム構成を図 1 に示す。システムは、ID 認証部、トークン認証部、リモートディスプレイ操作部の 3 つのモジュールから構成される。各モジュールの動作は、以下の通りである。

[ID 認証部]

ID 認証部は、ユーザがリモートディスプレイにアクセスした順番に、共通 ID と識別 ID を与える。ディスプレイを共有するユーザ数に制限がある場合は、すべての識別 ID を他のユーザに与えた後にアクセスしたユーザは、リモートディスプレイへのアクセスを拒否される。この 2 種類の ID は、ユーザが明示的に ID を解放するか、ディスプレイに一定期間アクセスしない場合以外は有効である。携帯電話と WWW ブラウジングシステム間で交換される情報には、各ユーザの ID とトークンの情報を必ず付加する。ID 認証部は、ID の認証を行うことで、ID が与えられていないユーザからのアクセスを拒否する。

[トークン認証部]

トークン取得部は、識別 ID が与えられたユーザ間でトークンを巡回させる。トークンをもつユーザには、リモートディスプレイの画面操作を行うアクセス権を与えるが、トークンをもたないユーザにはアクセス権を与えない。トークンがいずれのユーザにも与えられていない状況で、あるユーザが携帯電話上でトークン取得のためのリンクを選択すると、トークン認証部は、そのユーザにトークンを与える。トークンをもつユーザがリモートディスプレイの操作を終了すると、トークン認証部はそのユーザからトークンを奪回する。

[リモートディスプレイ操作部]

トークンをもつユーザの携帯電話には、リモートディスプレイにアクセス可能な操作作用ページを表示する。このユーザが操作作用ページ上でデータを入力すると、リモートディスプレイ操作部は、そのデータをもとにリモートディスプレイ上の Web ページを更新する。一方、トークンをもたないユーザの携帯電話には、リモートディスプレイにアクセスできない操作作用ページを表示する。この操作作用ページは、トークンを取得するためのリンクを含む。

2.3 アクセス制御機構の実装

リモートディスプレイ上に表示される Web ページのソースファイルにおいて、`<head>`/`</head>` タグ内で、ID に関する情

Access Control in Remote Display Environments
Toshiaki UEMUKAI, Hiroaki HAGINO, Takahiro HARA,
Masahiko TSUKAMOTO, and Shojiro NISHIO.
Department of Information Systems Engineering, Graduate
School of Engineering, Osaka University.

報を記述する。'commonID=共通ID'で共通ID名を指定し、'maxdistID=識別ID制限数'で識別IDの制限数を指定する。さらに、'token=トークン数'でユーザ間で巡回させるトークンの数を指定する。

[ID 認証部]

ID 認証部は、ソースファイルに指定された制限内で、ユーザがリモートディスプレイにアクセスした順番に、共通IDと識別IDを与える。これは、操作ページ内のすべてのURLに引数として、'commonID=共通ID'、'distID=識別ID'の記述を付加することで実現した。この記述は、ユーザが携帯電話上で入力したデータにも、引数として追加した。この引数の情報を元にID 認証部では、ユーザIDの認証を行う。

[トークン認証部]

指定された制限内で、識別IDを与えたユーザに対してトークンを与える。これは、操作ページのURLの引数に'token=1'を付加することで実現した。一方、トークンを与えなかったユーザの操作ページのURLの引数には、'token=0'を付加した。以降、トークンをもつユーザがリモートディスプレイの操作を終了し、トークンをもたないユーザがトークンを取得するためのリンクを選択するたびに、ユーザ間でトークンを巡回させた。

[リモートディスプレイ操作部]

リモートディスプレイ上に表示するWebページのソースファイルから操作ページを抽出する際に、トークンをもつユーザとトークンをもたないユーザとで抽出部分を変更した。これは、IDと'token=1'を認証すると、<body>/</body>タグ内の<form>/</form>タグで指定された部分を抽出し、IDと'token=0'を認証すると、<head>/</head>タグ内のコメントアウトされた<RDform>/</RDform>タグで指定された部分を抽出することで実現した。さらに、トークンをもつユーザが携帯電話上で入力したデータの引数をチェックし、IDが有効で、'token=1'の場合、ユーザが入力したデータをもとにリモートディスプレイ上のWebページを変更する。

3 アプリケーション例

実現したアクセス制御機構に基づくシステムの例として、五目ならべを行うシステムを提案した。図2に、リモートディスプレイ上に表示されるWebページ例を示し、図3に、そのソースファイル例を示す。五目ならべの場合、リモートディスプレイを共有できる人数は2人で、同時に操作できる人数は1人であるため、1つの共通IDと2つの識別IDおよび1つのトークンを用いた。共通IDとして'commonID=gomoku'、識別IDとして'distID=1'と'distID=2'を使用し、各操作ページのURLの引数に付加した。また、1つのトークンは2人のユーザ間で、交互に入れ替えた。図4にトークンをもつユーザの操作ページ例を示し、図5にトークンをもたないユーザの操作ページ例を示す。

4 おわりに

本稿では、リモートディスプレイ環境において複数のユーザのアクセス制御を行う機構の設計と実装を行った。この機構により、複数のユーザが1つのリモートディスプレイを共有し、協調作業や対戦型ゲームを行うことが可能となった。さらに、このアクセス制御機構に基づくシステムの一例として、五目ならべを行うシステムを構築した。

今後は、さまざまなアプリケーションに対応できるように、アクセス制御機構の機能拡張を行う必要がある。

謝辞

本研究は、日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業における研究プロジェクト「マルチメディア・コンテンツの高次処理の研究」(Project No. JSPS-RFTF97P00501)の研究助成によるものである。ここに記して謝意を表す。

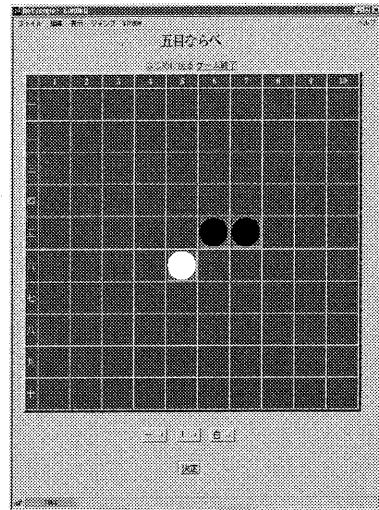


図2: 五目ならべのWebページ例

```

<html> <head>
<title>GOMOKU</title>
<!--(remotedisplay commonID=gomoku
maxdistID=2 token=1)-->
<!--(RDform)[ token=0用 ](</RDform-->
</head>
<body>
...
<form>[ token=1用 ](</form>
...
</body> </html>

```

図3: 五目ならべのソースファイル例



図4: トークンをもつ
操作ページ

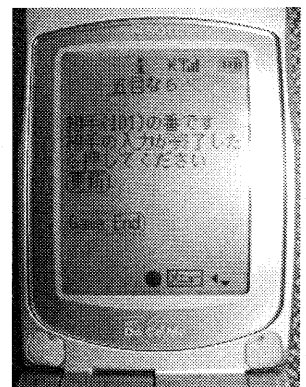


図5: トークンをもたない
操作ページ

参考文献

- [1] 水野忠則, 井手口哲夫: “21世紀の携帯型情報端末,” 情報処理 (情報処理学会誌), Vol.40, No.1, pp.42-46, (Jan. 1999).
- [2] 塚本昌彦: “モバイルデータベース,” bit, 共立出版, Vol.32, No.8, pp.33-40, (Aug. 2000).
- [3] 上向俊晃, 萩野浩明, 原隆浩, 塚本昌彦, 西尾章治郎: “リモートディスプレイ環境における携帯電話を用いたWWWブラウジング方式,” 情報処理学会研究報告, Vol.99, No.97, pp.51-56, 1999.