

状況認識に基づくファイル管理方法の提案

水本誠一† 吉高淳夫‡ 平川正人‡ 市川忠男‡

†広島大学大学院工学研究科

‡広島大学工学部

〒739 広島県東広島市鏡山 1-4-1

{mizu, yoshi, hirakawa, ichikawa}@isl.hiroshima-u.ac.jp

携帯端末上で取り扱われるファイルは、それが操作されたときの状況と関連づけできることが多い。本稿では、この関連性に注目してファイル操作が行われたときの位置情報（緯度と経度）と時間情報を基にしたファイル管理の方法を提案する。ファイル操作の履歴に基づいて、ユーザの現在置かれている状況で必要とされているファイルをシステム側で推測し、選択的に表示する。時間と場所といった実世界の情報をファイル管理に応用することにより、現実作業に適したファイル管理が可能となる。

Situation-Based File Management

Seiichi Mizumoto† Atsuo Yoshitaka‡ Masahito Hirakawa‡ Tadao Ichikawa‡

†Graduate School of Hiroshima University

‡Faculty of Engineering,

The University of Hiroshima

1-4-1, Kagamiyama, Higashihiroshima, Hiroshima, 739

Files managed in portable computers would have certain relations to the specific situations (e.g., location and time). In this paper, management of files depending on the situation is presented. When files are manipulated on a computer, the system automatically gets the information of time and location as history data. Later, based on this information, the system gives the user files that seem necessary and adequate in the current situation.

1 はじめに

近年、コンピュータはハードウェア技術の進歩により小型化が進み、様々な場所に携帯されて利用可能になってきている。そのような環境の下で操作される情報（例えば文書ファイル）というものを考えてみると、多くの場合それらの行動はその場所や時刻といった、コンピュータ利用者の置かれている状況に依存している。

このような状況と情報の関連性に注目したアプローチに実世界指向インタフェースがある[1]。これは本来は現実存在する“もの”に注目し、それが持つ機能をコンピュータを使って増強しようとする試みであるが、そういった能力を実現するにあたって、周辺状況との連携が欠かせない。

状況認識を情報管理に応用した試みには様々なものが存在するが、文献[1]では、認識対象や情報の提示方法の違いなどから、それらを次の4つに分類している。

1. ユビキタスCPU (ubiquitous CPU)

実世界の様々なオブジェクトにCPUを埋め込み、オブジェクト自身の持つ情報をユーザに提示するシステムである。Tab、Pad[2]、Liveboard[3]などが具体例として挙げられる。

2. 識別子認識 (id-aware)

実世界のオブジェクトにID情報をタグとしてつけることによって、実世界のオブジェクトと仮想世界の連携をはかるアプローチである。ActiveBadge[4]では、実際に人間にIDタグを取り付け、情報の連絡などに応用している

3. 位置認識 (location-aware)

実世界オブジェクトと仮想世界オブジェクトとの対応を空間の位置座標でとらえるアプローチである。GPSによる位置認識情報をツアーガイドに応用したシステム[5]や、ID認識と融合して歩行者の建物案内に応用したシステム[6]などが提案されている。

4. オーバレイ (overlay)

これは実世界オブジェクトと仮想世界のオブジェクトを重複させて表示するアプローチである。NaviCam[7]などがこの範ちゅうに入る。

本研究では、携帯端末上で取り扱われるファイルに注目し、状況に応じたそれらの管理の手法を提案する。具体的には、それぞれのファイルが作成あるいは操作された場所(GPSにより獲得)と時刻を保持しておき、以降のコンピュータ使用状況に即した望ましいファイルをユーザに提示する(図1)。

位置認識を応用したこれまでのシステムは、主に、ある状況において一般的に必要なとされる情報を直接生活空間の座標などに関連付けておくことによって、ユーザがその状況に移動した場合に必要な情報を提示する。

一方、本研究で対象とするファイルはパーソナルな情報である。ファイルはユーザによって頻繁に作成や削除が行われるため、それらを事前に状況に関連付けておくことが困難である。

そこで本アプローチでは、ユーザがシステム上で行なったファイル操作の履歴に基づいて、現時点(状況)に必要なファイルをシステムが推測、検索しようとしている。なお、ユーザが必要とするファイルを全て漏れなくシステム側で掌握することは現実的にはむづかしい。ユーザが想定する状況を地図とスケジュール帳を用いて、陽に指示する機能も併せて提供する。

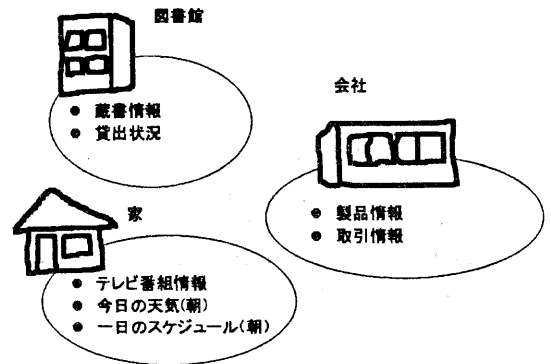


図1 場所と情報の関連性

なお、所望のファイルを多数の中から効率よく探し出すという観点では、複数キーワードによって内容別に分類を行うシステム[8][9]やファイルの数の多さは容認した上での階層構造の視覚化技法からアプローチを行ったシステムが提案されている。これは corn tree[10]や fractal view[11]などに例を見ることができる。

一方、ユーザがその時々で必要とするファイルはあくまでも実行中の作業に関連したもののだけであり、全体のごく一部である。必要とされるファイルを特定することができれば、複雑な視覚化技法を用いることなく、ユーザに快適な操作環境を提供することができる。本アプローチはそのひとつの可能性をも提示するものといえる。

2 ファイルとフォルダ

本研究では時間と場所を手がかりとしたファイル管理を実現する。システムを操作する際に、ユーザの置かれている現在の状況（時間と場所）で必要と思われるファイルを、過去のファイル操作履歴に基づいてシステムが選択的に提示する。

状況に基づいたファイル管理を実現するにあたり、システムはファイルの作成、編集、参照、コピーが行われた時点の時間情報と位置情報をファイルの操作履歴情報として保存する。具体的には、

- 時間(日付/曜日/時刻)
- 位置情報(緯度/経度)

をシステム側で自動的に取得する。なお、時間情報の獲得はコンピュータに内蔵されている時計機能を用い、位置情報については GPS システムを用いている。

それぞれのシステム使用状況に即したファイルの束を一括管理する道具だてとしてフォルダを用いる。ユーザがファイルを生成したり、あるいは他のフォルダ内に表示されているファイルの編集や参照などの作業を行った際に、図2に示すように時間と場所を制約としてもつフォルダをシステムは自動的に割り当てる。

なお、ここでいうフォルダは従来のディレクトリに見られるものとは異なり、あくまでも時間と場所の制約に基づいてファイルを全体の中から選択して表示するための入れ物である。それぞれのフォルダ内に保持されるフ

イル(あるいは別のフォルダ)は固定化されておらず、システムを操作する状況に応じてダイナミックに変化し得る。しかも、あるファイルはただひとつのフォルダだけに所属するという制約はなく、論理的には必要なフォルダ全てに含まれる(図3)。ただし、実装面では複数のコピーを作ることはせず、ひとつの物理ファイルとそこへの参照リンクで対応する。

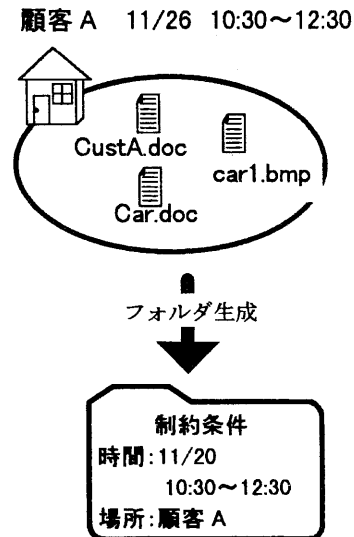


図2 フォルダの生成

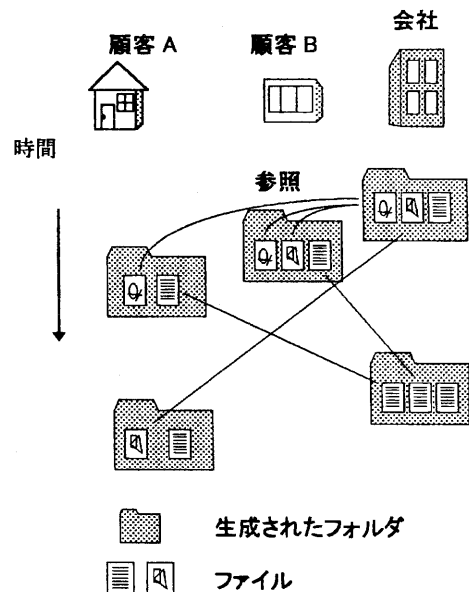


図3 フォルダとファイル間の関係

3 状況認識に基づくファイル管理

3.1 状況に即したファイルの提示

ユーザが何らかの作業を行なおうとする際には、多くの場合、場所や時間をキーとした必然性を持っている。最も単純な場合として、ある場所で作成したファイルはその場所に強く関連する可能性が高い。その結果として、度重なる訪問の度ごとの履歴がひとつにまとめて整理・管理されていればユーザにとって都合がよい。

また、ウィークデイの毎夕、会社に戻ってきた際には、その日の営業活動を集計・整理することはルートセールスなどでは特に一般的風景と言ってよからう。特定の時間と場所の組み合わせで表現される“取りまとめ作業”という状況において必要なファイルの特定が可能である。そのような際に、いちいち当日作成分のファイルをユーザ自ら探すことなく、必要なものをシステム側で自動的に収集・提示してくれれば作業の効率化が期待できる。

システムの操作時に、ユーザの置かれている状況（時間と場所）に応じて必要と思われるファイルがシステムによって選択的に表示されるため、ユーザはファイルの探索という余計な作業に捕われることなく、本来なすべき作業に専念することができるようになる。

システムの画面構成は図4に示すように、大きくは3つの領域からなる。左側上に表示されているのがフォルダ表示領域であり、その下がスケジュール帳、右側に地図表示領域をもつ。それらの詳細については後述するが、大まかにいって、現在の状況に即したファイルがフォルダ表示領域に提示されることになる。

場所と時間をキーとした状況認識の可能性について以下に整理する。

- **場所**
ある場所で参照・操作されたファイル／フォルダは再び同じ場所で利用される可能性が高い。
〔過去の一定期間におけるフォルダの参照履歴がある〕
- **時間**
場所に係わらず、毎日同じ時間や毎週同じ曜日に参照されるフォルダは、時間や曜日に関連するものであると考えられる。
〔過去一定期間における各曜日、時間帯のフォルダの参照頻度〕
- **時間+場所**
時間と場所を融合した関連性で、ある場所で、かつ特定の時間に操作されるフォルダがあれば、それは時間と場所を融合した形で表現される状況に関連したフォ

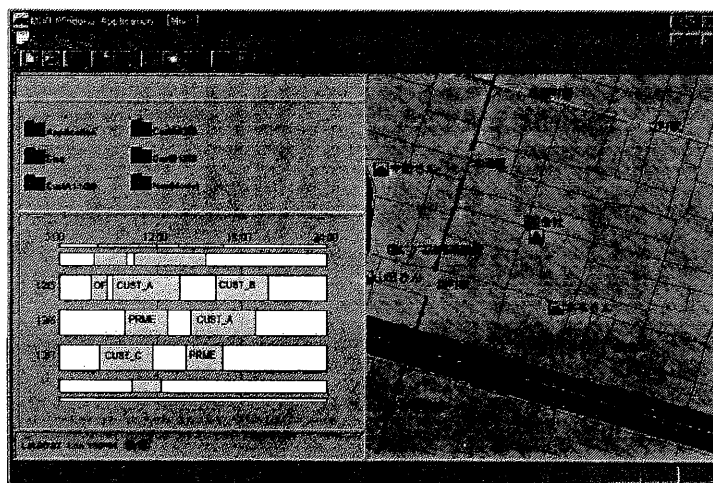


図4 画面構成

ルダであろうし、またある場所に関連していると一度は判断されたフォルダでも、ある程度の期間参照されなかった場合には、関連性がないと判断することも出来る。

〔一定の場所における各時間帯のフォルダの参照頻度が極端に高い〕

● 訪問回数

ルートセールスなどのケースでは、顧客に訪問した回数によって、提示する情報を選択的に変えることは意味があろう。これは訪問状況に応じた情報の取り扱いの価値を主張するものである。

〔各場所の訪問回数におけるフォルダの参照頻度が高い〕

3.2 地図とスケジュール帳を用いた検索

本システムでは、基本的に、前節に述べたような利用形態を想定してシステムが推測を行なう。しかしながら、ユーザが満足する結果(ファイル)が常に得られるとは限らない。

そこで、地図やスケジュール帳を用いてユーザ自らが自由に検索を行なえるような機能を併せて提供している。具体的には、地図とスケジュール帳を用いてユーザが特定の場所と時間を画面上で視覚的に指定することによって、その場所と時間で示される状況内で過去に操作したファイルを検索することができる。

フォルダはユーザの行動の履歴から自動的に生成され、その時点の場所と時間に関連付けられる。ユーザは所望の場所を地図上で指定することによって、その場所で過去に作業を行なったときに作成されたフォルダ/ファイルを獲得することが出来る(図5参照)。

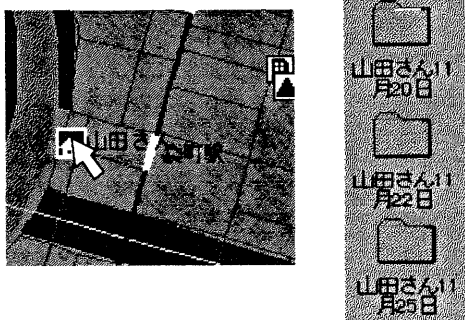


図5 地図を用いたファイル検索例

また、ユーザの行動履歴はスケジュール帳によって管理され、参照できるようになっている。図6にスケジュール帳の表示の一部を示すが、ある場所に留まって作業を行なった場合には、その事実がスケジュール帳上に矩形で表される。ひとつの矩形はある特定のフォルダ(その時点で操作したファイルが格納されている)に対応しており、したがってユーザはスケジュール帳を利用して所望のファイルを獲得することが出来る。



検索結果

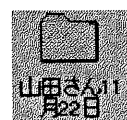


図6 スケジュール帳を用いたファイル検索例

3.3 時間と場所を融合した制約の指定

システムは自動的にフォルダを生成するが、複数の場所にまたがった作業などの場合、システムはそのような条件を持つフォルダを生成することができない。そのため、時間と場所の組み合わせとして、より高度な状況をユーザが指定することによって、該当するファイルの一群をフォルダ内にまとめて格納することが出来るようにしている。

フォルダに規定することができる制約には、以下のように、時間に関しては期間、曜日、時間帯、そして場所に関しては場所名が認められている。

- 期間 ○月○日～○月○日
- 曜日 各曜日
- 時間帯 ○時○分～○時○分
- 場所名 場所名

期間に関しては、最初と最後の日を明示的に記述する方法以外にも、現在の時刻(日)を基準にして「過去1週間」といった制約記述も可能である。当然のことながら、当日を基準にした期間の指定や将来のある日までの期間を指定した場合には、フォルダ内に格納されるファイルは時々刻々と変化する。

制約条件の例をいくつか次に示す。例2と3はその日を基準に期間の制約を記述している。

例1) 先月の顧客Aとの取引内容を知りたい

期間：10/1～10/31
 曜日、時間帯：指定なし
 場所：顧客A

例2) その日に行った取引の内容が知りたい

期間：当日
 曜日、時間帯：指定なし
 場所：会社以外

例3) 毎週水曜日に行われるの会議のここのヶ月の資料が欲しい

期間：一ヶ月間以内
 曜日：水曜日
 時間帯：9:00～11:00
 場所：会社

4 プロトタイプシステム

4.1 システム構成

開発中のプロトタイプシステムの概観ならびにシステム構成を図7、8に示す。携帯端末としては三菱製ペンコンピュータ AMiTY VC を使用している。位置（座標）情報の獲得にはPCMカードスロットに接続可能なGPSレシーバIPS-5000を利用した。ソフトウェア開発環境としてはVISUAL C++を用いている。

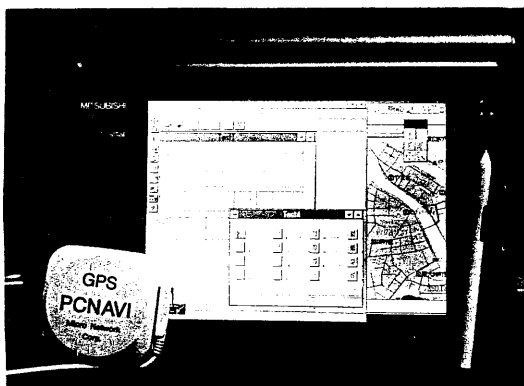


図7 システム外観

4.2 インタフェース

システムの画面構成は図4(3.1節)に示した通りである。地図表示領域、スケジュール帳、フォルダ表示領域のそれぞれについて、以下に説明する。

地図

地図はフォルダ作成やフォルダ検索などといった局面での場所指定に用いる。地図上には、(1)過去の訪問先、(2)ユーザによって作成されたフォルダの登録場所、(3)現在地、といったの3つの情報をアイコンとして表示する。それぞれのアイコンには、その場所に関連したフォルダ/ファイルが格納されている。ユーザは地図上でこのアイコンを選択することによって、該当するフォルダ/ファイルを獲得することができる。

スケジュール帳

スケジュール帳には、ユーザのスケジュール情報が表示される。なお、スケジュール帳はファイル検索のツールとしてだけでなく、場所名と座標データとを対応づけるツールとしても利用されている。

すなわち、ランドマーク的な存在の建物であれば地図データ内にあらかじめ名称が登録されていると仮定できるが、より小規模な目標（例えば個人の家）については、その名称があらかじめ地図データ内に登録されていると期待するには無理がある。スケジュール帳に例えば「午後3時、佐藤宅訪問」といった記述があれば、その時刻辺りに留まっている場所に「佐藤」という名称を与える。

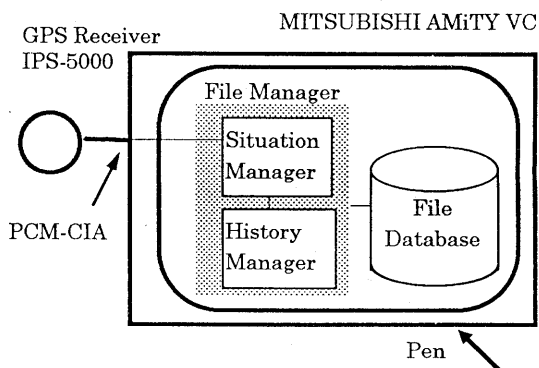


図8 システム構成

フォルダ表示領域

フォルダ表示領域には、現在の場所に関連したフォルダ、あるいはユーザが指定した検索の結果を提示するフォルダが表示される。フォルダ内には、そこに保持されている制約条件を満たす（想定する状況内で操作された）ファイルが格納されている。

5 システム実現における考察点

5.1 現状との関連づけの必然性

ユーザが行おうとする操作は現在の状況と必然的な関連がない場合がある。例えば、ある場所で必要なファイルをあらかじめどこか別の場所で用意するといった事例である。そのようなケースに対応できなければ、ユーザが必要としないような情報までもが多数フォルダ内に取り込まれるといった事態に陥ってしまう。

このような問題を避けるため、本システムでは、仮想的に他の状況（場所と時間）に移行することができるようにしている。それをここでは仮想状況と呼ぶ。

ユーザが仮想状況を指定した場合、システムはファイルの編集履歴を仮定された状況の下での情報として記録する。なお仮想状況として、まだ一度も訪れたことがない場所を指定しようとする場合も考えられるが、その場合はとりあえず場所名を記述しておき、スケジュール管理ツールとの連携のもとに、該当する地点を訪問した時点でその具体的な座標を獲得することで対応する。

5.2 GPS の誤差

本研究では、位置情報の獲得を GPS レシーバを利用して行っているが、GPS による座標情報の誤差は最大約 100 メートルである。また、建物内や地下などといったような上空が遮蔽された状態にある場合は、衛星からの信号を受信出来ず、正確な位置を知る事が出来ない。

本アプローチでは位置情報の認識レベルを建物単位でだまかにとらえる。近接した場所でファイル編集を行い、それらの距離が GPS の誤差よりも小さい場合には、どちらの場所で編集されたファイルかをシステムは履歴の座標のみで判断することが出来ないことがあ

る。その場合は、ユーザがいずれか一地点を選択することによって現在地を特定する。

また建物に入って信号を受信できない状態になった場合には、GPS の信号が固定される（天空下では、たとえ一個所にとどまっても信号は変化している）。このことを利用して、最後に受信した座標を位置情報として利用することになっている。

6 まとめ

本研究では、状況認識を用いたファイル管理の方法を提案した。携帯端末に GPS を搭載することによって位置情報を獲得し、それを時間情報と併用することによって、システム使用状況に応じたファイル操作を可能とするシステムを構築した。ユーザは、多数のファイルの中から所望のものをマニュアルで探す場合に比べて、本来なすべき作業に専念することが容易になる。

今後、プロトタイプの開発を通して、GPS の誤差の与える影響やシステムの使い勝手などについての考察を深めて行く予定である。

一方、現在はファイルの選択に状況を利用しているが、今後の展開として、ユーザインタフェースも状況に応じて変更できるようにシステム機能を拡張することを考えている。例えば、会社にいるときは通常のマルチウィンドウシステムが立ち上がるが、顧客先ではより見栄えのする効果的なインタフェースに切り替えるといったことを可能にする。

なお、Macintosh のオペレーティングシステム Copland にも同様にユーザインタフェースのカスタマイズ機能が盛り込まれるが、あくまでもユーザ管理の観点からの設計になっている。これに対して、本研究プロジェクトでは特定個人の業務活動そのものを支援し、ビジネスチャンスを広げることを目標とする。

また今回作成したシステムでは、セールスなどといったような必然的に屋外を移動する作業形態を想定して位置情報の認識に GPS を用いたが、例えば赤外線を用いた ID 認識などと併用することによって、会社内での応用についても検討したい。

謝辞

システム開発に協力頂いた中田浩志氏、森田智子氏、室田将司氏をはじめとする情報システム研究室の皆様へ感謝する。

なお、本研究の一部は文部省科学研究費補助金(基盤研究C(2) 課題番号 08680436)の補助によって行なわれた。

参考文献

- [1] 小島啓二 : “ビジュアルインタフェースの研究動向と応用”, bit 別冊 ビジュアルインタフェース-ポスト GUI を目指して- (平川, 安村編), pp.168-175, 共立出版, 1996.
- [2] Roy Want, Andy Hopper, Veronica Flanco, and Jon Gibbons : “The Active Badge Location System”, ACM Transactions on Information Systems, pp.91-102, 1992.
- [3] Mark Weiser : “Some Computer Issues in Ubiquitous Computing”, Communication of the ACM, Vol.36, No.7, pp.39-49, 1993.
- [4] Bill N. Schilit, Norman Adams, and Roy Want : “Context-Aware Computing Applications”, Proceedings of the USENIX Symposium on Mobile and Location-Independent Computing, pp.41-52, 1993.
- [5] Sue Long, Rob Kooper, Gregory D. Abowd, and Cristpher G. Atkeson : “Rapid Prototyping of Mobile Context-Aware Applications: The Cyberguide Case Study”, Proceedings of the 2nd ACM International Conference on Mobile Computing and Networking (MobiCom'96), 1996.
- [6] 長尾 確, 暦本 純一 ほか : “ウォークナビ: ロケーションアウェアなインタラクティブ情報案内システム”, インタラクティブシステムとソフトウェア III, pp.39-48, 近代科学社, 1995.
- [7] Jun Rekimoto and Katashi Nagao : “The World Through the Computer: Computer Augmented Interaction with Real World Environments”, Proceedings of ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST'95), pp.29-36, 1995.
- [8] Kai A. Olsen : “Desktop Visuarization”, Proceedings of 1994 IEEE Symposium on Visual Languages, pp.239-244, 1994.
- [9] Assadaporn Nuchprayoon & Robert R. Korfhage : “GUIDO, a Visual Tool for Retrieving Documents”, Proceedings of 1994 IEEE

Symposium on Visual Languages, pp.239-244, 1994.

- [10] G. G. Robertson, J. D. Mackinlay, and S. K. Card : “Corn Trees : Animated 3D Visualization of Hierarchical Information”, Proceedings of ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'91), pp.189-194, 1991.
- [11] H. Koike and H. Yoshihara : “Fractal Approaches for Visualizing Huge Hierarchies”, Proceedings of 1993 IEEE Symposium on Visual Languages, pp.55-60, 1993.