

人間指向情報処理

松下 温

慶応義塾大学理工学部

これまでの情報システムは、個々の技術が優先して製品化されたため、使い方を人間が学習しなければ使用できないものが多い。もっと貴重な資源である人間を活用するため、技術より人間を優先する新しい発想のシステム作りが求められている。

人間はどのようにふるまうのか、社会はどのように機能しているのか、あるいは機能すべきかという視点から人間と社会を中心にして、それらを支援するシステムはどうあるべきかが考察されるべきである。

ここでは、グループ協調の在り方を人間のふるまいから考察し、さらに、空間を利用したシステムと画像検索システムに考察を加える。

HUMAN-ORIENTED INFORMATION PROCESSING

Yutaka Matsushita

Faculty of Science and Technology, KEIO UNIVERSITY

3-14-1, Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama, Japan 223

There are many computerized products based on available technologies without considering human behavior so that users has to study how to use them.

Therefore, it is required to create new systems based on human behavior rather than available technologies.

In this paper, how to cooperate in a group is considered from the view point of human behavior, futhermore, a spatial information processing system and an image retrieving system are described.

1 知的触発のための3つの側面

高度情報化社会の到来に向けて、LAN、ISDN等の高速ネットワークの整備、小型で高性能、高機能なワークステーションの普及が進み、分散環境において種々の業務処理やソフトウェアの開発を行うことが現実のこととなってきている。さらには、国際的な規模で接続するネットワークを用いて、国境を超えた協調作業を支援することも夢ではない。しかしながら、我々人間の立場から現実の情報システムをみたとき、はたしてこれらは本当に有用であり、快適なものであるのか。例えば、現在、多くのインテリジェントビルなるものが建設されてきたが、この中で人間は快適に働けるだろうか。確かに、ISDN、LANをはじめ、ワークステーション等を利用した種々のインテリジェントな機能が提供されており、中には人工知能の技術を生かしたものもある。これらのシステムは、文書の清書やルーチンワークを合理化することは可能であるが、人間としての知的な創造活動を触発するだろうか。残念ながら、答は否定的である。今後の情報システムは、人間の知的触発を支援できるものでなければならない。

こうした情報システムをもたらした1つの原因は、情報システムを構成する種々要因が別個に研究され、開発されてきたことによる。そこで、もっとも貴重な資源である人間を活用するため、人間を中心とした新しい概念のシステムを構築しなければならない。このような次世代情報システム、いわゆる人間指向情報システムは、人間の知的触発を支援するものである。ここでいう知的触発とは、自らの知的な創造活動を高めることであり、このためには情報システムを通じて、他の人間またはシステムとのコミュニケーションを行うことが重要である。こうした知的触発を行わせるためには、単に技術的な面のみを重視するのではなく、以下の3つの側面から研究し、これらを統合的に検討する必要がある。

1. 人間

2. 社会

3. 技術

人間的な側面では、わがままで個性的な人間を

対象とするための方法論を研究する。具体的には、人間の感性、曖昧な表現、気持ちを伝達を可能とするコミュニケーションなど、これまで機会が最も苦手としているものを対象として取り上げる。

社会的側面では、システムが社会的に受け入れられるための背景を研究する。具体的には、協調作業のモデル化、プライバシー、セキュリティ、教育など、重要であるにも関わらず、日本社会では今まで軽視されがちだった問題を取り上げる。

技術側面とは、人間指向情報システムを支える基盤技術で、ネットワーク、ソフトウェア工学、マルチメディア処理、人工知能、データベースシステム等がある。これらの技術は、ここに研究されるだけでなく、融合的にとらえる必要がある。

本研究は、人間の知的触発を支援することを目的として、技術、人間、社会を統合的に捉えていくことにより、新しい技術を研究するものである。こうした研究は、1つの大学、企業で行えるものではなく、幅広い研究者により行われる必要がある。この意味で、本プロジェクトは重要なものである。

1.1 通信インフラの動向

ビジネスでも家庭生活でも、日常接する情報のうち、半分以上が視覚による画像情報であるといわれている。文字情報に比較して、画像情報が大量な情報量を含んでいることにこれは起因している。VLSI技術の急速な進展と画像通信の標準化の進展がデジタル信号処理技術の著しい進歩を促し、画像通新技術の発展が約束されている。

グラハム・ベルによる電話機の発明以来100年、電話通信網は世界的な規模で成熟し、ビジネスに、生活に、無くてはならない通信インフラストラクチャとしてその基盤はゆるぎないものである。データ通信網は、1970年代から開発普及し、データと音声両公衆ネットワークが並存する時代が20年におよぶ。両者が統合され、文字あるいは音声による通信網からマルチメディア化された画像通信網の時代へと歴史的な転換期を迎えており、21世紀にはビジュアル通信の時代に突入することが予想されている。

2 グループワーク支援の重要性

VLSI技術が急速に進歩し、パソコンやワークステーションの小型化と高性能化が我々の想像を超えるスピードで進展している。これまで、コンピュータを使用する場合、数10台の端末を接続して資源を共有するという形態がごく自然であった。VLSIの進歩によって、コンピュータ資源のパーソナル化が急速に進み、コンピュータ資源を人々と共有するというスタイルが色あせてきた。

このようなパーソナル化が進展している中で、コンピュータは人間をどのように支援してくれているのであろうか。商用コンピュータの登場以来40年間、コンピュータによる支援の仕方は何ら変わっていない。ワープロを使うときには、文書を清書するのを助けてくれる。大規模なプロジェクトの場合でも、プロジェクトのメンバー間の協調を支援せず、個人の仕事のみを支援する。プロジェクトメンバーの2人がコンピュータを共有して使用していても、その2人は全く独立にコンピュータの支援を受けているわけである。相互のインタラクションと協調をコンピュータは支援してくれない。

日常の組織活動の中で、われわれが仕事を推進する形態をみると、1人で仕事を行うことは少ない。多くの場合、チームを組み、グループの形態で仕事を推進する。新商品開発プロジェクトチーム、QCサークル、販売促進委員会、スポーツ同好会など、グループでする仕事は圧倒的に多いにもかかわらず、コンピュータは個人の仕事を支援するという原則から一歩も前進していない。

それゆえ、コンピュータをパーソナルなものからインターパーソナルなものへ進化させることが求められている。グループウェアとは人間の協調を支援するコンピュータシステムのことで、ソフトウェアやハードウェアという言葉になぞらえて登場した造語である。

2.1 オフィスのマルチサイト化

日本では、今日、東京や大阪への極端な集中が問題になっている。大都市への集中は土地の高騰を生み、人間生活の営みに歪みをもたらしているのみならず、企業のオフィスや研究所

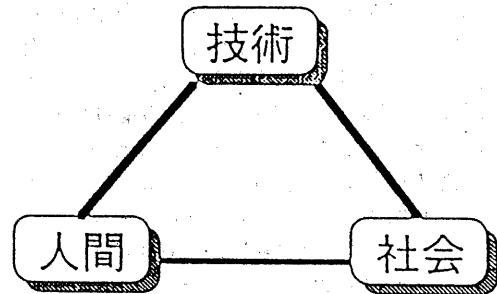


図1: グループウェアの3つの側面

のマルチサイト化に拍車をかけている。多くの企業で、本社オフィスが1つのビルに入りきらず本社のマルチビル化が進み、研究開発部門では、東京近郊にかなりの広がりのあるマルチサイト化が急速に進んでいる。東京から外への広がり程度は年々その歩を早めている。このマルチサイト化は、将来、職住接近の分散オフィス化やサテライトオフィス化へ進展する可能性を秘めている。これは、土地高騰によりサラリーマンが大都市近郊に土地を買うことを不可能にしていることに対する、福音になるかも知れない。

マルチサイト化とマルチビル化は、協調して作業する人間のコミュニケーションの機会を少なくするばかりでなく、定例ミーティングのために順繰りにミーティングのサイトの移動を伴う。定例ミーティングのたびにサイトを移動しなければならないことはミーティングの頻度増大にともない物理的に不可能になっている。マルチサイト間を結ぶ情報通信システムの充実の必要性が日々増大している。

2.2 グループワーク支援を実現するための着眼点 [1][2]

(1) 人間のふるまい

人間くさい協調関係をコンピュータで支援するには、コンピュータで処理可能なグループワークのモデル化が重要である。

AさんがBさんに仕事を依頼する場合を例に考察する。Aさんが「この条件でこの仕事をお願いします。」それに対してBさんは「問題

がある。それではできません」, または, 「こういう条件に変えてくださるなら, お引き受けします。」というような会話が始まる。人間の会話をある行為がともなうと解釈して, このようなグループワークをひとつの状態遷移図ととらえる考え方がある。アプリケーションによって状態を遷移する発話を変えればよい。このように, 状態遷移による一定の構造を導入して管理すれば, その構造の範囲内であればグループワークはうまく働くはずである。

ところが, 日本の社会では, 酒を飲みながら根回しするという別のグループワークの文化がある。相手の目の色と気分で話しをする別の世界である。人と人との協調が状態遷移図という構造で表されることが果たして可能であろうか。人間の関係は極めて複雑多岐で多様性があり, 多くの例外事象が発生するような関係にあることを誰も否定することはできない。人間同士の協調を1つの構造によってとらえようとすると, そのモデルは極めて限定的なものになる。人間くさい感性を通して微妙なニュアンスが伝達され, 人々間の意志の疎通が成り立っていることも多い。モデル化という論理だけでグループウェアの全てを律することはあまりにも危険である。

極めてルーチンワーク的な仕事, 専門家の判断が必要な限定された仕事などは, ルールと知識ベースによるエキスパート化がモデルの導入によって可能となる。構造のみで人間間の関係の振る舞いを表すには不十分である。すなわち, 構造の無いありのままの情報が伝わる仕組みが人間の協調には必要で, 人間自身が判断できる構造が要求される。

構造の無いありのままの情報とは映像情報に他ならない。これまでのテレビ電話や実験的なサテライトオフィスでは64kbpsの回線で動画の伝送が行われたので, 微妙なニュアンスが伝達されることは難しい。相手の気持ちやニュアンス, 「あいつの心の中と言っていることは違うな」が分かるような高品質の画面が, グループウェア実現のプラットフォームである。構造によって構築された限定された応用範囲の機構と, 人間自身が判断する機構とがバランスするシステムこそ, 日本のグループワーク実現の鍵である。

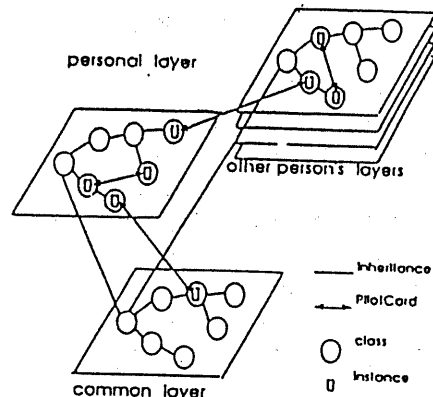


図2: データベース中のレイヤ構造

(2) 独立な作業空間と協調のための作業空間

複数の人々が協力して作業を遂行するために, 作業のための共有情報と, 分担した仕事のための個別情報とが必要とされる。これら2つの種類の情報をグループワークのためにいかに管理したらよいのであろうか。人間は本来極めてわがままなものである。仕事に没頭しているときには集中度が高く, 誰にも妨害されたくないもので, 壁にぶつかったり, どのように進めるべきか分からなくなったときは, 逆に, 「教えて, 教えて」と他人の迷惑をかえりえみずいろいろな人とインタラクションをとりたくなるものである。このような人間のふるまいに合致する情報の管理形態と作業の場が必要になる。情報空間をレイヤー化して管理する形態が提案されている(図2) [3]。

全員で共有される情報が common layer におかれ, 個人の分担した作業に必要な情報が personal layer におかれる。common layer の情報はあたかも自分の layer にあるかのように透過的に扱うことができる。personal layer はだれにも邪魔されない独立の情報空間として, あるいは作業空間として機能する。他のチームのメンバーの許可さえあれば, PilotCard と呼ばれるカードを通して personal layer の独立な環境をリンクすることができる。(図3)

各カードにはリンクを辿るための個人的なメモ情報を書き込むことができ, 連想的なアクセスを行うことが可能となる。写真, 図面等の情報を関連づけることも可能である。各 layer のノード(データクラス)にはキーワードによ

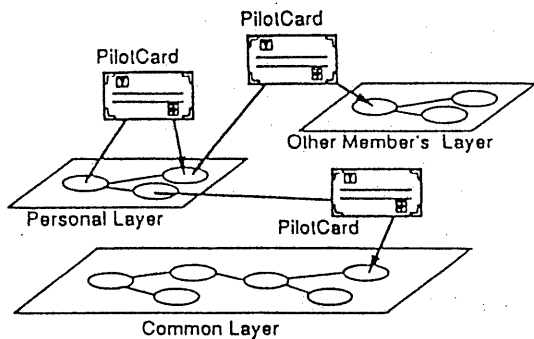


図 3: PilotCard の機能

るアクセスが可能であるので、データベースシステムとハイパーメディアを融合した情報管理形態である。このような作業空間がグループワークのために必要とされ、今後の PilotCard の共有とバージョン管理との関連に関する研究が待たれる。

3 マルチメディアコンピューティング

協調しながら作業をする人々がマルチサイト化することが多くなることは前述した。複数の映像、複数の音声、共有するデータ、グラフ、表などを同時にあつかえるマルチメディアコンピューティングの技術が、いろいろなアプリケーションに適用できるプラットフォームとして極めて重要である。それらのアプリケーションには、多地点間で席型映像会議、対象物（商品、装置など）の映像による確認などが考えられている。複数の場所から送られてくる映像を好きな位置に好みの大きさで置くことができ、共有される情報（スクリーンシェアリング）の制御ができることが要求される。さらに、時間と空間の壁を超えて1つのテーブルを囲んで話し合っている臨場感があることがポイントとなる。Aさんの画面を大きくすると、音声も自動的に大きくなったり、その画面を右から左へ移動すると左側からの音が大きくなるなど、臨場感をコントロールできることが要求されることはいうまでもない。

映像、音声、静止画、テキストなど全ての

メディアを扱えるマルチメディアコンピュータが90年代中頃からワークステーションの主流になると予想される。21世紀には家庭で、コンピュータ、TVセット、電話、ファックスが一体化し、1つのウィンドウで相手の顔を見ながら話し、別のウィンドウには巨人-広島戦を映し出し、もう1つのウィンドウには執筆中のテキストの原稿を映し出しているという、マルチメディアコンピューティングを享受する時代が通信インフラの整備と共に到来する。

テレビとコンピュータの一体化が通信インフラの歴史的転換点の第1ステップとすれば、放送網とが統合されるのが第2ステップとなると予想される。通信網の加入者が誰でも映像の発信源となり、通信網が映像を交換できる能力をもつことにより、放送網の機能を包含することから、自然に統合化が進むと予想されるからである。これによって、CATVとビデオショップは大きな転換を余儀なくされると予想される。ビデオショップは情報提供するデータベース業（IP: Information Provider）を営むようになるかも知れない。ソフト保護のために無断コピーを行うことができないセキュリティシステムを確立することが要求されるだろう。コピーはどんどん行えるが、再生のためにIPへ鍵を要求するような新しい情報流通システムの確立が望まれる。

4 空間情報処理のすすめ [4]

今日、多くのワークステーション、一部のパーソナルコンピュータにおいて、コンピュータから吐き出される、種々の情報を表示する手段としてマルチウィンドウシステムが用いられ、個々のウィンドウでは、基本的にスクロール方式が用いられている。

スクロール方式は、大量の情報を1つのウィンドウに表示したいが、その全体を一度に表示するには画面に比べて情報の方が大きすぎる様な場合（もちろんほとんどがこのケースに当てはまる）、その一部分だけをウィンドウ上に表示しておき、ユーザの指示にしたがって表示される部分を上下左右に移動できるようにすると便利である、という視点からウィンドウを文字どおり「情報を覗く窓」とみなし、一度

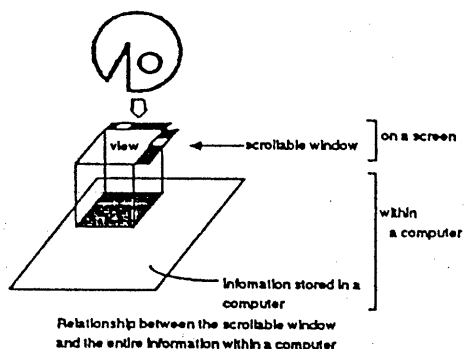


図 4: スクロールウィンドウの概念

に全体を見渡せない代わりに、見える部分を自由にスライドできるようにしようとするもの(図 4)であるが、この方式には次のような欠点を挙げることができる。

- 参照箇所の不明確さ

プログラムを記述している最中であれば、全体の中のどの部分の処理について記述しているのかは、連続した作業の中でプログラマは十分把握しているが、それが終日後の再アクセスであったり、全く初めてのアクセスであったならば、今表示されている部分が全体の中でどの位置に相当するのかを直感的に把握するのは困難である。せっかく人間には空間を利用して情報を整理するという優れた能力を生まれながらに身につけているのに、スクロール画面によって、「一歩下って空間全体を見渡す」という作業ができないのである。

- 再参照の難しさ

日常の紙メディアならば、「確かあの記事は 3 日前の新聞の、スポーツ欄の右下にあったな」という曖昧な空間的位置情報からでも、確実に欲しい情報にアクセスすることができる。つまり、紙メディアはいつでもオリジナルな状態を保っているの、内容が変わったり、位置が変わっているという心配がないからそのようなアクセスが可能となるのである。ところが、スクロール画面では文字どおり情報がスクロールするので、同じアイテムでもスク

ロールバーの操作により、画面の左上に表示されたり、左中央に表示されたり、そして左下に表示されることがある。したがって、「確かあれは画面尾左上にあったな」という空間的位置情報からすぐさま目的とする情報にアクセスするのは非常に困難である。その点は紙メディアにかなわない。

4.1 空間記憶の活用

我々は日常、空間というものを実にうまく利用し、対象物(情報)へのアクセスを行っている。

例えば、机の上で書類を書くといった作業を考えた場合、机の中央には原稿用のノートがあり、机の左側には参考文献が積み重ねられ、また、机上の空間的な広がりだけでは足りずに、床の上にまで参考書類を並べることもある。そして多くの場合書いている本人には、どこにどのような内容の文献があり、どこに雑誌の切り抜きがある、などという配置をはっきりと把握しており、書類の山を注意深く移動している限りでは、用意に自分の必要とするものを見つけだすことができる。これらの情報の山は机の上を一気に整理するなどの激しい移動がなければ検索に時間はかからない。

現在のコンピュータは今作業をしているところへの事細かな支援をしてくれる。様々な機能を持ったエディタやワープロがあり、実際我々はそれらを用いて文章を書くことができる。しかし、コンピュータは作業の全体を遠くからみえてくれるにはなっていない。全体の構成を一目で見渡すということができないのである。この遠くから眺めるという行動は、物事を考える助けにしたり、自分がその中のどこにいるのかを知るためにしていることであり、さらには気分転換やその時点までの作業の状況を評価するきっかけを与えてくれたりする。くれば、画家がキャンバスから一歩下がる行為にも似た、著述という仕事の「作業要求」の 1 つである。今のコンピュータのキーボードやディスプレイは「文章」は扱い易いのだが、「本」を扱うとなると、まったく無能な堅物と化してしまうのである。従って、我々が家庭や馴染みの店などで発揮している空間的な記憶は現状のイン

タフェースでは実現が非常に困難なのである。

我々は情報を空間的に扱うことができる。情報は思いだしやすいように空間のある特定の場所に割り当てることができる。だからこそ、人間が生まれながらに身につけているこの空間を利用した情報の整理・記憶能力を、コンピュータ相手にも活用可能とし、そのような記憶からデータにアクセスできるべく、インタフェースの改善を進める必要があると考えるのである。

4.2 本メタファの有効性

メタファ(metaphor)とは、機械が持っている固有の概念体系を我々人間にとって日常なじみのある概念体系へと写像することである。つまり、コンピュータの世界の難しい概念を、我々が日常経験するものにたとえて、ユーザの理解を容易にしようとするものである。ただし、メタファを利用するにあたって注意しなくてはならないことは、単に日常の世界をまねるだけではない、ということである。つまり、メタファは、難しい概念が集約されて初めてその効果があるのであって、ただ現実の世界をコンピュータ上で実現するだけでは、本当の意味でのメタファではなく、単なるまね(imitation)であることに注意しなくてはならない。

我々の研究は BookWindow と呼ばれ、「本メディア」の良さを継承しつつ、その中で電子化のメリットを追求していこうとする姿勢であり、インタフェースがどれだけやさしくなるかという期待を追求しようとするものである。では、本メディアの持つ利点を以下に列挙する。

- 高速ブラウジング(バラバラめくり)が可能である。
- ページや章、本の厚みは読み手に対し、全体の中でどこを読んでいるのかを明確にする。
- しおりや索引は非線形アクセス手段を提供する。
- 記憶を常に鮮明にするために、下線により強調できる。また、補足的な情報を書き込むことができ、書き込んだ部分を特定できる。

- バラバラめくりをしている間に目に入る情報により得られる偶然の読書も、知識の獲得に貢献する。

BookWindow では、インタフェースとして、紙の文化を継承するために、そして物理的な感覚を維持するために、可能な限り現実に近い表現をとることを基本的な目標としている。アニメーションによりページめくりが再現され、本の厚みもそれに応じてリアルタイムに変化する。また、厚みに触れれば、そこに対応するページが開かれる、というように、「本メディア」を忠実に再現することだけでも親しみやすさは格段に向上する。このような、一見冗長とも思える情報を付加することによって、理解や使いやすさは向上するのである。

「紙・本メディア」の利点を継承しつつ、いかに電子化のメリットを融合していくか、それが本メタファであり、BookWindow のコンセプトの1つとなっているのである。

5 レイアウトによる画像検索

図5の絵を見てみる。この絵の内容を問われたとき、「道端で犬が男の人に噛みついてる」というようなことを答えるだろう。人によってはこれよりも詳しく答えるかもしれないし、反対に単純に答えるかもしれない。今このように答えたとして、さらに詳しく説明するように言われると、「男の人は酒に酔っていて、上着を犬に噛みつかれている。犬には黒い斑点があり、首輪がついていて…」といったように答えるだろう。もちろん、誰もがこのような答をするわけではなく、夜空や風景に目がいつてしまう人もいれば、ネクタイがしわくちゃになっているなどと細かい指摘をする人もいて千差万別である。

そこで、より単純な人間の記憶のパターンを探るために、今度はこの絵を一瞬だけしか見ないで説明する場合を考える。記憶に残るものはおそらく人と犬がいたことくらいで、それ以上詳しく言うならば、人と犬それぞれについていくつかしかないだろう。また、詳しく言えなくても、たいいてい覚えていることがもう1つある。それは絵の中のどのあたりにいたか、あるいは人と犬はどちらが「右」または「左」に



図 5: 画像と人間の記憶

いたかという位置関係の内容である。これらのことから、人間は絵などをとらえる際に、二つのパターンを持つことが考えられる。1つは画像のある特定のオブジェクトに注目していることで、もう1つは画像全体を「概視」していることである。

このような人間の画像に対する記憶のパターンを用いることによって、より人間にあった画像検索が可能になると考えた。

今、人間の画像に対する記憶、すなわち、絵に対するイメージで検索することを考える。

まず、人間が「画像の全体像をとらえる」ことに着目する。一度絵を見た後に頭の中でそれを思い浮かべようとすると、1枚のスクリーンの中に覚えていたものを適当と思う位置に配置する。さらに記憶の確かな場合には、それぞれのオブジェクトに特徴を追加して思い浮かべる。このような人間の記憶をなるべく変形させずに画像検索システムに伝えられることが望ましい。そのためには、人間が頭の中で描くスクリーンをシステムが提供し、そこにオブジェクトを表すアイコンを自由に配置できるようなものにすれば良い。これは、オブジェクト間の位置関係を重視しているので、レイアウトによる検索と呼んでいる。

次に、レイアウトされた個々のオブジェクトに特徴(属性)を設定することも必要である。これによって、似たレイアウトの絵からより自分の要求にあった絵を検索できることになる。

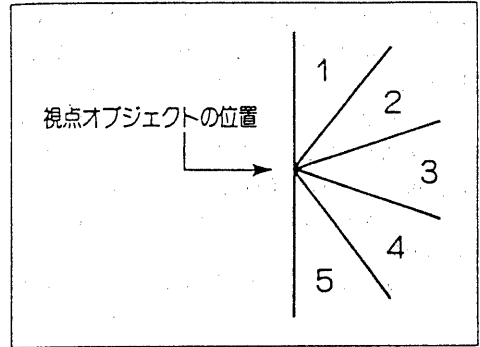


図 6: 相対的位置関係の方向の定義

5.1 レイアウトの表現方法 [5]

レイアウト検索を行うに当たり、オブジェクト同士の相対的位置関係はグラフによって表現する。オブジェクトの位置が接点で、オブジェクト間を結ぶ直線経路が枝に相当している。また、オブジェクトの位置の参照点は、システムにおけるアイコンの最小外接長方形の重心としており、枝に関しては、有向枝(以下、これをパスと呼ぶ)として1つのオブジェクトの組に対して常に1つの枝しか考えていない。これは、絵の中に含まれているオブジェクトをより左にあるものを基準にして考えることによって可能である。つまり、相対的位置関係を見るためにオブジェクトの順番を左から右へソートすることによって、常に左にあるものから右にあるものを見ていけば、全てのオブジェクト間の位置関係を1つの方向でとらえることができる。

方向関係を表現するものとして、例えば東西南北とか上下左右などがあり、それぞれの組み合わせにより斜め方向やその他の方向を定義できる。ただし、位置データは数値情報であるので、方向がマッチするかどうかを判断するためには、ある程度、同方向に幅を持たせる必要がある。そこで、システムではある程度方向の幅を持った数値で表現することにした。実際には、図6のように5段階に分けている。

例えば、図7に示すような位置にオブジェクトA,B,C,Dがあるとき、オブジェクトを左から右の順にソートすると、A-C-B-Dの順となる。これにより、オブジェクト間の方向関係

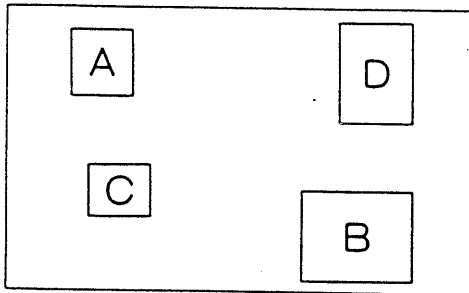


図 7: レイアウト配置の例

は、A-C, A-B, A-D, C-B, C-D, B-D の六つで全て表現できる。それを表 1 に示す。

視点オブジェクト	A	C	B
C へのバスの方向	5	—	—
B へのバスの方向	4	3	—
A へのバスの方向	3	2	1

表 1 オブジェクト間の方向関係

また、オブジェクトをアイコンで表すことを述べたが、実際の絵ではオブジェクトの大きさや姿勢がまちまちである。そこで、アイコンの大きさや姿勢が 1 つしかない、自分のイメージする略画を思うように作れない。さらに、本当はかなり大きいものだったのにアイコンが小さいものしかない、そのアイコンの配置による相対的位置関係のズレが大きくなることが考えられる。よって、大きさや姿勢もレイアウトの 1 部としてとらえている。ここで、姿勢とは人間の場合、「立っている」、「右を向いている」、「座っている」、「寝ている」等である。

5.2 検索の仕組み

レイアウトがグラフ表現で表されているので、グラフマッチングが行われる。ユーザが提示したオブジェクトの数と 1 枚の登録画像データ内のオブジェクトの数のうち、小さい方の数を基準として、双方の各オブジェクトの一対一対応で、全ての組み合わせについて特徴量のマッチングをするのである。ここで、なぜ小さい方の数を基準にするのかというと、ユーザの記憶しているオブジェクトの数が実際よりも

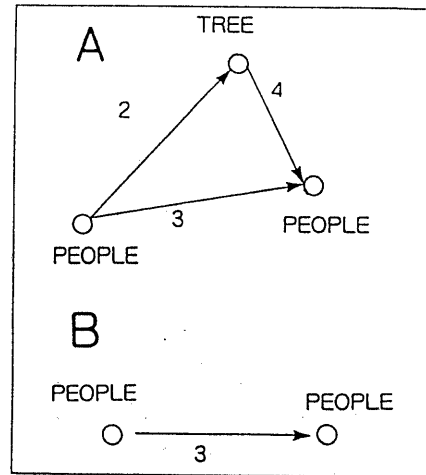


図 8: グラフマッチングの例

少ない場合が多いが、反対に、ないものもあると勘違いしてしまったときに、欲しい絵が検索対象から外れてしまうことを防ぐためである。マッチングの例を示すと、図 8 で、オブジェクトの数では B の方が少ないのでこれが基準となり、二つの PEOPLE は A の三つのオブジェクトのうちから二つ選んだ全ての組に割り当てられ、オブジェクトの種類、姿勢、大きさ、方向に関してマッチしているかどうかを調べる。この例では、B は A の二つの PEOPLE および方向でマッチしていることになり、A を登録されているレイアウト、B を検索要求とすると、A は B の条件を満たしていることになり、候補画像として挙げられる。ただし、ここでは姿勢、大きさは考えていない。

方向は大まかに 5 分割していることは述べたが、オブジェクト間の距離が短くなると方向のズレが大きくなってしまい、システム側の設定に合わなくなってしまうことも考えられるので、検索の際には、隣同士の方角についても、ある程度、考慮する必要がある。

また、1 枚の絵の中にオブジェクトが 1 つしか存在しない場合、相対的位置関係を用いることができないので、そのオブジェクトの絶対的な位置で判断することになる。

このように、レイアウトによる検索で、ある程度、候補画像を絞ることができる。さらに、この候補画像の中からオブジェクトの属性のマッチングを行う。これによって、もっと候補画像を絞り込むことができるので、より自分の要求にあった画像を検索することができる。

参考文献

- [1] 松下 温, “グループウェアを支える技術”, 電子情報通信学会情報ネットワーク研究会, 1991年9月
- [2] 松下 温, “ネットワーク化される情報システムの将来展望”, 1992年電気・情報5学会連合大会, Rengo'92, 1992年9月
- [3] 市村 哲, 松下 温, 他, “レイヤ構造とPilotCard機構に基づく共同作業支援データベース”, 情報処理学会論文誌, 第33巻, 第9号別刷, 1992年9月
- [4] 荒井 恭一, 松下 温, 他, “ページめくり機能をもったウインドウインタフェース: BookWindow”, 情報処理学会ヒューマンインタフェース研究会, 1991年5月
- [5] 櫻場 潔, 松下 温, 他, “画像検索におけるインタフェースの提案”, 情報処理学会ヒューマンインタフェース研究会, 1991年7月