[Jpn. J. Hosp. Pharm.]
資 料
21(5) 418-427 (1995)

ハイパーカードによる医薬品情報解析システム MacDrug の開発

佐藤 均*, 佐藤里美, 若園智弥, 堀越 勇
富山医科薬科大学附属病院薬剤部†

Implementation of a Problem-Solving System of Drug Information, MacDrug, Under HyperCard

HITOSHI SATO*, SATOMI SATO, SATOMI WAKASONO
and ISAMU HORIKOSHI

Department of Hospital Pharmacy, Toyama Medical and Pharmaceutical University†

(Received February 13, 1995)
(Accepted May 15, 1995)

Conventional printed databases (or manuals) for drug information have unequivocal problems in adding new information, which are critical for drug safety, and in extracting required information from large amounts of data. Therefore, in this study, we developed a problem-solving system of drug information, named "MacDrug", using HyperTalk on Macintosh personal computers. This system consists of major four functions; organizing various kinds of drug information, converting data sets from other databases, searching and extracting required information under any condition, and analyzing patient compatibility with drugs. All of these functions worked efficiently with the test data, and were shown to be useful in utilizing as much as possible the drug information. MacDrug can be localized in the public domain since the HyperCard program is bundled in every Macintosh computer with free of charge. Thus, we believe that MacDrug can help clinical pharmacists manage the advanced and complex drug information in an efficient manner.

Keywords—MacDrug, problem-solving system, HyperTalk, HyperCard, Macintosh, drug information

緒 言

従来の書籍型医薬品集（またはマニュアル）では、新しい医薬品情報の随時追加や、これまで蓄積された情報の有効利用が容易でない等の問題点がある。既製のコンピュータデータベース（通信ネットワークによるデータベースも含めて）を利用することで、できる限り迅速に医薬品情報を検

索・抽出することは可能である。しかしながら、それらの使用には時間、場所、費用等の制約があるうえ、利用者側の視点でデータベースを変更することができない、医薬品情報を解析する機能が満足でない等の問題点がある。したがって、実際には多くの場合、薬剤師が独自の医薬品情報データベースを構築しなければならないのが現状である¹⁾。加えて、市販されているパソコン用のデータベースソフトウェアは一般ビジネス向けに作られているため、必ずしも薬剤師の専門的かつ高度

† 富山県富山市杉谷 2630; 2630, Sugitani, Toyama, 930-01 Japan

なニーズを満足させるものではない。さらには、大学病院の薬剤部の業務として新人薬剤師や薬学生の教育も含まれることから、コンピュータからの一方的な情報移行ではなく、利用者とコンピュータが相互に関係しながら、より良い知識データベース (knowledge-based, interactive database) を構築していくことが望まれる。

そこで著者らは、操作が簡単で、近年医療の現場に広く普及してきたマッキントッシュを医薬品情報解析システムの開発に利用することにした。マッキントッシュ用ソフトの中でも、HyperCard は情報を検索・解析するのに優れたソフトで、かつどのマッキントッシュにも無料で添付されており公共性が高い。最近では医学・薬学における教育システム開発ツールとしての HyperCard の有用性が示されてきた²⁻⁴⁾。そこで著者らは今回、HyperCard を用いて医薬品情報解析システム “MacDrug (Ver 1.0)” を開発したので、その概要を報告する。

方 法

1. 開発環境

ハードウェアとして LC630 (12MB RAM, 350MB HD, 33MHz 68LC040CPU), Power

Book 165 (8MB RAM, 160MB HD, 25MHz 68030CPU) および Color Classic II (8MB RAM, 160MB HD, 33MHz 68030CPU) を使用した。システム (OS) として Apple Macintosh System J1-7.1 および J1-7.5, プログラミング言語は HyperTalk J-2.1 および J-2.2.1 を用いた。医薬品データベースのための参考資料には、富山医科薬科大学附属病院・医薬品集 (1994), 医薬品相互作用ハンドブック (薬業時報社, 1992), 日本薬局方医薬品情報 (JPDI) (薬業時報社, 1991), 各医薬品インタビューフォーム等を用いた。

2. MacDrug の構成

MacDrug にはデータベース、索引、用語集、複合条件検索、相互作用解析、適合性解析、データ抽出、データ変換の諸機能が装備されている (図1)。全ての機能は主としてマウスでボタンをクリックしたり、メニューを選択することで実行できる。

3. MacDrug の各機能の概要

1) データベース

各医薬品の情報項目として22品目を設けた。一般名、商品名、会社名、分類名、組成・剤形・容量、用法・用量、貯法・規制区分、作用特徴、適

図1. MacDrug の初期画面

応疾患，副作用，使用上の注意，警告，禁忌，慎重投与，薬物間相互作用，体内動態，薬効動態，代謝，物理化学的性質，構造式，保険点数，長期投与である。各情報項目の記載例を図2に示す。警告の記載がある医薬品では，カードの左下に「警告があります」という表示が出る。薬物間相互作用の項目では，相互作用薬のリストにある医薬品名をクリックすると，該当する情報が画面に

表示される。

一般名，商品名，分類名は常に画面に記載される。その他の項目は画面上のメニューバー「医薬品情報」で選択する。メニューバーの「閲覧リスト」には，以前に閲覧した30種類までの医薬品名が記録され，迅速に再閲覧することができる。

2) 索引

従来の五十音順による一般名・商品名索引の他

一般名 テオフィリン		78/121	
分類名		商品名 (会社名)	
気管支拡張剤 キサンチン系薬剤		テオロン錠 (エーザイ) テオロン錠 (エーザイ) テオドルシロップ (日研化学)	
相互作用薬		薬物間相互作用	
*インターフェロンα *エノキサシン *エリスロマイシン *キサンチン誘導体 *クラリスロマイシン *シプロフロキサシン *シメチジン *トスフロキサシン *トリアセチルオレアンドマイシン *ノルフロキサシン *フェニトイン *フェノバルビタール		*フェノバルビタール *フェニトイン *リファンピシン テオフィリンの血中濃度を低下させる。 *中枢神経興奮薬 *キサンチン誘導体 併用により、過度の中枢神経刺激作用が現れることがあるので、これらの薬剤とは併用しないことがのぞましいが、やむを得ず投与する場合には減量するなど慎重に投与する。	

図 2. データベースの記入例 (薬物間相互作用データ)

タイトル 富山医科薬科大学附属病院の院内医薬品集		1/1	
列タイトル 効能効果・用法用量		削除	
一般名・商品名	1 薬効薬理・使用上	2 効能効果・用法	3
一般名 商品名・会社名 組成・剤形・容量 貯法・規制区分 分類名	作用・特徴 警告 禁忌 慎重投与 副作用	適応疾患 用法・用量 使用上の注意	
項目区切り	【 】 / /	全医薬品名リスト	全医薬品
項目名の選択肢		抽出医薬品名	
一般名 商品名・会社名 分類名 ----- 使用上の注意 警告 禁忌 慎重投与		アクラトニウム・ナバジシル酸 アザチオプリン アシクロビル アズトレオナム アスボキシリン アズレンスルホン酸ナトリウム アセタゾラミド アセタゾラミドナトリウム アセトアミノフェン	削除
データ抽出実行		既述なしの項目を削除	

図 3. 院内医薬品集の作成に用いるためのデータ抽出設定例

に、薬効分類による索引も設けた。薬効分類索引では、薬効を日本標準商品分類を基準として大・中・小のレベルに細分化した。

3) 用語集

各医薬品情報項目に対応する用語集を用意した。検索する際には、用語集を参照することで検索をより効率化することができる。

4) データ抽出

これは、MacDrug の医薬品情報の中から必要な情報だけを抽出する機能である。抽出したい項目名と医薬品を選択肢より選び、データ抽出を実行する。抽出したデータは TAB で区切られたテキストデータとして保存されるので、これをワープロソフト上の表枠の中に貼り込めば、医薬品集形態の表を作成することができる。図3には院内医薬品集の作成に用いるための設定例を示す。この機能を活用すれば、MacDrug で構築したデータベースから独自の医薬品集を迅速に作成することができる。

5) データ変換

これは、他の医薬品データベース（テキスト形式）の情報を、MacDrug のデータベースの情報に変換する機能である。その際、元のデータにおける項目区切りマークを指定することによっ

て、どのような形式で項目化されたものでも取り込むことができる。図4にはその際の設定例を示す。左側に MacDrug の項目区切りマークが表示されているので、それらに対応する右側には変換元のデータベースの項目区切りマークを設定する。NEC や IBM のコンピュータ上で作成された医薬品情報の場合は、MS-DOS テキスト形式であれば、それをフロッピーディスクからマッキントッシュに読み込んだ後、MacDrug の情報に変換できる。また、データ中の特定の用語を置換しながらデータ変換ができるので、後でテキストの細かい表現を手直しする手間が省ける。このデータ自動変換機能を活用することによって、既に構築されたデータベースの内容を迅速に MacDrug に取り込むことができ、手入力は不要である。

6) 複合条件検索

任意の条件に適合する医薬品を検索する機能である。例として、分類名は抗生物質で、副作用として難聴などの聴力障害が報告されている医薬品を検索した結果を図5に示す。複合条件は AND, OR, NOT を用いて指定する。

7) 相互作用解析

二種類以上の医薬品の間に相互作用があるかど

タイトル		市販データベースからのデータ変換		1/1	
項目名		項目マーカー			
一般名		【一般名】			
商品名:会社名		【商品名】、【会社名】			
分類名		【薬効分類】			
使用上の注意		【一般名注意】、【注意一妊娠婦等】、【注意一乳小児等】、【注意一その他】、【臨床検査値への影響】			
警告		【警告】			
禁忌		【禁忌】			
慎重投与		【慎重投与】			
組成:剤形:容量		【組成】、【剤形・容量】			
用法:用量		【用法用量】			
貯法:規制区分		【貯法】、【規制区分】			
作用:特徴		【薬効薬理】			
適応疾患		【効能効果】			
副作用		【副作用】			
薬物間相互作用		【相互一併用禁忌】、【相互一慎重投与】、【相互一その他】			
体内動態					
薬効動態					
代謝					
物理化学的性質					
構造式					
長期投与					
薬価基準					

変換実行	変換条件	マーカー設定	データ区切り▲	tab	☐ ロック	☒ ロック解除	←	→	100

図4. 他の医薬品情報データベースから MacDrug へデータ変換する際の項目区切りマークの設定例

うかを解析するシステムである。処方される医薬品の欄の中に、解析したい医薬品を手入力又はマウスで選択する。また、利用者が3段階（「併用禁忌」、「慎重投与」、「報告あり」）のうちから適当な相互作用解析レベルを選択することによって、目的に応じた検索ができる。検索を実行し、その結果、医薬品相互作用の存在する組み合わせを得

る（図6）。この機能を活用することによって、一つの処方せん内に処方されている医薬品の組み合わせが適切であるかどうかを判断したり、新たに医薬品が追加投与される際に患者の薬歴を考慮して、その適否を判断したりすることが可能である。解析結果をレポートとして作成し、保存しておくこともできる（図7）。

タイトル		抗生物質、難聴		1/4
☐ リスト番号による検索 →		☐ AND ☒ OR		
検索項目	用語集	削除	検索語句	
分類名			抗生物質	
副作用			難聴,or/聴力低下,or/聴力障害,or/耳鳴	
検索項目選択肢		該当医薬品名	一般名	検索数
会社名		アザクタム注射用1g (エーザイ)		
分類名		アマスリン静注用1g (武田薬品工業)		
-----		エクサシン注射液400 (旭化成工業)		
使用上の注意		エコリシン眼軟膏 (参天製薬)		
警告		エコリシン点眼液 (参天製薬)		
禁忌		オーグメンチン小児用顆粒 (明治製薬)		
慎重投与		オーグメンチン錠 (明治製薬)		
-----		グリソピン-FP錠 (三共)		
組成・剤形・容量		ゲンタシンクリーム (シェリング・プラウ)		
		ゲンタシン注 (シェリング・プラウ)		
条件検索実行		レポート編集	☒ ロック ☐ ロック解除	

図 5. 複合条件検索の画面

タイトル		喘息患者への処方		1/3
医薬品名リスト		処方される医薬品		
解析レベルの下限 ☐ レベル3：併用禁忌 (***) ☐ レベル2：慎重投与 (**) ☒ レベル1：報告あり (*)		カード	削除	
		テオロン		
		メブチン		
		プレドニン		
		エリスロシン		
		ノズレン		
		オゼックス		
医薬品相互作用がある組み合わせ (重複あり)				
レベル1, テオロン <-> メブチン (交感神経興奮薬として) レベル1, メブチン <-> プレドニン (ステロイド剤として) レベル1, エリスロシン <-> テオロン レベル1, オゼックス <-> テオロン				
相互作用解析		レポート編集	☐ ロック ☒ ロック解除	

図 6. 相互作用解析の画面

MacDrug : 薬物間相互作用解析レポート 1995年 X月 X日 X曜日 11:17:58 AM

【処方される医薬品】

テオロン
メブチン
プレドニン
エリスロシン
ノズレン
オゼックス

【解析レベルの下限】 レベル1 : 報告あり (*)

【相互作用のある医薬品の組み合わせ】

レベル1, テオロン <--> メブチン (交感神経興奮薬として)
レベル1, メブチン <--> プレドニン (ステロイド剤として)
レベル1, エリスロシン <--> テオロン
レベル1, オゼックス <--> テオロン

【レベル3に該当する相互作用】 なし

【レベル2に該当する相互作用】 なし

【レベル1に該当する相互作用】

1) テオロン <--> メブチン (交感神経興奮薬として)
併用により、副作用が増強するとの報告があるので、併用する場合には慎重に投与する。

2) メブチン <--> プレドニン (ステロイド剤として)
β 2 刺激剤による血清カリウム値の低下作用は、キサンチン誘導体、利尿剤およびステロイド剤の併用により増強することがあるので、重症喘息患者では特に注意する。

3) エリスロシン <--> テオロン
上記の薬剤の作用を増強するとの報告があるので、併用する場合には、これらの医薬品を減量するなど慎重に投与する。

4) オゼックス <--> テオロン
ピリドンカルボン酸系薬剤がテオフィリンの作用を増強し、中毒症状 (消化器障害、頭痛、不整脈、けいれん等) が発現することがある。作用機序として、ピリドンカルボン酸系薬剤がテオフィリンの肝での代謝を抑制し、血中濃度が上昇するためと考えられている。
処置 : 併用時はテオフィリンの中毒症状に注意し、血中濃度をモニターして、濃度が治療域以上に上昇したり中毒症状が発現するようであれば、テオフィリンを減量する必要がある。

図 7. 相互作用解析レポートの出力例

8) 適合性解析

まず、患者の分類として高齢者、虚弱者、小児、妊婦等を選択する。次に、患者の状態としてパーキンソニズム、過敏症既往歴、てんかん等、適当な病態を選択する。これらの条件の下で、処方される医薬品の患者との適合性を評価する機能が適合性解析である。患者との適合性が適切でない医薬品が処方されている場合には、不適合医薬

品の欄に結果が表示される (図8)。この結果もまた、患者適合性レポートとして出力し、保存することができる (図9)。

結果と考察

これまでに、医薬品情報に関する書籍型医薬品集やマニュアルとして、既に優れた成書が多く著されてきた⁵⁻⁷⁾。パソコン支援による院内医薬品集

タイトル Test		1/2
患者の分類	患者の状態	医薬品名
選択された項目および医薬品名		
高齢者	動脈硬化症 高コレステロール血症 高血圧 緑内障	ノイキノン糖衣錠 (エーザイ) セルシン錠 (武田) ニトロールR (エーザイ) ノズレン (日本ユニバーサル) アダラートL錠 (バイエル)
患者属性との不適合がある医薬品		
慎重投与, ジアゼパム <-> 高齢者 禁忌, ジアゼパム <-> 緑内障 禁忌, イソソルビド・硝酸 <-> 高血圧 慎重投与, イソソルビド・硝酸 <-> 高血圧 慎重投与, ニフェジピン <-> 高齢者 慎重投与, ニフェジピン <-> 高血圧		
患者適合性解析実行 レポート編集 ☒ ロック ☐ ロック解除 戻る 進む 印刷		

図 8. 患者適合性解析の画面

も各施設で充実したものが作成されている。しかしながら、書籍型医薬品集においては新しい情報の逐次追加や得たい情報の検索・抽出ができないという問題点がある。そこで市販のコンピュータベース (File Maker Pro, 4th Dimension, The Card等) を利用した電子医薬品集の作成が考えられるが、これらは一般ビジネス向けに機能が制限されているため、必ずしも薬剤師の専門的な業務に対応できるものではない。パソコンで利用できるDI支援システムであるDIR (AMA株式会社, 東京) は、医薬品情報の解析機能を豊富に搭載した画期的なデータベースではあるが、一般の調剤薬局・病院薬剤部で用いるには150万円とコストが高い。今回著者らが開発したMacDrugは上のような問題点を解決するための薬剤師支援ツールであり、DIR基本部分と同等以上の機能を有するものと考えている。MacDrugの開発に用いたHyperTalk言語は全てのマッキントッシュに無料で添付している優れたソフト開

発ツールであり、これに対する多くの解説書も著されている^{10,11)}。したがって、MacDrugの使用に際しては高価なソフトを購入する必要がなく、経済的である^[注]。HyperTalkの大きな特徴は、テキストレベルでのリンクを実現する「ハイパーテキスト」の構築が容易にできることである^{2,8,9)}。また、最新バージョンのHyperTalkでは、Apple Scriptを利用することによって他のアプリケーションや他のコンピュータを操作することも可能であり、発展性が高い。また、市販の多くのデータベースソフトとは異なりHyperCardでは一つのフィールド (項目) 内に入力できるテキスト量は15,000文字と非常に多く、利用者が必要に応じて新たな情報を逐次追加・修正しながら独自のデータベースを構築できる点でも優れている。ただし、本研究の目的はデータベースの構築ではなく、医薬品情報のパソコン用解析システムを開発し、それを一般に公開することである。したがって、MacDrugに収載されているデータベースは記入例であり、実際には利用者がデータベースの部分の構築が必要がある。

MacDrugの開発に当たって留意したことは、1) 従来の医薬品情報項目に加えて、体内動態、薬効動態、構造式、物理化学的性質、保険点数、

[注] MacDrug (Ver 1.0) の試用版を実費 (送料, フロッピーディスク, マニュアルを含む) でお送りします。希望者は80円切手10枚を封筒に入れ, 「富山医科薬科大学附属病院・薬剤部, MacDrug 係」まで郵送下さい。

MacDrug : 患者適合性解析レポート
1995年 X月 X日 X曜日 11:17:32 AM

【処方される医薬品】
ノイキノン糖衣錠 (エーザイ)
セルシン錠 (武田)
ニトロールR (エーザイ)
ノズレン (日本ユニバーサル)
アダラートL錠 (バイエル)

【患者の分類】
高齢者

【患者の状態】
動脈硬化症
高コレステロール血症
高血圧
緑内障

【警告に該当する医薬品】
なし

【禁忌に該当する医薬品】
1) ジアゼパム <--> 緑内障
急性狭隅角緑内障のある患者
2) イソソルビド・硝酸 <--> 高血圧
重篤な低血圧、心原性ショック、Eisenmenger症候群、原発性肺高血圧症、
右室梗塞、脱水症状、神経循環無力症、閉塞隅角緑内障、硝酸亜硝酸エステル
系薬剤過敏症既往歴患者、頭部外傷、脳出血。

【慎重投与に該当する医薬品】
1) ジアゼパム <--> 高齢者
高齢者では、運動失調等の副作用が発現しやすいので少量から投与を開始する
など慎重に投与すること。
2) イソソルビド・硝酸 <--> 高血圧
低血圧、原発性肺高血圧症、肥大型閉塞性心筋症 (ニトロールのみ)、心筋梗
塞の急性期。
3) ニフェジピン <--> 高齢者
高齢者
4) ニフェジピン <--> 高血圧
血液透析療法中の循環血液量減少を伴う高血圧 (過度に血圧が低下することが
ある)

図 9. 適合性解析レポートの出力例

長期投与など、他の商用データベースにはあまり収載されていない項目の充実、2) 医薬品情報を有効に活用できる検索・解析機能とその結果を評価するレポート作成機能の充実、3) 他のデータベースとの互換性、4) 簡易な医薬品集作成機能の付与、5) データの保守、そして6) 各機能の利用しやすさ (user friendliness) であった。5)

に関しては、データを削除・変更したり新たな医薬品項目を追加登録したりする際に、あらかじめ登録されているパスワードの入力を要求するようにした。6) に関しては、マウスでボタンをクリックしたりメニューを選択することで全ての機能を簡単に実行できるようにした。データベースにおいて各情報項目を閲覧する際には、ポップダウン

医薬品情報	
使用上の注意	%1
警告	%2
禁忌	%3
慎重投与	%4
組成・剤形・容量	%5
用法・用量	%6
貯法・規制区分	%7
作用・特徴	%8
適応疾患	%9
副作用	%B
薬物間相互作用	%D
体内動態	%E
薬効動態	%F
代謝	%G
物理化学的性質	%I
構造式	%J
薬価基準	%K
長期投与	%L

図 10. ポップダウンメニューによる情報項目の選択

メニューからだけでなく、キーボードからのショートカット選択もできるようにした(図10).さらに、コンピュータから利用者へのメッセージを充実させ、誤操作によるプログラムの停止等を起こらないようにした。

書籍型の医薬品集のみを用いた場合、複合条件検索、相互作用解析および適合性解析は実行が困難である。これに対し、MacDrug ではそのような解析が容易かつ迅速に実行できる。MacDrug に収載される医薬品数を 120, 360, 1000 と変化させて 3 種類の検索・解析を行い、それに要する時間を測定した結果を図11に示す。実行内容は、図 5 (複合条件検索)、図 6 (相互作用解析)、そして図 8 (患者適合性解析) に示した。

この図からもわかるように、実行時間はLC630 が最も短く、医薬品数(一般名として)が1000個の場合でも実用に耐えうる速度であることが示された。また、データ自動変換機能を用いて MS-

図 11. MacDrug の検索・解析機能の実行に要する時間と医薬品数の関係

DOS テキスト形式の医薬品情報を取り込むのに要した時間は、1つの医薬品につき LC 630 では約35秒、Color Classic II では約78秒、そしてPower Book 165 では約 100 秒であった。これはコンピュータによるデータ変換として比較的長い時間であるが、種々の項目区切りマーカーを検索しながら、かつデータ変換の際にテキスト中の多くの用語を置換したためと考えられる。しかしながら、本機能によりデータの手入力を省けることから、MacDrug に新しい情報を逐次追加する作業は日常の業務に支障が生じなかった。さらに、データ抽出機能を活用することによって、薬剤師の一つの重要な仕事である医薬品集の作成が各医療施設のニーズに即応した形で達成できる可能性が示された。上述のように多くの解析機能を有するにもかかわらず、完成した MacDrug の基本プログラム(データベース抜き)の容量は約 200K バイトと小さいサイズであった。約 120 種

の医薬品に関する通常の情報を取り込んだ状態でも約 600K バイトであり、仮に2000種（一般名で）の医薬品を登録したとしても7~8MBなので、容量的に問題はない。したがって MacDrug の使用に際して外付けのハードディスクや CD-ROM のような周辺機器は必要なく、Power Book のような携帯用コンピュータのみでも使用可能である。以上のことより、MacDrug は実際の臨床薬剤業務における専門的かつ高度な使用に耐えうる可能性が示された。

結論として、MacDrug は時と場所を選ばずに手軽に利用でき、利用者が最新の情報を逐次追加・修正したり、医薬品情報を簡便に検索・解析したりすることができる。このため、MacDrug はパーソナルあるいはローカルなレベルで独自の医薬品情報システムを構築・発展するためのツールとして有用であり、臨床薬剤師が高度・複雑化する医薬品情報を効率的に処理する際の一助となることが期待される。

引用文献

- 1) 金田孝子, 政氏藤玄, 佐藤能里子, 中田素生, 病院薬学, 20(3), 253-259 (1994).
- 2) A.H. Levy and D.R. Thursh, *J. Med. Sys.*, 13(6), 321-329 (1989).
- 3) P.J. Stephens and J.A. Doherty, *Am. J. Physiol.*, 263, S23-S28 (1992).
- 4) D.E. Hutcheon and H. W. El-Gawly, *J. Clin. Pharmacol.*, 31, 198-204, 31 (1991).
- 5) “日本薬局方日本医薬品情報 (JPDI)”, JPDI 編集委員会, 薬業時報社, 東京, 1991.
- 6) “今日の治療薬 '93 年版解説と便覧”, 水島 裕, 宮本昭正編著, 南江堂, 東京, 1993.
- 7) “ポケットブル治療薬マニュアル”, 中川輝昭, 竹内登美子, 玉木ミヨ子編著, 医歯薬出版株式会社, 東京, 1992.
- 8) D. Winkler and S. Kamins, “HyperTalk 20. The Book”, A Bantam Books, New York, 1990.
- 9) D. Goodman, “The Complete HyperCard 2.0 Handbook, 3rd Edition”, A Bantam Books, New York, 1990.