

Stanisław SKÓRKA \*

## **NAWIGACJA JAKO STRATEGIA WYSZUKIWAWCZA W HIERARCHICZNYM SYSTEMIE HIPERMEDIALNYM**

Nawigacja (przeglądanie) jest jedną ze strategii wyszukiwawczych umożliwiającą odszukanie informacji w rozbudowanych systemach hipertekstowych. Polega na poruszaniu się za pomocą odnośników pomiędzy dokumentami hipermedialnymi (węzłami). Pojęcie „nawigacji” może być rozpatrywane w dwóch kontekstach, jako system projektowany w celu zapewnienia niesekwencyjnego przeglądania treści oraz jako strategia wyszukiwawcza przyjęta przez użytkownika w celu dotarcia do informacji znajdującej się w systemie. Z dotychczasowych badań wynika, iż nawigowanie nie jest popularną metodą wyszukiwania informacji. Wymaga ona dużej aktywności i skupienia uwagi, zależy również od wielu czynników technicznych, takich jak: rozdzielczość ekranu, organizacja dokumentów w systemie, lokalizacja linków w dokumencie oraz ich oznaczenia. W referacie opisano typy nawigacji oraz ich cechy jakie udało się wyodrębnić podczas badań przeprowadzonych w Instytucie Bibliotekoznawstwa AP. Badani stosowali typy nawigacji, które podzielono ze względu na kryterium wiedzy użytkownika o systemie i wiedzy użytkownika o problemie wyszukiwawczym. Do pierwszej grupy zaliczono: nawigację płytką (ogólną) i nawigację głęboką (szczegółową). W drugiej grupie wyodrębniono nawigację kierunkową oraz przypadkową. W referacie omówiono także wpływ poszczególnych grup odnośników na skuteczność przeglądania oraz ogólny schemat strategii zaobserwowany podczas sesji wyszukiwawczej.

### **1. POJĘCIA NAWIGOWANIA**

Nawigacja to termin związany przez długi czas jedynie z żeglugą, rozumiany jako „całokształt wiadomości niezbędnych do prowadzenia statku wodnego lub powietrznego i wyznaczenia jego położenia”[1]. Organizowanie wiedzy w hierarchicznych systemach hipermedialnych, takich jak m.in. World Wide Web, sprawiło, iż do określenia metody poruszania się po rozproszonych zasobach zaczęto również używać pojęcia nawigacji (*navigation*). Zapożyczenie tego terminu wydaje się w pełni uzasadnione ze względu na nieliniowy sposób organizacji treści, pozwalający użytkownikowi na indywidualne dokonanie wyboru dokumentu i zagadnienia oraz na fakt, iż WWW - największy system

---

\* Instytut Bibliotekoznawstwa i Informatyki Akademii Pedagogicznej w Krakowie, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków skorka@wsp.krakow.pl

hipermedialny - składa się już z ponad miliarda dokumentów[2]. „Nawigowanie” w systemie hipertekstowym nazywane jest także „przeglądaniem” (*browsing*) lub „żeglowaniem” (*surfing*)[3].

Pojęcie „nawigacji” po hipermedium nie oznacza jedynie sposobu poszukiwania treści w zbiorze informacji, ale może być także rozumiane jako system zaprojektowany w celu umożliwienia niesekwencyjnego przeglądania. System nawigacyjny, obok systemów organizacji treści, oznaczeń i wyszukiwania, stanowi jeden z najważniejszych elementów architektury informacji hipertekstowego układu dokumentów[4].

Przedmiotem rozważań autora niniejszego referatu będzie nawigowanie jako strategia wyszukiwawcza przyjęta przez użytkownika w celu dotarcia do informacji znajdującej się w hipermedialnym zbiorze dokumentów.

W polskiej literaturze jak dotąd nie poświęcono wiele uwagi tej technice wyszukiwania informacji[5]. Podstawą do scharakteryzowania typów nawigacji stały się anglojęzyczne publikacje naukowe podejmujące ten temat[6] oraz badania pilotażowe przeprowadzone ze studentami dziennymi i zaocznymi w Instytucie Bibliotekoznawstwa i Informacji Naukowej Akademii Pedagogicznej w Krakowie.

Jennifer Fleming w swojej książce pt. *Web Navigation*[7] przedstawiła przykłady systemów nawigacyjnych dla zbiorów dokumentów podzielonych według kryterium ich zastosowania. Zaprezentowano więc metody tworzenia nawigacji dla tzw. sklepów internetowych, stron poświęconych rozrywce, nauce, różnym grupom społecznym oraz prywatnych. W książce tej scharakteryzowane zostały podstawowe problemy użytkownika nawigującego sformułowane w postaci pytań:

1. Gdzie jestem?
2. Gdzie mogę się udać?
3. Jak mogę się tam dostać?
4. W jaki sposób mogę wrócić do miejsca gdzie już wcześniej byłem?[8]

Problemy te dotyczą poruszania się po hipertekstowych systemach niezależnie od ich przeznaczenia (komercyjne, kulturalne czy edukacyjne). Oprócz tego wymienione zostały problemy bardziej szczegółowe, związane bezpośrednio z przeznaczeniem systemu. W przypadku systemów o charakterze edukacyjnym dylematy odbiorcy mogą dotyczyć następujących zagadnień:

- a. Gdzie powinienem zacząć?
- b. Czy potrzebuję specjalnej wiedzy lub narzędzia?
- c. Czy mogę mieć pewność, iż wiadomości zawarte w systemie są prawdziwe?
- d. Jak mogę uzyskać informacje, które będą mnie satysfakcjonować?
- e. Co zrobić jeśli będę chciał wiedzieć więcej (mniej)?
- f. Co zrobić jeśli będę miał pytania?[9]

Inny autorytet w dziedzinie projektowania systemów hipertekstowych - Jakob Nielsen - wymienia, podobne do wyszczególnionych wyżej, cechy systemu nawigacji wpływające na całościowy obraz systemu hipermedialnego. Zdaniem J. Nielsena powinien on być: łatwy w obsłudze, efektywny w wyszukiwaniu i przyjemny w użytkowaniu, co ujęte zostało w jednym terminie - „wygoda” (*usability*)[10].

Proces przeglądania uwarunkowany jest lokalizacją i działaniem odsyłaczy, bez których nie byłoby możliwe dotarcie do innego dokumentu w zbiorze. Istnieją dwie

zasadnicze grupy odsyłaczy hipertekstowych, są to odsyłacze organizacyjne i treściowe (*content-based*)[11]. Różnią się one przeznaczeniem, organizacyjne służą do poruszania się po systemie (bez względu na treść dokumentu), treściowe – odwołują do zagadnień powiązanych ze sobą tematycznie. W obrębie każdej z grup istnieją kategorie, np. w obrębie hiperłączy treściowych wyróżniono semantyczne (znaczeniowe), retoryczne i pragmatyczne, ich typ zależy od celu jakiemu służą. Podczas opisywanych tu badań zwrócono uwagę na wykorzystanie przez użytkowników odsyłaczy określonego typu.

## 1.2 UTRUDNIENIA PODCZAS NAWIGOWANIA

Wyniki badań prowadzonych w Stanach Zjednoczonych i Australii z użytkownikami posługującymi się hipermediami wyłoniły przeszkody, jakie najczęściej napotyka się podczas przeglądania. Zaliczono do nich tzw. przeładowanie poznawcze (*cognitive overhead*) oraz zaginiony w hiperprzestrzeni (*lost in hyperspace*), czyli po prostu – dezorientacja.

Przeładowanie poznawcze jest to zjawisko polegające na zakłóceniach w podjęciu decyzji co do kryteriów wyboru linku, spośród znajdujących się na ekranie[12].

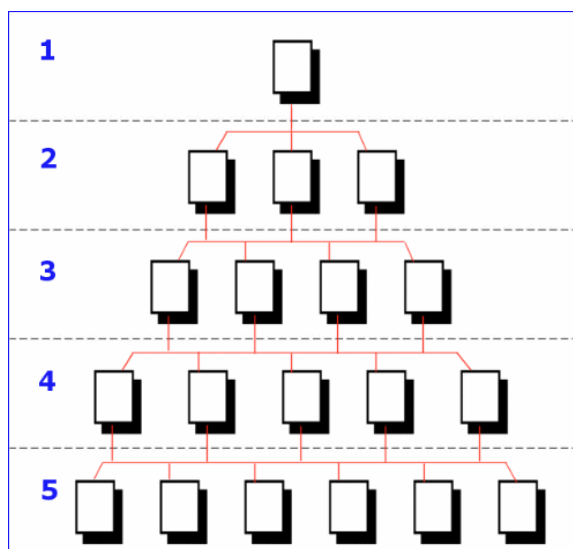
Zjawisko zaginiony w hiperprzestrzeni występuje gdy użytkownik traci poczucie orientacji w systemie informacyjno-wyszukiwawczym, nie potrafi znaleźć poszukiwanej informacji z powodu dużej liczby odnośników i nieodpowiedniego ich opisu[13], a także przez złą organizację zbioru dokumentów. Wnioski z badań sugerują, iż strategia nawigacji nie nadaje się do zastosowania w rozbudowanych hierarchicznie hipermediach[14], mimo że jest charakterystyczną dla tego typu systemów.

## 2. OPIS BADAŃ

Wyniki badań pilotażowych prowadzonych wcześniej przez autora nad efektywnością strategii wyszukiwania informacji w hipermediach wskazują, iż wśród studentów najpopularniejszym sposobem wyszukiwania jest formułowanie instrukcji wyszukiwawczych – poszukiwanie[15] (*information retrieval*). Przeszkody, o których między innymi wspomniano wyżej, sprawiały, iż w większości przypadków woleli oni posługiwać się tą właśnie metodą.

Dlatego też w następnej fazie badań skupiono się wyłącznie na charakterystyce strategii nawigowania. Systemem hipermedialnym, w którym badani wyszukiwali informacji był internetowy wortal pt. „Wirtualna historia książki i bibliotek”, udostępniający wiadomości z zakresu dziejów książki rękopiśmiennej[16]. Wortal ten zaprojektowany jest według struktury hierarchicznej zgodnie z układem systematycznym stosowanym m.in. w bibliografiach, a więc działy ogólne dzielą się na szczegółowe, a te z kolei na jeszcze mniejsze – tzw. poddziały (podstrony). Ich liczba może być nieograniczona, wiązałoby się to jednak z mniejszym prawdopodobieństwem dotarcia przez użytkownika do informacji znajdującej się na podstronach – tak przynajmniej wynika z przeprowadzonych

dotychczas badań. Rysunek nr 2 przedstawia ogólną organizację zagadnień według poziomów szczegółowości. Każdemu poziomowi przydzielono numer w celu dokładnego scharakteryzowania trasy użytkownika[17].



Rys. nr 2

Hierarchiczna budowa „Wirtualnej historii książki i bibliotek”.

Im niżej w hierarchii tym bardziej szczegółowe zagadnienie omówiono w dokumencie.

Szczegółowym celem podjętych badań były próby scharakteryzowania typów nawigacji w systemie hipermedialnym oraz wyłonienie podstawowych kryteriów wyboru narzędzi dla badanej strategii, jak również analiza zakresu, w jakim wiedza o dziedzinie wpływa na skuteczność posługiwania się tą metodą lokalizowania informacji. Zakładano także, iż „podróżowanie” po zasobach dokumentów pozwoli na zrozumienie zasady hierarchizacji wiedzy w przeglądany systemie oraz jego budowy, co powinno zwiększyć efektywność wyszukiwania.

Uzyskane wyniki nie mają charakteru uogólniającego, ograniczają się tylko do opisanego wyżej hipermedialnego systemu, co nie oznacza, iż nie mogą być brane pod uwagę jako prawdopodobne w sieci globalnej.

Główną metodą badawczą była obserwacja uczestnicząca, wywiad, oraz monitoring przy użyciu kamery wideo oraz programu HyperCam, rejestrującego obraz na monitorze. Badania składały się z trzech faz:

- sesji wyszukiwawczej,
- naszkicowania na kartce zapamiętanej struktury hipermedialnego systemu
- wywiadu.

Sesję wyszukiwawczą zorganizowano w pracowni komputerowej Zakładu Informacji Naukowej przy IBiIN, wyposażonej w osiem stanowisk komputerowych z zainstalowanym systemem Windows 9x oraz przeglądarkami MS Internet Explorer i Sylaba Nawigator. Polegała ona na poszukiwaniu odpowiedzi na problemy związane z zakresem tematycznym elektronicznego podręcznika, czas poszukiwań był nieograniczony. Podane przez

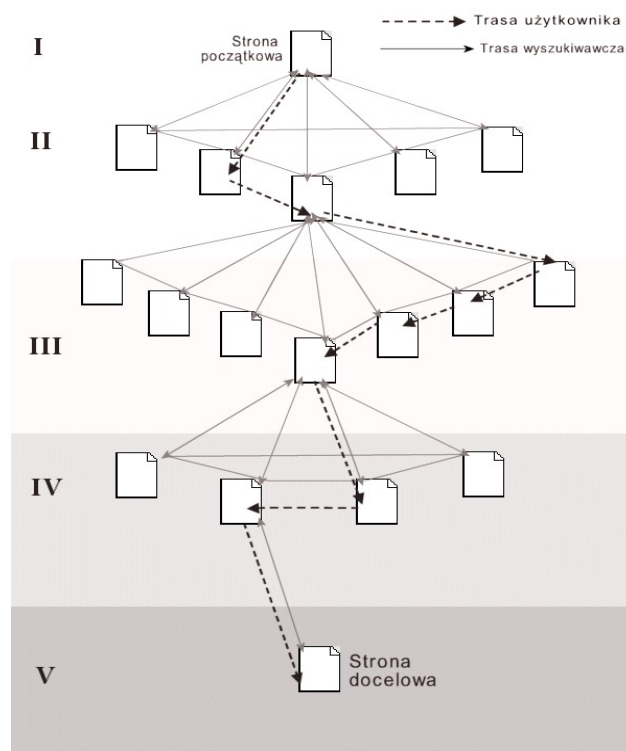
prowadzącego problemy wyszukiwawcze zostały skonstruowane tak, że użytkownicy aby znaleźć odpowiedź musieli przejść w głąb hipermedialnego systemu. Próbę badawczą stanowili słuchacze studiów dziennych, zaocznych i podyplomowych z zakresu bibliotekoznawstwa i informacji naukowej, w sumie 72 osoby. Podczas symulacji zadaniem badanych było odszukanie informacji tylko za pomocą przeglądania.

Podczas sesji należało znaleźć odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jakich narzędzi pisarskich używano w starożytności?
2. W jakim celu budowano w starożytności biblioteki z podwójnymi murami?
3. Gdzie powstał Psalterz Chludowa?
4. Znajdź miniaturę arabską przedstawiającą tańczącą kobietę
5. Dla kogo przeznaczona była tzw. *waza dipylońska*?

## 2.1 TYPY STRATEGII NAWIGOWANIA

Projektując hipermedialny system w postaci hierarchicznej wytyczono tzw. „trasy wyszukiwawcze” umożliwiające najszybsze dotarcie za pomocą nawigacji do interesującego tematu. W wielu przypadkach użytkownik przeglądając poruszał się trasą zdecydowanie dłuższą od zaplanowanej, stąd trasa użytkownika była niekiedy dłuższa od wyszukiwawczej. Przykładową rozbieżność wyszukiwania tą metodą przedstawia rys. 3.



Rys. nr 3

Różnice między trasą wyszukiwawczą a trasą użytkownika.  
Cyfry rzymskie oznaczają poziomy hierarchii systemu

Na rysunku zaprezentowano możliwości dotarcia do strony docelowej, trasa użytkownika najczęściej nie biegnie najkrótszą drogą zaprojektowaną dla niego.

Podział typów strategii wyszukiwania informacji oparto na kryteriach zaczerpniętych z kognitywistyki, kryterium to narzuca podział według wiedzy o dziedzinie oraz wiedzy o systemie informacyjno-wyszukiwawczym[18]. Na wstępie badań przyjęto założenie, iż wiedza o dziedzinie, w tym przypadku o dziejach bibliotek i książki rękopiśmiennej, jest podstawowym czynnikiem wpływającym na efektywność wyszukiwania oraz decydującym o wyborze strategii w hipermedialnym systemie wiedzy.

W ramach kryterium wiedzy o systemie użytkowników podzielono na:

- ekspertów – samodzielnie posługujących się komputerem i oprogramowaniem
- nowicjuszy – wymagających pomocy osób trzecich przed i podczas wyszukiwania

W zakresie wiedzy o dziedzinie użytkownik-ekspert to student, który zaliczył egzamin z przedmiotu historia książki, a więc między innymi studenci trzecich lat studiów zaocznych. Ze względu na wiedzę o systemie podzielono typy wyszukiwań na przeglądanie (nawigację) oraz poszukiwanie (wydawanie instrukcji wyszukiwawczym systemowi).

## 2.2 PRZEGLĄDANIE

Nawigację użytkownika można rozpatrywać między innymi z punktu widzenia przestrzeni na jakiej się odbywa, i tak można mówić o nawigacji wewnątrz strony (*intra-page navigation*) oraz między stronami (*inter-page navigation*)[19]. Wymienione niżej podtypy tej strategii dotyczą drugiej grupy. W tym modelu wyszukiwania kryterium podziału były poziomy szczegółowości na których znajdowały się odwiedzone przez użytkownika strony. Wyodrębniono więc przeglądanie płytkie i przeglądanie głębokie.

**Przeglądanie płytkie (ogólne)** – charakteryzuje się przebiegiem trasy użytkownika poprzez strony znajdujące się na poziomach 1-3, z nielicznymi odwiedzinami na poziomie 4 (mniej niż  $\frac{1}{4}$  łącznej liczby odwiedzin w obrębie trasy). Strategię tę charakteryzuje także częste stosowanie odsyłaczy nawigacyjnych należących do grupy odsyłaczy organizacyjnych[20], umieszczanych na górze lub dole strony poza tekstem głównym dokumentu. Posługiwanie się podczas wyszukiwania tylko odsyłaczami nawigacyjnymi znacznie wydłużało czas dotarcia do informacji. Wstępne wyniki sugerują, iż jest to typ strategii stosowany najczęściej przez użytkowników nowicjuszy prawdopodobnie z obawy przed zabłądzeniem w systemie dokumentów – czyli przed wspomnianym już zjawiskiem „zaginiony w sieci”.

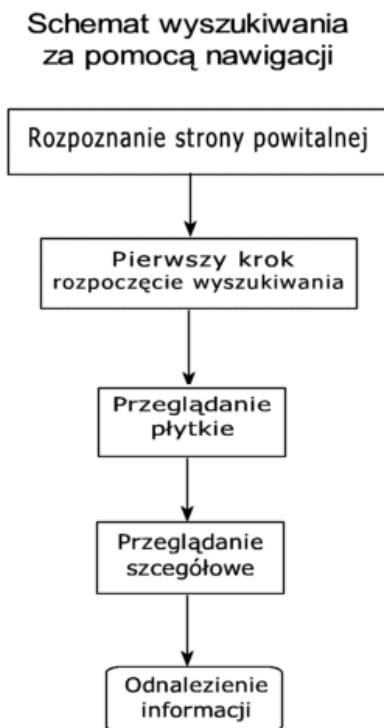
**Przeglądanie głębokie (szczegółowe)** - polega na docieraniu do dokumentu znajdującego się na niższych poziomach w systemie hipermedialnym (4-5) w obrębie danego zagadnienia, np. wiadomości o iluminacjach książki arabskiej rozmieszczone zostały od trzeciego do piątego poziomu. Ten model charakteryzuje się wykorzystaniem odsyłaczy semantycznych, znajdujących się najczęściej w tekście w postaci wyróżnionych graficznie wyrazów, zdań lub ilustracji.

Ze względu na wiedzę użytkownika o dziedzinie zaobserwowano dwa charakterystyczne typy nawigacji:

**Przeglądanie kierunkowe**, selekcja dokumentów mających związek z rozwiązywanym problemem, tzn.: wiedząc, że pismo sulus jest typem ozdobnego pisma arabskiego użytkownik nie będzie szukał informacji o nim na stronie dotyczącej starożytnej Grecji.

**Przeglądanie przypadkowe**, nawigacja według kolejności rozmieszczenia odsyłaczy na stronie (uruchamianie kolejnych, po sobie następujących linków) lub według ich dostępności i wyróżnienia w dokumencie. Strategia taka przekształca się raczej w zwiedzanie niż wyszukiwanie, a rola użytkownika przypomina zachowanie wirtualnego turysty.

Wyszczególnienie powyższych typów nawigacji pozwoliło uogólnić fazy wyszukiwania, które przedstawiono w postaci diagramu na rys. 4. W fazie początkowej „Rozpoznanie strony powitalnej” użytkownik czytał informacje, które mogłyby okazać się pomocne w poszukiwaniach, następnie decydował się na „pierwszy krok”, czyli otwarcie dokumentu po kliknięciu w odnośnik. Początkowo najczęściej następowała sekwencja nawigowania płytkiego. Gdy to nie doprowadzało do sukcesu, użytkownik wybierał inne odnośniki, najczęściej te których nie używał wcześniej. Dzięki temu poruszał się po bardziej szczegółowych zagadnieniach czyli wybierał przeglądanie szczegółowe.



Rys. 4

Schemat ten zaobserwowany został u około 60% badanych, najczęściej występował u użytkowników-nowicjuszy w zakresie obsługi komputera.

### 3. . PODSUMOWANIE

Wśród zastosowanych typów strategii przeglądania nie udało się wyróżnić jednej uniwersalnej. W trakcie wywiadu z badanymi okazało się, iż zakres wiedzy o systemie wyszukiwawczym miał decydujący wpływ na efektywność nawigowania u 47% (tj. 34 osób), wiedzę o dziedzinie wskazało 49% (tj. 35 osób), pozostali (4% - 3 osoby) za równie ważne uznali oba warunki. A więc nie sprawdziło się założenie, że wiedza o dziedzinie będzie podstawowym czynnikiem warunkującym efektywność. Generalnie uznano nawigację za „trudną” strategię wyszukiwawczą w rozproszonym systemie hipermedialnym, tym samym potwierdza się teza, iż większą efektywność korzystania z hipermediów zapewniają co najmniej dwa systemy wyszukiwawcze, tj. wyszukiwarka i nawigacja[21].

Analiza szkiców budowy systemu wykonanych przez studentów wykazała, iż przeglądanie pozwoliło na poznanie budowy wortalu „Wirtualna historia książki...” w podstawowym zakresie, tzn. do poziomu trzeciego (Rys. nr 2) gdzie umieszczono strony z zagadnieniami ogólnymi. Jednak w wielu przypadkach wiedza ta nie podniosła efektywności wyszukiwania za pomocą tej metody. Problem ten zostanie dokładniej przeanalizowany w badaniach zasadniczych.

Wydaje się, iż jedną z przyczyn powstawania zjawiska „zaginiony w przestrzeni”, o której nie wspomiano w cytowanej tu literaturze, jest „nawigowanie pomiędzy oknami”. Polegające na otwieraniu się kolejnych kopii przeglądarki wraz z aktywowaniem linków. Zauważono, iż użytkownicy-nowicjusze w zakresie wiedzy o systemie, mieli kłopot, między innymi z cofnięciem się do strony odsyłającej za pomocą przycisku nawigacyjnego „Wstecz”, który posiadają przeglądarki WWW.

Przytoczone wyniki są zasygnalizowaniem problemów, które będą w przyszłości analizowane i charakteryzowane szczegółowo. Planowane są badania z udziałem studentów dziennych i zaocznych nad zastosowaniem strategii nawigacyjnej w powiązaniu z zakresem wiedzy użytkowników o problemie wyszukiwawczym oraz typami odsyłaczy stosowanymi do wyszukiwania. Celem przyszłych badań będzie także porównanie wpływu metod wyszukiwania informacji na postrzeganie i zrozumienie budowy struktury systemu przez użytkowników od czego w dużej mierze zależy skuteczność hipermediów w edukacji i informacji naukowej.

### LITERATURA

- [1] Encyklopedia WIEM, <http://wiem.onet.pl/wiem/> (3.06.2002). Termin *nawigacja* w polskich encyklopediach internetowych związany jest jedynie żegluga, natomiast pojęcie *nawigowanie* Encyklopedia WIEM opisuje jako „odnajdywanie fragmentów nazwy w zbiorze serwerów”. Termin angielski *navigation* tłumaczy się jako „nawigację”, *Oxford Wordpower. Słownik angielsko-polski*. Wyd. 3, Oxford 1998.
- [2] KUNISZEWSKI S., *Szukaj albo błądź*. „Chip” 2002 nr 2, s.28-35.
- [3] Po raz pierwszy terminu *surfing the Internet* użył Jean Armour Polly, por. R.H. Zakon *Hobbes' Internet Timeline v5.3* [Dokument elektroniczny]. Tryb dostępu: [www.zakon.org/robert/internet/timeline/](http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/) Przeglądanie – metoda poszukiwania informacji w dokumenantach hipertekstowych polegająca na przechodzeniu przez kolejne łącza. Zob. B. Pfaffenberger, *Słownik terminów komputerowych*, s. 249.

- [4] ROSENFELD L., MORVILLE P., *Information Architecture for the World Wide Web. Designing Large-Scale Web Sites*. Beijing 1998, s. 47-71.
- [5] [5] DANIŁOWICZ Cz., *Wyszukiwanie informacji w otwartym systemie WWW*. „Informatyka” 2000 nr 3, s. 11-19.
- [6] SCHNEIDERMAN B., KEARSLEY G., *Hypertext Hands-On! An Introduction to a New Way of Organizing and Accessing Information*. Addison-Wesley Massachusetts, 1989; BALASUBRAMANIAN V., *State of the Art. Review on Hypermedia and Applications*, <http://www.stack.nl/~boch/hyper/index.html> (12.06.2002).
- [7] FLEMING J., *Web Navigation. Designing the User Experience*. Beijing 1998.
- [8] Ibidem, s. 5.
- [9] Ibidem, s. 184.
- [10] NIELSEN J., *Hypertext and Hypermedia*. Boston 1993, s.149-170.
- [11] BARON L., TAGUE-SUTCLIFE J., KINNUCAN M.T., *Labeled, Typed Links as Cues when Reading Hypertext Documents*. Journal of the American Society for Information Science 1996 nr 12, s. 898-908.
- [12] CONKLIN J., *A survey of Hypertext*. IEEE Computer, 1987, vol. 20 nr 9, s. 17-41.
- [13] SCHNEIDERMAN B., KEARSLEY G., *Hypertext Hands-On! An Introduction to a New Way of Organizing and Accessing Information*. Addison-Wesley Massachusetts, 1989, s. 49.
- [14] NIELSEN J., *Hypertext and Hypermedia...*, s. 144.
- [15] Wyniki tych badań, autor prezentował w referacie pt. *Umiejętności nauczycieli-bibliotekarzy w zakresie technologii informacyjnej* na konferencji „Informatyczne przygotowanie nauczycieli”. Kraków 9-10 październik 2001. Publikacja złożona do druku.
- [16] Elektroniczny podręcznik dostępny jest pod adresem: [www.wsp.krakow.pl/whk](http://www.wsp.krakow.pl/whk).
- [17] Pojęcie *trasa użytkownika* oznacza drogę, którą porusza się użytkownik od strony początkowej do strony docelowej, która umożliwi uzyskanie odpowiedzi na problem wyszukiwawczy. Jest także liczba stron, jaką przeglądną użytkownik aby dotrzeć do celu – zaspokojenia potrzeby informacyjnej.
- [18] SOSIŃSKA-KALATA B., *Modele organizacji wiedzy w systemach wyszukiwania informacji o dokumentach*. Warszawa 1999, s. 19-36.
- [19] *Modelling Web Navigation by Statechart* [Dokument elektroniczny]. Tryb dostępu: [citeseer.nj.nec.com/291119.html](http://citeseer.nj.nec.com/291119.html) (12.06.2002).
- [20] Odsyłacz nawigacyjny – typ hiperłącza organizacyjnego odsyłający do strony znajdującej się na tym samym poziomie w hierarchii systemu lub do strony głównej, por. P. Kazienko, *Rodzaje stron i odsyłaczy w systemie WWW*, Informatyka, 1999, nr 2, s. 23-25 i L. Baron, J. Tague-Sutcliffe, M.T. Kinnucan,...s. 898-908.
- [21] J. NIELSEN, *Hypertext and Hypermedia ...s. 144*.