



ISSN 2080-1807

**Veslava Osińska**

Instytut Informacji Naukowej i Bibliologii  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu  
e-mail: wiewo@umk.pl

---

# Rola mechanizmów wizualizacyjnych w architekturze informacji

DOI: 10.12775/TSB.2013.023

---

**STRESZCZENIE:** W wizualizacji informacji powszechnie wykorzystuje się zasady działania percepcji wizualnej. Techniki wizualizacji umożliwiają reprezentację danych na różnych poziomach organizacji, pomagając w zrozumieniu ich struktury i wzajemnych korelacji. Metody wizualizacyjne znajdują szerokie zastosowanie w serwisach, zaprojektowanych według logiki architektury informacji. Interakcja interfejsu jest warunkiem koniecznym do zapewnienia funkcjonalnej wizualizacji. Potencjał eksploracyjno-wyszukiwawczy wizualizacji dostrzegają architekci informacji, którzy zajmują się unifikacją procesu projektowania w celach użytkowych. Autorka wymienia wspólne cechy, obszary zastosowań i źródła architektury i wizualizacji informacji w serwisach sieciowych. Jednocześnie, wbrew nielicznym opiniom sceptyków, udowadnia wzajemną korzystną integrację metod wizualizacji i sposobów kształtowania przestrzeni informacyjnych.

**SŁOWA KLUCZOWE:** architektura informacji, Infovis, interakcja człowiek – komputer, projektowanie interfejsu, wizualizacja informacji.

---

## Wprowadzenie

**A**rchitektura informacji jest nową meta-dyscypliną zajmującą się „formułowaniem zasad projektowania i tworzenia konstrukcji w obrazie wirtualnym”<sup>1</sup>. Każda definicja *architektury informacji* (dalej: AI) odwo-

---

<sup>1</sup> L. Rosenfeld, P. Morville, *Architektura informacji w serwisach internetowych*, Gliwice 2003. s. 20–22.

łuże się do informacyjnych potrzeb odbiorców, tym samym podkreślając przeznaczenie tej dyscypliny poznawczej<sup>2</sup>. Współczesne serwisy WWW, wykorzystujące zasady AI, są zorientowane na użytkownika. Oznacza to, że jednym z celów inżynierii informacji jest zapewnienie użytkownikom wydajnego, ergonomicznego interfejsu do wyszukiwania relewantnych informacji. Wyjściowa reprezentacja graficzna jest uwarunkowana tym, w jakim stopniu AI ustala zasady projektowania i tworzenia konstrukcji obrazu wirtualnego. Architektowi przydatna jest wówczas znajomość metod wizualizacji informacji (ang. *Information Visualization*, dalej: Infovis).

Zaawansowane techniki wizualizacji pomagają w reprezentacji dużych zbiorów danych numerycznych w sposób maksymalnie zrozumiały dla analizującego. Tabele, mapy, wykresy, szkice, diagramy są tradycyjnymi metodami graficznej reprezentacji danych. Narzędzia wizualizacji współczesnej generacji dają przede wszystkim możliwość pogłębiania wiedzy o strukturze danych i związkach pomiędzy nimi. W efekcie polepsza się ogólna użyteczność prezentowanej informacji. Aplikacje Infovis wykorzystują nowoczesne technologie sieciowe i multimedialne, np. Flash, Silverlight, AJAX<sup>3</sup>.

O rosnącym znaczeniu nowoczesnych metod wizualizacji informacji możemy się przekonać, obserwując dynamiczny rozwój portali wykorzystujących techniki Infovis do wizualnej analizy online dużych zbiorów różnorodnych danych. Popularne stały się również sieciowe wyszukiwarki wizualizacyjne. Najbardziej rozpoznawalne projekty takie, jak Kartoo czy Grokker zostały wchłonięte przez firmy globalne. Google, który pilnie implementuje wszystkie nowe technologie i trendy, już zapewnił użytkownikom zarówno zestaw narzędzi do wizualizacji własnych zestawów danych na stronach WWW (Google Chart Tools<sup>4</sup>), jak i dynamiczną analizę

---

<sup>2</sup> Na stronie Instytutu Architektury Informacji zamieszczona została seria artykułów wyjaśniających termin *architektura informacji* z różnych perspektyw. Por. *What is AI?* [online]. The Information Architecture Institute [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: [http://www.ia institute.org/en/learn/resources/what\\_is\\_ia.php](http://www.ia institute.org/en/learn/resources/what_is_ia.php)

<sup>3</sup> P. Lopes, *Web Visualization – Tools & Approaches for Information Visualization on the Web* [online]. ISSUU [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: [http://issuu.com/pedrolopes/docs/webvisualization\\_keynote](http://issuu.com/pedrolopes/docs/webvisualization_keynote).

<sup>4</sup> *Google Charts – Google Developers* [online] [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://google-developers.appspot.com/chart/>.

w postaci animacji (Public Data Explorer<sup>5</sup>). Badacze Infovis widzą także jej duży potencjał w grupowej interpretacji wyników. Na przykład portal dotyczący wizualizacji społecznej – ManyEyes<sup>6</sup>, który zespołowo wykorzystuje percepcję użytkowników, pokazuje, jak nietypowe i zaskakujące mogą być zestawienia i wnioski o prezentowanych danych, tym samym otwierając drzwi kolejnym grupowym eksperymentom kognitywnym.

W poniższym artykule autorka akcentuje bliskość problematyki i zakresu użyteczności AI i Infovis oraz ich wzajemne uzupełnianie w projektowaniu współczesnych środowisk cyfrowych. W nauczaniu architektury informacji (a w Polsce ten przedmiot akademicki jest prowadzony głównie na kierunkach psychologicznych i informatologicznych) znajomość mechanizmów i możliwości wizualizacji informacji pomoże wykształcić w użytkownika naturę badacza, eksploratora, estety i poszukiwacza coraz to nowych form reprezentacji przestrzennych.

## **Architektura informacji w prezentowaniu informacji wizualnej**

Liczny dorobek w zakresie badań nad wizualizacją informacji nie wskazuje na jakąś preferowaną przez badaczy metodę. Są one bardzo zróżnicowane w zależności od grup badawczych pod względem celów, składu, struktury, statutu i sposobu funkcjonowania. Nowe koncepcje dotyczące czytelnego przedstawiania i grupowania złożonych danych powstają nie tylko w instytutach naukowych. Współczesny sektor handlowy, aby korzystnie zaprezentować swoje produkty na stronie WWW, potrzebuje informacji na temat preferencji, potrzeb, wymagań i ograniczeń użytkowników – potencjalnych klientów. Interfejsy stron WWW w dowolnej branży projektuje się z uwzględnieniem reguł kognitywnych, w oparciu o dokonania w dziedzinach architektury informacji i interakcji człowiek–komputer (ang. *human–computer interaction*, dalej: HCI).

---

<sup>5</sup> *Eksplorator danych publicznych Google* [online] [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.google.com/publicdata/home>.

<sup>6</sup> *Many Eyes* [online] [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://www-958.ibm.com/software/data/cognos/maneyes/>.



Pomimo trudności logicznego uporządkowania metod i narzędzi In-fovis, badacze ciągle podejmują się tego zadania<sup>7</sup>. Przykładem, który warto tutaj przytoczyć ze względu na wykorzystanie tabelarycznej architektury informacji, jest projekt pod nazwą „Okresowy układ metod wizualizacji” (zob. rys. 1) – organizacją przypominający układ okresowy pierwiastków chemicznych<sup>8</sup>. Wyodrębnione zostało tutaj sześć podmiotów logicznych, jak: dane, informacja, koncepcja, strategia, metafora i złożoność.

W wizualizacji danych są wykorzystywane dane numeryczne z pomiarów lub obserwacji otaczającego świata, czyli mają one naturę fizyczną. Informację wieloaspektową (fasetową) trudno zaprezentować za pomocą tradycyjnych metod, np. tabeli czy wykresu. Dopiero zaawansowane mechanizmy wizualizacyjne stwarzają nowe możliwości analizy danych, poszerzając zasięg ludzkiej percepcji. Wizualizacja koncepcji oznacza przedstawienie i rozwinięcie idei, planów, myśli w formie schematycznej. Efektywna wizualizacja wiedzy jest możliwa dzięki umiarkowanemu stosowaniu metafor, służących do kodowania atrybutów obserwowanych obiektów. W demonstrowaniu strategii organizacji kluczową rolę przejmuje wizualny język komunikacji, który powinien być akceptowany i rozumiany przez grupę. W wizualizacji procesów i strategii najpopularniejszymi są diagramy logiczne, a licznosc tej grupy dowodzi tabela dodatkowa, usytuowana w miejscu pierwiastków ziem rzadkich (por. rys. 1).

Analogia z układem pierwiastków wyraża się nie tylko w organizacji tabeli, lecz także w etykietowaniu metod wizualizacji. Dwuliterowe skróty nazw są przyjętym standardem wśród chemików. Zaletą tej aplikacji jest także interaktywność: najazd myszką powoduje pojawienie się schematu ilustrującego daną metodę. W identyfikacji mechanizmów wizualizacji

---

<sup>7</sup> D. Keim, *Visual Exploration of Large Data Sets*, „Communications of the ACM” 2001, vol. 44, iss. 8, s. 39–44; D. Pfitzner i in., *A Unified Taxonomic Framework for Information Visualization*. „Conferences in Research and Practice in Information Technology” [online] 2001, vol. 1 [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://crpit.com/confpapers/CRPITV24Pfitzner.pdf>; Y. K. Leung, M. D. Apperley, *A Review and Taxonomy of Distortion-Oriented Presentation Techniques*, „ACM Transactions on Computer-Human Interaction” 1994, vol. 1, iss. 2, s. 126–160.

<sup>8</sup> R. Lengler, M. Eppler, *Towards of Periodic Table of Visualization Methods* [online]. Visual Literacy: An E-Learning Tutorial on Visualization for Communication, Engineering and Business [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: [http://www.visual-literacy.org/periodic\\_table/periodic\\_table.pdf](http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.pdf).

## A PERIODIC TABLE OF VISUALIZATION METHODS

<b>C</b> cubism	<b>Data Visualization</b> <small>Visual representations of quantitative data in schematic form (either with or without axes)</small>	<b>Strategy Visualization</b> <small>The systematic use of complementary visual representations in the analysis, development, formulation, communication, and implementation of strategies in organizations.</small>	<b>C</b> graphic illustration
<b>Tb</b> table	<b>Ga</b> cartesian coordinates	<b>Information Visualization</b> <small>The use of interactive visual representations of data to amplify cognition. This means that the data is transformed into an image; it is rendered to screen space. The image can be changed by users as they proceed working with it.</small>	<b>Metaphor Visualization</b> <small>Visual metaphors present information graphically to organize and structure information. They also convey an insight about the represented information through the key characteristics of the metaphor that is employed.</small>
<b>Pi</b> pie chart	<b>L</b> line chart	<b>Concept Visualization</b> <small>Methods to elaborate (mostly) qualitative concepts, ideas, plans, and analyses.</small>	<b>Compound Visualization</b> <small>The complementary use of different graphic representation forms in one single scheme or frame.</small>
<b>B</b> bar chart	<b>Ar</b> area chart	<b>Sa</b> sashy diagram	<b>Pa</b> parallel coordinates
<b>Hi</b> histogram	<b>Sc</b> scatterplot	<b>R</b> radar chart	<b>Ch</b> chord fact
<b>Th</b> table plot	<b>Sp</b> spectrum	<b>Pa</b> pavot chart	<b>Tr</b> treemap
<b>Hy</b> hyperbolic tree	<b>Cy</b> cycle diagram	<b>T</b> timesteak	<b>Ve</b> van ruler diagram
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Sq</b> square 90° opposition	<b>Co</b> concentric circle	<b>Ar</b> argument side
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Co</b> communication diagram	<b>Gc</b> gantt chart	<b>Pe</b> perspectives diagram
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Py</b> pyramid diagram	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Dt</b> decision tree
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Cp</b> cym critical path method
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Cf</b> concept fax
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Co</b> concept map
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Ic</b> iceberg
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Cm</b> cognitive mapping
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Pr</b> parameter ruler
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Kn</b> knowledge map
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>So</b> semantic network
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Sm</b> system diagram
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Fo</b> force field diagram
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Ib</b> iceberg diagram
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Pr</b> process flow diagram
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Pe</b> petri chart
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Ev</b> evolutionary map
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>V</b> venn diagram
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>Hh</b> house of quality
<b>Hi</b> hierarchy	<b>Ca</b> cause-effect chain	<b>Ti</b> tadpole map	<b>I</b> infomatrix

**Cy** Process Visualization

**Hy** Structure Visualization

**S** Overview

**D** Detail

**AND** Overview

**>** Divergent thinking

**<** Convergent thinking

Note: Depending on your location and connection speed it can take some time to load a pop-up picture.

<b>Sd</b> supply demand chain	<b>Pr</b> performance charting	<b>St</b> strategy map	<b>Oc</b> organization chart	<b>Ho</b> house of quality	<b>Fd</b> feedback diagram	<b>Ft</b> future tree	<b>Mq</b> magic quadrant	<b>Ld</b> life-cycle diagram	<b>Po</b> porter's five forces	<b>S</b> s-cycle	<b>Sm</b> stakeholder map	<b>Is</b> ishikawa diagram	<b>Tc</b> technology roadmap
<b>Ed</b> edgeworth box	<b>Pf</b> porfolio diagram	<b>Sg</b> strategic game board	<b>Mz</b> mazzberg's organograph	<b>Z</b> zwick's morphological box	<b>Ad</b> affinity diagram	<b>De</b> decision discovery diagram	<b>Bm</b> big matrix	<b>Stc</b> strategy canvas	<b>Vc</b> value chain	<b>Hy</b> hyper-cube	<b>Sr</b> stakeholder rating map	<b>Ta</b> taps	<b>Sd</b> spray diagram

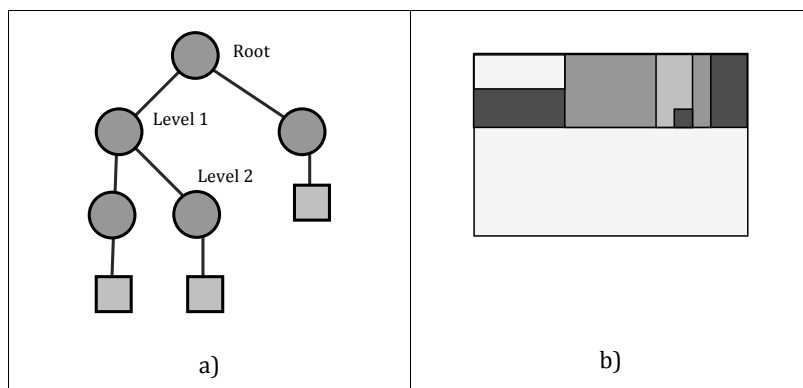
Rysunek 1. Układ okresowy metod wizualizacji (skrót ekranowy aplikacji)

Źródło: R. Lengler, M. Eppler, *Towards of Periodic Table of Visualization Methods* [online]. Visual Literacy: An E-Learning Tutorial on Visualization for Communication, Engineering and Business [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: [http://www.visual-literacy.org/periodic\\_table/periodic\\_table.pdf](http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.pdf).

takie obrazy niewątpliwie działają efektywniej niż etykiety. To właśnie one są „skanowane” i analizowane w pierwszej kolejności, po czym obserwator czyta nazwy i etykiety.

Innym niezależnym od omówionego jest podział metod na opisujące dynamikę i strukturę badanych danych. To będzie kolejny aspekt organizacji informacji w tabeli. Elementy składowe – metody charakteryzujące dynamikę zachodzących zmian (nazwy niebieskiego koloru) albo strukturę danych (czarny kolor). Dynamiczne procesy są trudniejsze do zaprezentowania w porównaniu ze strukturą statyczną; w rozwiązaniach zwykle używa się osi czasu, strzałek, diagramów cyklicznych, izolinii. Architekci informacji wiedzą, że struktura ma ściśle sprecyzowane cechy i relacje pomiędzy elementami składowymi, przez co wyodrębnia się

podstawowe kategorie, takie jak: liniowa, hierarchiczna bazodanowa, sieciowa i fasetowa. Do ich przedstawienia wypracowano sprawdzone mechanizmy wizualizacji, w tym: drzewa hierarchiczne, treemaps, grafy, wykresy radarowe<sup>9</sup> (zob. rys. 2), diagramy Eulera (nakładające się koła), diagramy związków *encji* (ang. *Entity Relations Diagram*, ERD)<sup>10</sup>, *focus+context*<sup>11</sup>. Pod względem technologicznym są one bardzo zróżnicowane: jedne wymagają zaawansowanych algorytmów, np. po to, aby zmapować wynikowy układ graficzny (ang. *layout*) na obszar obserwacji (ang. *viewport*), inne można rozrysować za pomocą podstawowych narzędzi, np. SmartDraw w pakiecie MS Office. Obecnie można zapoznać się z nowoczesnymi metodami Infovis, które są powszechnie implementowane w interfejsach sieciowych, projektowanych zgodnie z zasadami architektury informacji w szeregu prac<sup>12</sup>.

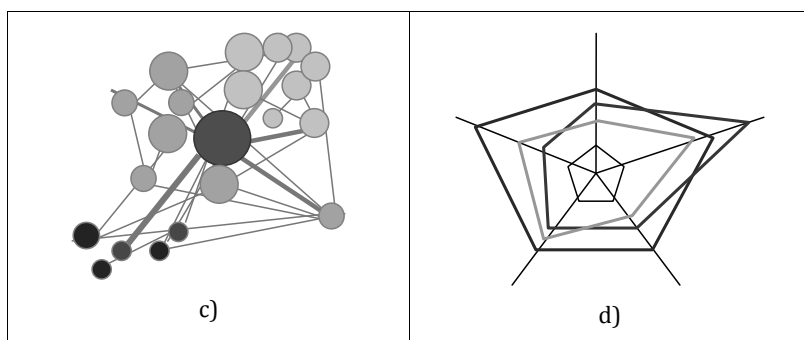


<sup>9</sup> Na wykresie radarowym zmienne można odkładać na osobnych ramionach kół, w ten sposób wyświetlając dane wielowymiarowe.

<sup>10</sup> *Entity Relations Diagram* – diagram konceptualny do wizualizacji struktury informacji, np. relacyjnych baz danych.

<sup>11</sup> Celem wizualizacji *focus+context* jest przedstawienie zarówno interesującego fragmentu mapy ze szczegółami, jak i ogólnego widoku danych. Zob. V. Osińska, *Przybliżenie semantyczne w wizualizacji informacji w Internecie i bibliotekach cyfrowych*. „Biuletyn EBIB” [online] 2006, nr 7 (77) [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.ebib.info/2006/77/osinska.php>.

<sup>12</sup> Tamże oraz P. Morville, J. Callender, *Search Patterns*, Sebastopol 2010, s. 71; Ch. Chen, *Information Visualization. Beyond the Horizon*, 2nd ed., London 2006, s. 81–105; B. Scheiderman, *Tree visualization with tree-maps: 2-d space-filling approach*, „ACM Transactions on graphics (TOG)” 1992, vol. 11, iss. 1, s. 92–99.



Rysunek 2. Przykłady wizualizacji informacji złożonej w postaci drzewa hierarchicznego (a), treemaps (b), grafu (c), wykresu radarowego (d)

Źródło: opracowanie własne.

„Układ okresowy” przedstawiony na rys. 1. nie tylko prezentuje stosowane metody i techniki wizualizacyjne, lecz także cechuje i grupuje je w przemyślny, logiczny sposób, ułatwiając wybór odpowiedniego narzędzia do modelowania eksploracyjnej przestrzeni danych. Dodatkowym atutem, a zarazem wymogiem technologii Infovis jest interakcyjność interfejsu, który ma ułatwić poznawanie nowych specjalistycznych technologii.

## Wizualizacja w systemach nawigacyjnych

Wiedza o rodzajach wykresów scharakteryzowanych w tabeli z rys. 1 jest przydatna architektowi informacji na różnych etapach procesu oraz w metodologii projektowania. Zdefiniowanie głównych schematów organizacyjnych serwisu wymaga m.in. od projektantów praktycznej znajomości rodzajów diagramów, wykresów i schematów. Nowe pomysły przestają być czystą abstrakcją dla członków zespołu badań w momencie zastosowania czytelnej wizualizacji etapów projektowania, a taki proces transformacji wiedzy mogą ułatwić zarówno schematy, jak i szkielety projektowe AI. Są one oparte na metodach wizualizacji koncepcji i strategii, wymienionych w tabeli „metali ziem rzadkich” (zob. rys. 1). Bez ich znajomości obsługa najprostszej aplikacji do tworzenia diagramów,



np. Ms Visio, przy początkowym wyborze właściwego szablonu może sprawiać trudności.

Zespoły projektowe architektury informacji zrzeszają specjalistów z rozmaitych dziedzin, takich jak: HCI, użyteczność serwisów WWW, informatyka, projektowanie stron WWW, bibliotekoznawstwo, grafika komputerowa. Za szatę graficzną stron i cechy wizualne serwisu zazwyczaj są odpowiedzialni graficy. Wizualizacja informacji w odróżnieniu od projektowania graficznego ma bardziej wyrafinowane zadania niż wyświetlenie obrazów i elementów zawartości. Ma ona przede wszystkim wspomagać systemy nawigacji i wyszukiwania informacji<sup>13</sup>. Te składowe architektury informacji stron internetowych muszą współgrać ze sposobem prezentacji pierwotnej informacji użytkowej (np. na stronie startowej), jak również z wizualnym układem znalezionych danych.

Drzewo hiperboliczne, klasteryzacja, treemap albo chmury znaczników są alternatywnymi mechanizmami do eksploracji informacji. W pierwszym przypadku na uwypuklonej części przestrzeni mapującej widoczne są szczegóły cech obiektów (*focus*), a jednocześnie zachowany jest widok całego układu (*context*). Takie rozwiązanie zaimplementowano w szeregu przeglądark graficznych (np. TouchGraph<sup>14</sup>, ThinkMap<sup>15</sup>, Walrus<sup>16</sup>). Technika *treemap* na dobre przyjęła się w wizualizacji danych statystycznych, demograficznych, rynkowych. Chmury znaczników, wyrazów lub terminów obecnie są bardzo popularnym narzędziem nawigacji pomocniczej w wielu serwisach sieciowych, takich jak np.: Amazon.com, OCLC, Flickr.

Kluczowa w tych mechanizmach jest interakcja z użytkownikiem. Badania zachowań użytkowników dowodzą, że interaktywne mechanizmy wizualizacji są intuicyjne w obsłudze, co przekłada się na ich rosnące zastosowanie. Współczesne interfejsy są tak projektowane, aby użytkownicy mogli zmieniać sposób wyświetlenia wyników, filtrować je, badać

<sup>13</sup> J. Kalbach, *Designing Web Navigation*, Sebastopol 2007.

<sup>14</sup> *Graph Visualization and Social Network Analysis Software – Navigator* [online]. TouchGraph, LLC [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.touchgraph.com>.

<sup>15</sup> *Thinkmap visualization software facilitates communication, learnin, and discovery* [online]. Thinkmap, Inc. [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.thinkmap.com/>.

<sup>16</sup> *CAIDA: The Cooperative Association for Internet Data Analysis* [online] [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.caida.org>.





## Wizualizacja w systemach wyszukiwawczych

O roli wizualizacji w silnikach wyszukiwawczych i obserwowanej obecnie integracji Infovis i interfejsu wyszukiwawczego pisze czołowy badacz AI – Peter Morville<sup>17</sup>. Autor podkreśla edukacyjną rolę procesu wyszukiwania informacji dla całego społeczeństwa. Architekt informacji powinien wziąć pod uwagę funkcję kształtującą każdej takiej akcji wyszukiwania relevantnych informacji. Uczymy się poprzez szukanie, ponowne zadawanie i modyfikację pytań, sprawdzanie postawionych hipotez, porównanie i ostatecznie: zrozumienie problemu, wnioskowanie i podejmowanie decyzji.

Jeśli dane są złożone, czyli o niejednorodnych formacie, strukturze i semantyce, to przyjęło się korzystać z kombinowanych metod i technik wizualizacji drugiej generacji. Zgodnie z zasadą funkcjonalności interfejsy wyszukiwarek powinny wyświetlać wynikowe informacje w postaci tabel, wykresów, wzorów, map i umożliwiać ich dynamiczną kontrolę. Zamiast typowej wyszukiwarki o liniowym algorytmie wyświetlenia relevantnych danych mamy wówczas do czynienia z silnikiem wyspecjalizowanym w obliczeniu i odkrywaniu wiedzy<sup>18</sup>. Istotne jest to, że strukturalnej wiedzy o danych nie możemy interpretować jako funkcji indywidualnej odpowiedzi pojedynczego użytkownika. W dialogu z danymi uczestniczy wiele grup osób i to one wpływają na sposób poznawania całościowej struktury badanych danych, ich trendów i wzorców. I znowu można zauważyć zależność pomiędzy siecią społeczną a wizualizacją informacji.

W serwisach z przeznaczeniem do wyszukiwania informacji (ang *information retrieval*) przeważają interfejsy z nawigacją fasetową<sup>19</sup>. Fasetowa organizacja jest alternatywną do hierarchii formą pozycjonowania informacji według wielu kategorii. O pozycji elementów w strukturze decyduje nie drzewo liniowe, a przynależność do wielu kategorii, zazwyczaj tematycznych. Fasetowy model kładzie nacisk na metadane opisowe obiektów. Doskonałymi przykładami serwisów z wdrożoną fasetową nawigacją są portale sklepów internetowych, gdzie klienci mogą wyszukiwać i przeglądać produkty według niezależnych cech (faset),

---

<sup>17</sup> P. Morville, J. Callender, dz. cyt.

<sup>18</sup> Tamże, s. 117.

<sup>19</sup> J. Kalbach, dz. cyt., s. 11.

np.: ceny, rodzaju, zastosowania, koloru, popularności itp. Mechanizmy wizualizacyjne mogą dostarczyć rozwiązania zorganizowanych faset. Atrybuty danych łatwo zakodować za pomocą koloru, rozmiaru i kształtu symbolu graficznego, dynamikę – za pomocą strzałek, izolinii, powierzchni o tych samych wartości wybranego parametru, osi czasu itp. Coraz częstymi rozwiązaniami w sieci są mapy wizualizacyjne, służące jako interfejsy wyszukiwania fasetowego badanych obiektów. Na przykład w projekcie do eksploracji genomu ludzkiego fasetami są kategorie chorobowe, geny i siła powiązań między nimi<sup>20</sup>. Wyniki wizualizacji klasyfikacji *Association for Computing Machinery* w dziedzinie informatyki mogą posłużyć jako przykład fasetowej organizacji artykułów naukowych z biblioteki cyfrowej<sup>21</sup>. Załączone mapy zawierają rozkłady graficzne otrzymane metodą nieliniową<sup>22</sup>, która polega na obliczeniu podobieństwa tematycznego dokumentów na podstawie przynależności do tych samych klas/podklas. Wizualizacja „spłaszczyła” informację o trypoziomowej hierarchii początkowej klasyfikacji. O wynikówym rozłożeniu dokumentów zdecydowała nie przynależność do klasy, lecz klasteryzacja na podstawie sekwencji słów kluczowych. Te klastry można potraktować jako graficzne fasety. Pozytywne testy wyszukiwawcze podobnych dokumentów leżących blisko siebie na powyższej mapie udowodniły zasadność tej nowej metody<sup>23</sup>.

Badacze Infovis systematycznie implementują i testują nowe rozwiązania w kierunku wydajności wizualnych interfejsów. Jak intensywnie rozwija się ta metodologia badawcza można się przekonać po ilości pojawiających się w sieci interaktywnych aplikacji do wizualnego wyszukiwania specjalistycznych informacji, jak również zasobów literaturowych<sup>24</sup>.

---

<sup>20</sup> *Diseasome* [online] [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://diseasome.eu/map.html>.

<sup>21</sup> V. Osińska, *Wizualizacja i wyszukiwanie dokumentów*, Warszawa 2010, s. 3.

<sup>22</sup> Kolorowe wersje map opublikowane są na stronie autorki, pod adresem: <http://www.home.umk.pl/~wiewo/Infovis/>.

<sup>23</sup> V. Osińska, *Visual Analysis of Classification Scheme*, „Knowledge Organization” 2010, vol. 37, iss. 4, s. 299–306.

<sup>24</sup> Jeden z portali – Scimaps (<http://www.scimaps.org>) – prezentuje różne metody Infovis, interaktywne aplikacje i wizualizowane obszary wiedzy oraz aktualizuje na bieżąco błyskawicznie rozrastające się zasoby sieci. Innym przykładem portalu jest Visual Complexity (<http://www.visualcomplexity.com>), w którym demonstrowane są liczne przykłady graficznej prezentacji informacji.

## Wczesny sceptycyzm architektów informacji

We wczesnych publikacjach z zakresu architektury informacji autorzy pisali z pewnym sceptycyzmem o kontekście implementowania wizualizacyjnych mechanizmów w AI<sup>25</sup>. Wynikało to z tego, że w projektach Infovis sprzed dekady kładziono nacisk na zastosowanie podstawowych (tradycyjnych) algorytmów wizualizacyjnych i grupujących. Nie brano pod uwagę, że kluczowymi elementami popularności są atrakcyjna prezentacja i interakcyjność interfejsów<sup>26</sup>. Dlatego te pierwsze rozwiązania nie przyciągnęły dużej liczby użytkowników. Odwrotną sytuację obserwuje się obecnie. Rośnie zainteresowanie problematyką i metodami wizualizacji informacji i danych wśród rozmaitych grup odbiorców. Aby sprostać tym zapotrzebowaniom, specjalistyczne serwisy Web 2.0<sup>27</sup> projektuje się pod kątem społecznej wymiany danych, ich wizualizacji i następnie grupowej interpretacji.

Druga strona krytycznego podejścia dotyczyła użyteczności stosowanych w Infovis metafor. Zapał badaczy do eksperymentowania z kształtami i stylami sygnałów kognitywnych spowodował, że metafor zaczęto używać zamiast mechanizmów nawigacyjnych. W artykule Andrew Dillona i Mishy Vaughana pt. *It's the Journey and the Destination: Shape and the Emergent Property of Genre in Evaluating Digital Documents* użyto następującego porównania: „Jeśli celem nawigacji w świecie fizycznym jest końcowe miejsce podróży, to w semantycznej przestrzeni za cel służy sama podróż”<sup>28</sup>. Później dostrzeżono, że nadinterpretacja metafor w reprezentacjach zarówno graficznych, jak i werbalnych (przykładowo „nawigacja”, „ścieżki”, „eksploracja”) może być drogą donikąd, ponieważ język metafor wnosi zawsze ograniczenia w interakcji człowiek–komputer.

Obecnie architekci informacji przyznają, że wizualizacja informacji jest ważnym elementem AI, wspomagającym nawigację i wyszukiwanie, jednocześnie zaznaczając, że jej zastosowanie powinno być zarezerwo-

---

<sup>25</sup> P. Morville, *Ambient Findability*, Sebastopol 2005, s. 37–39.

<sup>26</sup> Tamże.

<sup>27</sup> *Many Eyes...*

<sup>28</sup> A. Dillon, M. Vaughan, *It's the Journey and the Destination: Shape and the Emergent Property of Genre in Evaluating Digital Documents* [online]. University of Texas, School of Information [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <https://www.ischool.utexas.edu/~adillon/Journals/NRHM98/NRHMPaper2098.htm/>.

wano do sytuacji specjalistycznych<sup>29</sup>. Na przykład kiedy reprezentowane dane są skomplikowanej struktury i interpretacja ich jest problematyczna. Nie sposób tu pominąć głównej zalety wizualizacji – interaktywności<sup>30</sup>, zmuszającej użytkowników do poznawczego dialogu z danymi. Ostatecznie strategia wdrożenia Infovis powinna być uzależniona od wyników badań zachowań użytkowników.

## Ludzka percepcja a wizualizacja

W wizualizacji informacji tak samo jak w projektowaniu graficznym obowiązuje logika wizualna. Zarówno kompozycja strony WWW, jak i dowolnego układu graficznego musi być starannie wyważona, szczególnie w przypadku dużej złożoności i niejednorodności elementów.

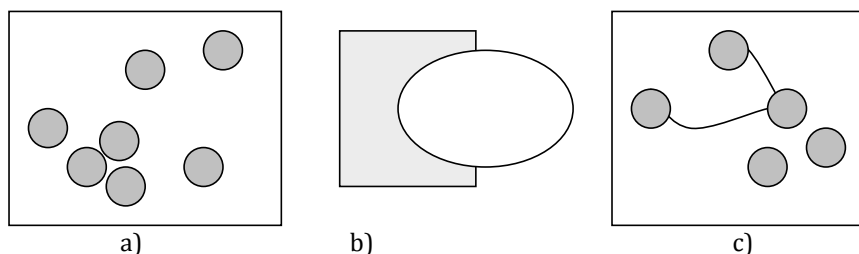
W projektowaniu interfejsów wizualnych do wyszukiwania informacji wykorzystuje się wiedzę o funkcjonowaniu ludzkiego systemu percepcyjnego i procesach wizualnego przetwarzania informacji. Badania nad postrzeganiem wzorców wizualnych prowadzono już we wczesnych latach poprzedniego wieku i właśnie wtedy zdefiniowano zasady Gestalda, takie jak np.: bliskość (ang. *proximity*), domknięcie (ang. *closure*), ciągłość (ang. *continuity*) i podobieństwo (ang. *similarity*)<sup>31</sup> (zob. rys. 4). Efektem Gestalda nazywa się zdolność zmysłów do tworzenia wzorców, szczególnie w odniesieniu do wzrokowego rozpoznawania kształtów i form. Architekci informacji korzystają z powyższych zasad przy układaniu składowych strony w rozpoznawalne wzorce nawigacyjne. Użyte kolory również mają istotne znaczenie.

---

<sup>29</sup> J. Kalbach, dz. cyt., s. 76.

<sup>30</sup> Więcej: S. K. Card, J. D. Mackinlay, B. Shneiderman. *Reading in Information Visualization: Using Vision to Think*, San Francisco–Cardif 1999.

<sup>31</sup> J. Kalbach, dz. cyt., s. 76 oraz P. J. Lynch, S. Horton, *Web Style Guide 3* [online] [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.webstyleguide.com/wsg3/index.html>.



Rysunek 4. Zasady postrzegania wzorców graficznych wg Gestalta: bliskość (a); domknięcie (b); ciągłość (c)

Źródło: opracowanie własne.

Kodowanie kolorem obszarów nawigacyjnych zachodzi przy zastosowaniu ustalonych schematów barw. Kolory jednej tonacji możemy wybrać jako sąsiadujące na kole barwy<sup>32</sup>, dopełniające – jako dowolne trzy tworzące trójkąt równoboczny albo cztery tworzące kwadrat. Powyższe praktyki poprawiają funkcjonalność nie tylko systemów nawigacji i wyszukiwania, lecz także mogą być przydatne w projektowaniu elementów graficznych, wpływając tym samym na czytelność etykiet na stronach WWW<sup>33</sup>. Relacje wizualne oraz kolorystyka elementów informacji są brane pod uwagę przy projektowaniu interfejsów graficznych.

## Podsumowanie

Rozrastające się zasoby internetowe można traktować jako globalną platformę, która jest pozbawiona takich ograniczeń, jak skończone rozmiary ekranów, pulpity oraz niewystarczającej mocy lokalnych procesorów i kart graficznych. Nowoczesne rozwiązania ukierunkowane na Info-

<sup>32</sup> Graficzny model poglądowy, służący do objaśniania zasad mieszania się i powstawania barw. Dostępny na wielu portalach, np. *Online Color Scheme Generator* [online]. ColorSchemer – Instant Color Schemes [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.colorschemer.com/online.html>; *Color Palette Creator v1.6.1* [online]. Slayeroffice – web experiments gone horribly awry [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: [http://slayeroffice.com/tools/color\\_palette/](http://slayeroffice.com/tools/color_palette/).

<sup>33</sup> J. Kalbach, dz. cyt. s. 239–247 oraz P. J. Lynch, S. Horton, dz. cyt.

vis oraz sieci semantyczne muszą zapewnić jak najbardziej kompletne środowisko pracy z danymi, ich udostępnianie, wielostronną analizę i zarządzanie.

„Świat może być postrzegany wyłącznie jako połączenia. Informacja jest w rzeczywistości określona jedynie przez to, czego dotyczy i w jaki sposób jest z daną treścią związana. Tam naprawdę nie kryje się nic więcej. **Struktura jest wszystkim**” – ten znany cytat wynalazcy WWW Tima Berners’a-Lee<sup>34</sup> ujawnia sens informacji i wizualizacji, dzięki której jest możliwe odkrywanie wiedzy o strukturze danych i związkach pomiędzy nimi.

Architekci informacji korzystają z zalet wizualizacji jako narzędzia wspomagającego systemy nawigacyjne, wyszukiwawcze i etykietowania. Początkowy sceptycyzm ekspertów AI wobec tego podejścia ewoluował w kierunku coraz większego wpływu rozwiązań wizualizacyjnych na procesy projektowania wielowymiarowych przestrzeni informacyjnych. Użytkownik przez interakcję może zmieniać, modulować takie przestrzenie, śledzić rozkład danych i ostatecznie dokonywać wnioskowania na podstawie powstałych zależności. Tym samym uczestniczy w procesie badawczym, opartym na wizualizacji dynamicznej<sup>35</sup>. W swojej książce P. Morville i J. Callender<sup>36</sup> jako metodologie przyszłości wymieniają w kolejności: wizualizację, sztuczną inteligencję, poszerzoną rzeczywistość i wyszukiwanie wielowymiarowe.

Analizując poszerzanie i wzajemne przenikanie się zakresów użytkowania i metod architektury i wizualizacji informacji i koncentrując się na takich wspólnych ich cechach, jak: zasady logiki wizualnej przy projektowaniu, autorka jest przekonana o pomocniczej roli mechanizmów wizualizacyjnych w eksploracji, oznakowaniu i wyszukiwaniu danych. Na podstawie badań własnych autorka wysnuwa wniosek, że właśnie wizualizacja może dostarczać fasetowej organizacji informacji. Jej zdaniem okienka tekstowych zapytań w wyszukiwarkach sieciowych w bliskiej przyszłości wyparte zostaną przez interaktywne fragmenty map wizualizacyjnych.

---

<sup>34</sup> A. Lamb, L. Johnson, *Information Architecture for the Web* [online]. Indiana University (Course materials) [dostęp 30 września 2013]. Dostępny w World Wide Web: <http://eduscapes.com/arch/ia/overview1.htm>.

<sup>35</sup> P. Lopes, dz. cyt.

<sup>36</sup> P. Morville, J. Callender, dz. cyt.





Tak jak demonstruje to „Układ okresowy metod wizualizacji” (rys. 1), przemyślana architektura informacji wizualnej zdobywa uznanie specjalistów. Widzimy zatem, że oddziaływanie na linii architektura–wizualizacja zachodzi w obie strony. Metodologie AI i Infovis wzajemnie się integrują i uzupełniają, co przyspiesza dalszy sprzężony rozwój obu obszarów badań. Można przypuszczać, że wizualizacja informacji z metodologii stosowanej będzie ewoluować w kierunku samodzielnej dyscypliny badawczej w zakresie informacji naukowej.



### **Infovis mechanisms in information architecture**

**ABSTRACT:** Modern methods of information visualization (Infovis) utilize visual perception. Visualization techniques allow to present data at different organization levels in order to facilitate human understanding of complex spatial or visual data relationships. Visualization methods are widely used in information retrieval and information architects see a large exploratory potential of Infovis. The paper gives an insight into a modern information visualization techniques implemented in online services. Additionally, in contrary to opinions of a few skeptics, the author emphasizes close integration of information visualization methods with ways of shaping the information space.

**KEYWORDS:** human – computer interaction, information architecture, information visualization, Infovis, visual interface design.

