

Przestrzeń pracy jako interfejs

Sposoby obrazowania informacji w kontekście ograniczeń
poznawczych człowieka

Workspace as an interface

*Methods of visualizing information in the context of human
cognitive limitations*

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Summary of doctoral dissertation

Autor:

mgr Mateusz Słociński

Promotor:

prof. dr hab. Andrzej Wielgosz

Promotor pomocniczy:

dr hab. Michał Klichowski, prof. UAM

Recenzenci:

dr hab. Joanna Walendzik-Stefańska

dr hab. inż. Jacek Dominiczak

Uniwersytet Artystyczny im. Magdaleny Abakanowicz w Poznaniu 2024

Streszczenie

Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest próba odpowiedzi na pytanie o to, na czym może polegać ergonomiczne obrazowanie informacji w kontekście technologicznie oraz kulturowo warunkowanego wzrostu wymagań po zawodowych.

Praca podejmuje dyskusję na temat rosnącej roli technologii cyfrowych w zwiększaniu wymagań poznawczych oraz fundamentalnej roli interfejsów pełniących funkcję swego rodzaju okna pomiędzy osobą a przetwarzaną zawartością. Pojęcie interfejsu funkcjonuje tu nie tylko w kontekście narzędzia pośredniczącego w interakcjach z urządzeniami cyfrowymi, ale również jako ogólne określenie dla narzędzi (także analogowych), które pomagają w uproszczonym zarządzaniu bardziej złożonymi procesami związanymi z przetwarzaniem informacji. W pierwszej części pracy opisane zostały wybrane mechanizmy wpływu technologii informacyjnej na zdigitalizowane społeczeństwo, z nakreśleniem szerszego tła wyzwań związanych z odbiorem, analizą, oceną wiarygodności czy też uzależnieniem od przetwarzanych treści. Autor ilustruje zróżnicowany charakter wykonywania pracy umysłowej z postcyfrowego punktu widzenia, podkreślając transformacyjną rolę technologii w tej dziedzinie. Przytaczane w pracy dane liczbowe przedstawiają globalny stan dostępu do technologii cyfrowych wskazując zarówno na wybrane możliwości, jak i problemy związane z zachodzącą na tym polu transformacją. Biorąc pod uwagę złożony i niejednoznaczny charakter pracy umysłowej, rozwiązania wspierające procesy związane z percepcją, szeroko pojętym myśleniem oraz procesami pamięciowymi mogą istotnie wpłynąć nie tylko na efektywność działania, ale także na ogólnopojęty dobrostan pracowników. Opracowanie przytacza za czołowymi badaczami zajmującymi się teorią przetwarzania informacji oraz analizą interakcji człowiek—komputer główne wyzwania dotyczące zwiększonych wymagań poznawczych w procesie pracy. Autor wskazuje na wspólne

cechy zróżnicowanych środowisk i przestrzeni pracy umysłowej, określając je wspólnie jako interfejsy pracy. In terfejsy takie są zorganizowanymi kompozycjami różnego rodzaju po wierzchni roboczych w formie analogowych i cyfrowych narzędzi, funkcjonującymi jako pomosty pomiędzy osobą a wykonywanym zadaniem. Połączenie cyfrowych i analogowych kontekstów jest tutaj niezbędne dla zbudowania całościowej perspektywy tego typu pracy, wpisując się jednocześnie w post cyfrową retorykę opisującą wzajemne splątanie rzeczywistości offline oraz online. Autor niniejszej pracy wyjaśnia, na czym polegają mechanizmy przetwarzania informacji z punktu widzenia neuronauki oraz jakie korzyści przy nosi ich obrazowanie. Postcyfrowa perspektywa ingerencji zróżnicowanych technologii cyfrowych w codzienność oraz coraz szybsze tempo ich rozwoju (również technologii obrazowania) sugerują potrzebę znalezienia rozwiązania projektowego odnoszącego się do jak najbardziej podstawowych kwestii związanych z percepcją. Chodzi tutaj o analizę, która nie straci na aktualności wraz z nowo powstałą technologią czy też w odmiennych kontekstach informacyjnych.

Druga część rozprawy opisuje przeprowadzony eksperyment dotyczący jednych z podstawowych procesów organizacji elementów w polu widzenia — procesów segregacji i grupowania. Badanie polegało na interpretacji 760 bodźców przedstawiających specjalnie opracowane układy elementów. Bodźce eksperymentalne przedstawiały dwie grupy takiej samej wielkości kwadratów w różnych odstępach oraz układach. Parametr skuteczności wyodrębnienia grup (individualization effectiveness — IE) był podstawową zmienną mierzoną w badaniu, decydującą o sposobie interpretacji oglądane go układu. Zebrane dane wykazały sposób, w jaki uczestnicy interpretowali grupy elementów rozłożone na równomiernych siatkach, oraz wpływ, jaki na ich interpretację miały proporcje tych siatek — odległość od sąsiadującego elementu, wzajemna odległość grup elementów czy kształt styku grup. Klu zowąż kwestią z punktu widzenia założeń projektowych było także sprawdzenie, na ile dla pozornie subiektywnego procesu percepcji oglądanych elementów możemy wskazać obiektywne

(tj. wspólny dla wszystkich badanych) zakres parametrów. Proces percepcji nie jest bowiem procesem napędzanym wyłącznie danymi napływającymi oddolnie (z receptorów), ale także tymi, które są przechowywane w pamięci długotrwałej obserwatora. Eksperyment zweryfikował opisywaną teorię dla trzech różnych odległości wyświetlanych elementów, wskazując na optymalne zakresy proporcji siatki. Okazuje się, że możliwe jest zupełne odwrócenie interpretacji oglądanych zbiorów elementów poprzez stosunkowo niewielką zmianę parametrów siatki, na której się znajdują. Opracowana metodologia badawcza i definicje oraz zaprojektowany na potrzeby eksperymentu algorytm generujący układy bodźców w programie Grasshopper stanowią nie tylko podstawę dla części badawczej rozprawy, ale także punkt wyjścia dla przyszłych badań realizowanych w opracowanym paradygmacie.

W trzeciej części pracy autor przedstawia możliwą ścieżkę implementacji wniosków z analizy teoretycznej oraz przeprowadzonych badań w koncepcji mapy percepcji — narzędzia działającego na zasadzie modułowej siatki rozmieszczenia elementów na powierzchni. Zaprojektowana mapa może wspomagać procesy organizacji percepcyjnej i kodowania informacji poprzez sugestię odpowiednich odstępów pomiędzy poszczególnymi elementami oraz zachowanie odpowiedniej skali układu względem odległości od użytkownika. Parametryczny układ proporcji wykorzystuje dane dotyczące procesów selekcji oraz grupowania elementów zebrane w przeprowadzonym badaniu oraz wnioski dotyczące pola kodowania informacji w percepcji wzrokowej. Idea polega tutaj na stworzeniu elastycznego systemu powiązanych ze sobą zmiennych (tzw. programu), gotowego na funkcjonowanie również w nie przewidzianych wcześniej sytuacjach. W tej części pracy autor przybliża technologiczny oraz konceptualny kontekst dla swojej propozycji projektowej, opisując m.in. zasady budowania elastycznych systemów graficznych oraz idee projektowego programowania. Praca ilustruje także podstawowe zasady wrażeniowej organizacji informacji, niezbędne dla skutecznego budowania komunikatów wizualnych. Zamierzeniem autora

było reprezentowanie możliwie interdyscyplinarnego podejścia do opisywanej analizy oraz procesu badawczo-projektowego: od nakreślenia problemu i niezbędnego zawężenia pola ingerencji projektowej poprzez zbudowanie założeń, zaprojektowanie i przeprowadzenie eksperymentu po analizę wyników, syntezę wniosków oraz ich implementację w proponowanej koncepcji. Efektem końcowym tej analizy nie jest jednak obiekt reprezentujący konkretne rozwiązanie projektowe, a parametryczny system do generowania wielu rozwiązań — w zależności od ich przeznaczenia i funkcji, technologii oraz sposobu użytkowania.

Summary

The subject of the doctoral dissertation is an attempt to answer the question of what ergonomic information imaging might consist of in the context of technologically and culturally conditioned cognitive demands.

The dissertation discusses the growing role of digital technologies in increasing cognitive demands and the fundamental role of interfaces, which function as a kind of window between the person and the processed content. The concept of the interface here operates not only in the context of a tool mediating interactions with digital devices but also

as a general term for tools (including analog ones) that help simplify the management of more complex information processing processes. In the first part of the work, selected mechanisms of the influence of information technology on a digitized society are described, outlining the broader context of challenges related to reception, analysis, credibility assessment, and addiction to processed content. The author illustrates the diverse nature of intellectual work from a post-digital perspective, emphasizing the transformative role of technology in this field. The numerical data presented in the dissertation, illustrating the global state of access to digital technologies, indicate both selected opportunities and problems associated with the ongoing transformation in this area. Considering the complex and ambiguous nature of intellectual work, solutions supporting processes related to perception, broadly understood thinking, and memory processes can significantly impact not only operational efficiency but also the overall well-being of workers. The study refers to leading researchers in information processing theory and human-computer interaction analysis, identifying the main challenges regarding increased cognitive demands in the work environment. The author points to common features of diverse environments and intellectual workspaces, collectively defining them as work interfaces. Such interfaces are organized compositions of various types of work surfaces in the form of analog and digital tools, functioning as bridges between the person and the task at hand. Combining digital and analog contexts is necessary here to build a comprehensive perspective on this type of work, fitting into the post-digital rhetoric describing the intertwined nature of offline and online realities. The author of this dissertation explains the mechanisms of information processing from a neuroscience perspective and the benefits of information visualization. The post-digital perspective on the intrusion of diverse digital technologies into daily life and their increasingly rapid development (including imaging technologies) suggests the need to find a design solution addressing the most fundamental issues related to perception. This involves an analysis that

will remain relevant with newly emerging technologies or in different informational contexts.

The second part of the dissertation describes an experiment conducted on some of the basic processes of organizing elements in the visual field — segregation and grouping processes. The study involved the interpretation of 760 stimuli depicting specially designed arrangements of elements. The experimental stimuli presented two groups of squares of the same size in different intervals and layouts. The parameter of individualization effectiveness (IE) was the primary variable measured in the study, determining the way the observed layout was interpreted. The collected data demonstrated how participants interpreted groups of elements arranged on uniform grids and the impact of grid proportions — the distance from a neighboring element, the mutual distance of element groups, and the shape of the group junction — on their interpretation. A key issue from a design assumptions perspective was also to check to what extent we can indicate an objective (i.e. common to all subjects) range of parameters for the seemingly subjective process of perceiving the observed elements. The perception process is not solely driven by data incoming from receptors but also by those stored in the observer's long term memory. The experiment verified the described theory for three different distances of displayed elements, indicating the optimal ranges of grid proportions. It turns out that it is possible to completely reverse the interpretation of observed sets of elements through a relatively small change in the grid parameters on which they are located. The developed research methodology and definitions, as well as the algorithm designed for the experiment to generate stimulus layouts in the Grasshopper program, form not only the basis for the research part of the dissertation but also a starting point for future studies conducted within the developed paradigm.

In the third part of the dissertation, the author presents a possible path for implementing the conclusions from the theoretical analysis and conducted research in the concept of a perception map — a tool operating on the principle of a modular grid of elements on a surface. The designed

map can support both the processes of perceptual organization and information coding by suggesting appropriate spacing between individual elements and maintaining the correct scale of the layout relative to the user's distance. The parametric grid system uses data concerning selection and grouping processes of elements collected in the conducted study and conclusions about the information coding field in visual perception. The idea is to create a flexible system of interrelated variables (a so-called program), ready to function in unforeseen situations as well. In this part of the dissertation, the author explains the technological and conceptual context for his design proposal, describing, among others, the principles of building flexible graphic systems and the idea of design programming. The work also illustrates the basic principles of perceptual organization of information necessary for effectively building visual communications. The author's intention was to represent as interdisciplinary an approach as possible to the described analysis and the research design process: from outlining the problem and narrowing the field of design intervention through establishing assumptions, designing, and conducting the experiment, to analyzing results, synthesizing conclusions, and implementing them in the proposed concept. The final result of this analysis, however, is not an object representing a specific design solution but rather a parametric system for generating multiple solutions depending on their purpose and function, technology, and manner of use.

mgr Mateusz Słociński