

**Paweł Ziemia**

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

---

## ZASTOSOWANIE ONTOLOGII DO ŁĄCZENIA METOD OCENY SERWISÓW INTERNETOWYCH

---

**Streszczenie:** W artykule omówiono zagadnienia dotyczące integracji stosowanych metod i kryteriów oceny jakości serwisów internetowych. Poszczególne metody oceny jakości serwisów internetowych korzystają z różnych kryteriów oceny. Co więcej, niektóre z metod wykorzystują kryteria o innych nazwach, ale dotyczące tych samych wymiarów jakości. Wobec tego istnieje potrzeba opracowania metodyki integracji różnych modeli oceny, co pozwoli uzyskać przejrzystą strukturę wymiarów jakości. Autor wskazuje na wykorzystanie teorii ontologii jako podstawy dla integracji. Uzyskana w ten sposób struktura w przyszłości posłuży do tworzenia nowych metod oceny różnorodnych serwisów internetowych.

**Słowa kluczowe:** ocena jakości serwisów internetowych, integracja ontologii, eQual, Ahn, SiteQual.

### 1. Wstęp

Popularność serwisów internetowych jest zależna od ich jakości i użyteczności. Ważne jest, aby witryny takie były atrakcyjne, potrafiły zainteresować, zwrócić uwagę oraz przyciągnąć użytkowników – zarówno prywatnych, jak i przedsiębiorców będących potencjalnymi inwestorami. Jednym z najlepszych sposobów zwiększania postrzeganej przez użytkowników atrakcyjności serwisów internetowych i ich dostosowania do potrzeb osób je odwiedzających jest badanie jakości. Badanie jakości serwisu internetowego przyczynia się przede wszystkim do jego stałego rozwoju i maksymalnego wykorzystania zainwestowanych w witrynę zasobów. Jest to możliwe dlatego, że badania jakości dają projektantom serwisu wskazówki odnośnie do kierunków jego modyfikacji, tak aby spełniał on często trudne do wyrażenia i niejawne oczekiwania użytkowników. W literaturze pojawia się wiele publikacji, których autorzy podejmują próby sformalizowania modeli oceny różnego rodzaju serwisów internetowych. Są to modele wykorzystujące do uzyskiwania ocen poszczególnych serwisów m.in. badania ankietowe [Ho, Lee 2007], ocenę ekspercką [Chmielarczyk 2008] czy też badanie śladów użytkowników [Holzinger 2005; Atterer 2006].

Modele oceny są dostosowane zazwyczaj do określonego rodzaju witryn, kładąc nacisk na elementy szczególnie ważne w danym typie serwisów. Podstawowe róż-

nice między metodami ujawniają się w kryteriach oceny i ich strukturze, ale często również występują one w skali oceniania, wagach kryteriów czy też metodyce pozyskiwania wartości ocen. Samych modeli oceny jakości serwisów internetowych jest bardzo wiele, a każdy z nich wykorzystuje do oceny jakości witryn różnorodne kryteria, przy czym część modeli posługuje się kryteriami o innych nazwach, ale dotyczącymi tych samych wymiarów jakości. Podobnie podczas tworzenia nowych metod oceny, ich autorzy bazują często na istniejących modelach badania jakości serwisów, wybierając z nich kryteria oceny, które wydają się odpowiednie do zastosowania w ich autorskiej metodzie. Działanie to jest wykonywane przez autorów zazwyczaj w formie niesformalizowanej, bazującej na analizie literatury i własnych przemyśleniach. Wydaje się, że nie jest to najlepszy sposób tworzenia nowego modelu oceny jakości serwisów internetowych ze względu na pewną chaotyczność takiego działania. W artykule badana jest hipoteza mówiąca o tym, że zastosowanie ontologii umożliwi stworzenie przejrzystej struktury wskaźników jakości, która może w przyszłości posłużyć do utworzenia nowej metody oceny jakości serwisów internetowych. Utworzenie takiej struktury ma na celu ułatwienie procesu doboru kryteriów oceny dla różnego rodzaju serwisów internetowych.

## 2. Modele oceny jakości serwisów internetowych

Spośród wielu istniejących metod oceny jakości serwisów internetowych do przeprowadzenia badań wybrano trzy modele: eQual, model Ahn oraz SiteQual. Wybór ten jest uzasadniony ze względu na istnienie pewnych podobieństw między wymienionymi metodami, m.in. w kwestii niektórych kryteriów oraz skali oceniania.

Metoda eQual została stworzona w oparciu o funkcję dostosowania jakości (*Quality Function Deployment*) dostarczającą sposobów identyfikacji i wprowadzania opinii użytkowników o jakości produktu na kolejnych etapach jego tworzenia. Pierwotnie model ten wykorzystywał 24 pytania ankietowe odzwierciedlające wartości 8 kryteriów wykorzystywanych w modelu. Same kryteria były zgrupowane w 4 kategoriach [Barnes, Vidgen 2000]. W toku dalszych prac zapożyczono do niego kryteria dotyczące interakcji użytkownika z serwisem, pochodzące ze skali SERVQUAL [van Iwaarden, van der Wiele 2003; Barnes, Vidgen 2005]. W kolejnej wersji metody zmieniono grupowanie kryteriów i pytania ankietowe, w efekcie czego uzyskano listę 22 twierdzeń i 5 kryteriów zgrupowanych w 3 kategoriach: (1) użyteczność i (2) projekt witryny tworzą kategorię 1, (3) zaufanie i (4) przystępność należą do kategorii 2, a (5) jakość informacji stanowi kategorię 3.

Ankietowani użytkownicy podają stopień zgodności każdego z twierdzeń ze stanem faktycznym, stosując skalę punktową o wartościach z zakresu od 1 do 7. Sama metodologia uzyskiwania opinii o serwisie internetowym, poza uzyskiwaniem wartości ocen poszczególnych podkryteriów dla określonej witryny, umożliwia także określanie wag dla każdego z twierdzeń, przy czym wagi punktowane są również

w zakresie 1-7. Poza przyznawaniem punktów każdemu z twierdzeń, ankietowani podają także ogólną ocenę witryny. Na podstawie tej oceny weryfikowana jest wiarygodność opinii cząstkowych każdego użytkownika [Barnes, Vidgen 2006].

Metodę T. Ahn opracowano, wykorzystując model akceptacji technologii (*Technology Acceptance Model*, TAM). Model TAM ma na celu wyjaśnianie wpływu postrzegania charakterystyk systemu informatycznego przez użytkownika na akceptację przez niego danego systemu. Opiera się on na dwóch wymiarach jakości, tj. użyteczności i łatwości użycia [Shih 2004]. Pierwsza wersja metody Ahn miała na celu badanie wpływu zaufania do serwisów bankowości internetowej na ich akceptację przez użytkowników. Wyróżniono w niej wszystkie wymiary jakości pochodzące z modelu TAM (postrzegana użyteczność i łatwość użycia, postawy względem użycia i behawioralne zamiary użycia) oraz kryterium zaufania [Suh, Han 2002]. W trakcie prac nad metodą Ahn rozbudowywano pierwotny model TAM o kolejne składniki, m.in. dodano ważne ze względu na jakość serwisów internetowych wymiary jakości dotyczące cech sklepów internetowych, takich jak: jakość usług, informacji, systemu, produktu i jego dostawy [Ahn 2004]. Ostateczny model zawiera 8 wymiarów jakości: (1) jakość systemu, (2) jakość informacji, (3) jakość usług, (4) rozrywkowość, (5) postrzegana łatwość użycia, (6) postrzegana użyteczność, (7) postawy względem użycia i (8) behawioralne zamiary użycia. Do poszczególnych kryteriów jakości przypisane są łącznie 54 pytania ankietowe. Użytkownicy podają stopień zgodności każdego z pytań ze stanem faktycznym, wykorzystując skalę Likerta o wartościach z zakresu od 1 do 7 [Ahn 2007]. W metodzie tej nie są zdefiniowane wagi poszczególnych kryteriów i pytań, wobec czego wszystkie one są jednakowo istotne.

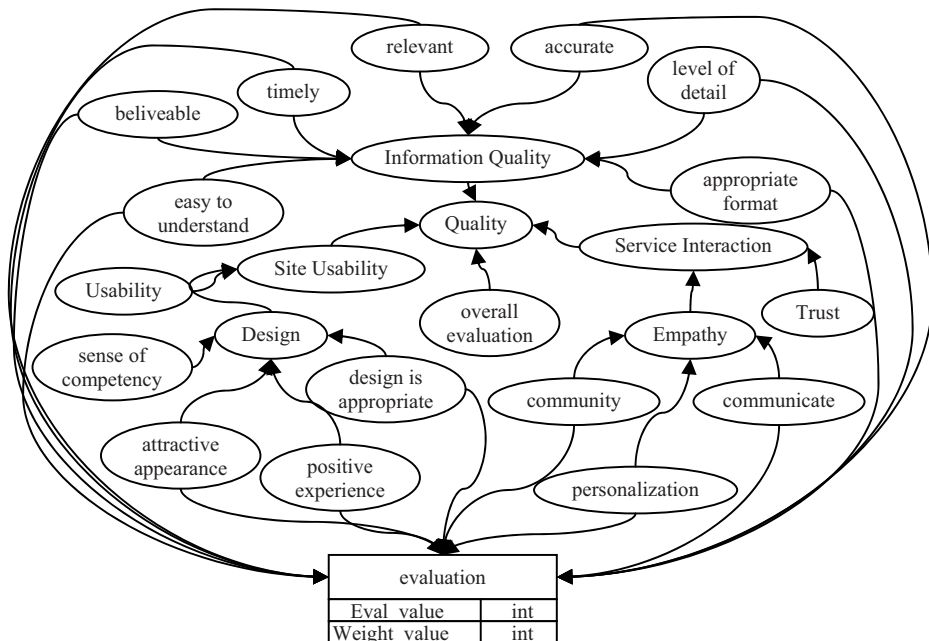
Metoda SiteQual powstała jako połączenie modeli SERVQUAL i Data Quality [Wang, Strong 1996]. Model SERVQUAL miał odzwierciedlać jakość usług, a Data Quality miał odpowiadać za jakość informacji. Łącznie modele te zawierały 43 twierdzenia. Następnie usunięto wybrane wskaźniki jakości oraz przeorganizowano poszczególne grupy kryteriów. W efekcie otrzymano 4 grupy kryteriów, zawierające łącznie 7 kryteriów: (1) niezawodność, (2) zapewniana przystępność, (3) wymiar materialny (namacalność), (4) nawigacja, (5) odpowiednia prezentacja, (6) precyzja informacji, (7) bezpieczeństwo. Do poszczególnych kryteriów przypisano łącznie 28 twierdzeń. Podobnie jak we wcześniej omówionych modelach, użytkownicy określają zgodność każdego z twierdzeń z rzeczywistością za pomocą skali punktowej. Wykorzystywana jest tutaj jednak 9-stopniowa skala ocen [Webb, Webb 2004]. W metodzie tej nie są zdefiniowane wagi poszczególnych kryteriów i pytań, wszystkie zatem są jednakowo istotne.

Między omówionymi metodami oceny występują pewne podobieństwa, dlatego ich połączenie wydaje się racjonalne. Aby jednak proces łączenia tych metod nie był prowadzony chaotycznie, dla każdej z metod stworzono model pojęciowy mający na celu objaśnienie struktury poszczególnych metod oceny. Modele te zostały opracowane w postaci ontologii.

### 3. Budowa ontologii dla metod oceny jakości serwisów internetowych

Najczęściej cytowana definicja ontologii mówi, że jest to „specyfikacja konceptualizacji” czy też „formalna, jednoznaczna specyfikacja dzielonej konceptualizacji” [Kusztina 2007]. Inna definicja mówi o tym, że w informatyce ontologia jest traktowana jako struktura danych pozwalająca współdzielić i ponownie wykorzystywać wiedzę w systemach sztucznej inteligencji korzystających ze wspólnego słownictwa [Guzman-Arenas, Cuevas 2010]. Definicja ta uzasadnia wykorzystanie ontologii w integracji struktur kryteriów i metod oceny jakości serwisów internetowych.

Ontologie dla metod omówionych w punkcie drugim zostały zbudowane z wykorzystaniem edytora Protege 2000. Jest to edytor opracowany na Uniwersytecie Stanford, a jego implementacja wykonana jest w języku Java. Co ważne, jest to projekt OpenSource dostępny za darmo, więc z jego pozyskaniem nie wiążą się żadne koszty [Corcho 2003]. Dzięki wykorzystaniu języka Java, Protege jest środowiskiem niezależnym od platformy, a służy ono do tworzenia baz wiedzy. Baza wiedzy jest w nim przedstawiana jako ontologia zawierająca klasy i sloty. Protege zapewnia graficzny interfejs użytkownika, dzięki któremu w łatwy sposób można zarządzać hierarchią klas oraz tworzyć i przypisywać im sloty [Abu-Hanna 2005].



Rys. 1. Fragment ontologii zbudowanej dla metody eQual

Źródło: opracowanie własne.

Przykładowy fragment ontologii zbudowanej dla modelu eQual zawarto na rys. 1. W każdej ze zbudowanych ontologii najwyższą w hierarchii klasą jest Quality. Jest ona powiązana poprzez odpowiednie sloty z podklasami określającymi poszczególne składniki jakości. Na najniższym stopniu hierarchii klas zawarte są pojedyncze twierdzenia występujące w ankietach wykorzystywanych w badanych metodach.

Quality (eQual)					
<b>Site Usability</b>		<b>Service Interaction</b>		<b>Information Quality</b>	
<i>Usability</i>	<i>Design</i>	<i>Trust</i>	<i>Empathy</i>		
easy to learn to operate	attractive appearance	complete transactions	communicate		
easy to navigate	design is appropriate	delivered as promised	community		
easy to use	positive experience	good reputation	personalization		
interaction is clear	sense of competency	secure information			
overall evaluation		evaluation			
					accurate
					appropriate format
					believable
				easy to understand	
				level of details	
				relevant	
				timely	

Rys. 2. Hierarchia klas w ontologii dla metody eQual

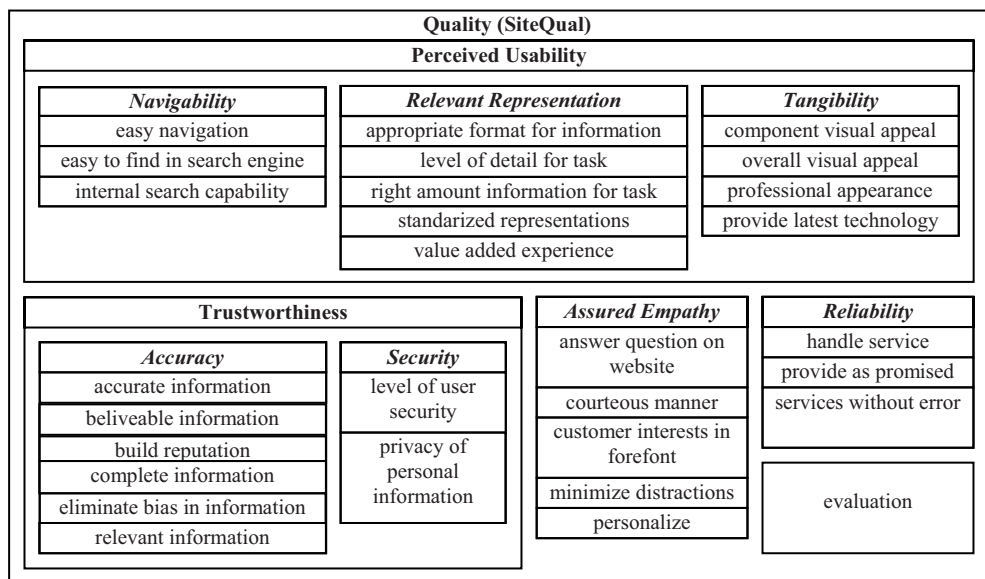
Źródło: opracowanie własne.

Quality (Ahn)				
<i>Playfulness</i>	<i>System Quality</i>	<i>Perceived Usefulness</i>	<b>Information Quality</b>	
arouses imagination	appropriate style of design	accomplish task quickly		
forget the work	audio-visual experience	helps to get decision		
gives enjoyment	can use when i want	improves quality		
gives fun	easy to navigation	improves the performance		
keeps me happy	error-free transactions	increases productivity		
leads to exploration	fast transaction processing	makes job easier		
not aware any noise	functionality relevant	saves money		
not realize time elapsed	personal information secure			
stimulates curiosity				
<i>Perceived ease of use</i>	<i>Service Quality</i>	<i>Attitude toward use</i>	evaluation	
interaction is clear	adapts to users needs	using is appealing idea		
learning site is easy	follow-up service	using is good idea		
sense of competency	instills confidence	using is positive idea		
skilful at using	professional and competence	using is satisfactory idea		
use without help	provide whatever is promised	using is wise idea		
user friendly	responds to users needs		<b>Behavioral intention to use</b>	
web do what i want				
				i frequently use
				i recomend other
				i use in future
			i use rather than other	
			i use regular	

Rys. 3. Hierarchia klas w ontologii dla metody Ahn

Źródło: opracowanie własne.

Twierdzenia te są powiązane z klasą *evaluation*, której instancje zawierają wartości skali Likera przypisywane przez użytkowników do poszczególnych twierdzeń. Istotną jest tutaj różnica między metodami występująca w klasie *evaluation*. Dla modelu *eQual* klasa ta zawiera dwa sloty odzwierciedlające wartość oceny danego twierdzenia oraz przypisaną przez użytkownika wagę tego twierdzenia. Z kolei w modelach *Ahn* i *SiteQual* klasa *evaluation* zawiera tylko slot odzwierciedlający wartość oceny twierdzenia, ponieważ w metodach tych nie występują wagi kryteriów. Sloty, czy też relacje, którymi powiązano klasy, to: *part\_of* (całość-część) oraz *has* (obiekt-cecha). Relacje te zostały zapożyczone z teorii sieci semantycznych [Sikora, Korytkowski 2005]. Pełne hierarchie klas dla ontologii obrazujących badane modele oceny jakości zostały zawarte na rys. 2, 3 i 4. Utworzone ontologie dokładnie odzwierciedlają struktury kryteriów i twierdzeń występujące w badanych modelach. Widoczne są różnice między budową tych struktur w każdej z metod. Metoda *eQual* zawiera 3 grupy kryteriów, w których zawartych jest łącznie 5 kryteriów i 22 twierdzenia, model *Ahn* składa się z 8 kryteriów zawierających łącznie 54 twierdzenia, a metoda *SiteQual* zbudowana jest z 7 kryteriów zawierających 28 twierdzeń.



Rys. 4. Hierarchia klas w ontologii dla metody SiteQual

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym krokiem po zbudowaniu ontologii dla wskazanych modeli oceny jakości serwisów internetowych jest połączenie tychże ontologii.

## 4. Integracja ontologii

Integracja ontologii jest odmiennie definiowana w różnych publikacjach. Może ona być rozumiana np. jako tworzenie nowej ontologii z fragmentów istniejących ontologii poprzez ich rozszerzanie, specjalizację lub adaptację [Pinto 1999]. Inna definicja mówi, że integracja polega na tworzeniu nowej ontologii z kilku już istniejących, przy czym zawierają one pokrywające się fragmenty [Klein 2001]. Definicja ta odnosi się nie tylko do integracji, ale także do łączenia ontologii [Goczyła, Grabowska 2005]. Wobec tego w niniejszym artykule pojęcia integracji i łączenia są używane zamiennie.

Jeżeli chodzi o zastosowany w pracy algorytm łączenia ontologii, wykorzystano tutaj metodę składającą się z trzech kroków:

- 1) znalezienie punktów przecięcia między łączonymi ontologiami, tj. znalezienie podobieństw i różnic między nimi,
- 2) powiązanie pojęć semantycznie podobnych poprzez równoważność lub subsumcję,
- 3) sprawdzenie uzyskanej ontologii z perspektywy jej spójności, zgodności i braku redundancji klas i slotów [Klein 2001; Taboada 2005].

Poszukiwanie punktów przecięcia między ontologiami może być wykonywane poprzez łączne zastosowanie analizy nazw, analizy struktury oraz analizy semantycznej [Gaeta 2009]. Taką właśnie metodyką posłużono się w niniejszej pracy. W trakcie łączenia ontologii może wystąpić wiele niespójności i nadmiarowość relacji. Aby procedura łączenia nie cechowała się zbyt wysokim skomplikowaniem, ontologie były łączone iteracyjnie. Pierwszą parą do połączenia były ontologie eQual i Ahn, a następnie wynik ich łączenia zintegrowano z ontologią SiteQual.

### 4.1. Łączenie ontologii eQual i Ahn

W wyniku zastosowania dwóch pierwszych kroków algorytmu łączenia stwierdzono m.in., że w klasie `Information_Quality` metody Ahn występują cztery twierdzenia zgodne z występującymi w tym samym kryterium metody eQual. Ponadto występują inne pojęcia semantycznie równoważne, wszystkie one zostały zebrane w tab. 1.

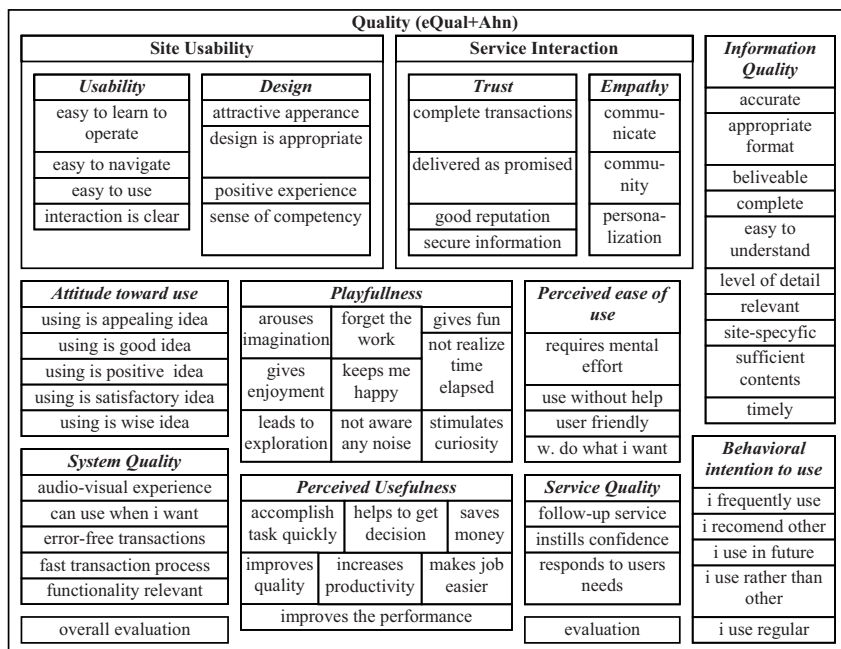
W tab. 1 zaznaczono niespójności między łączonymi modelami względem struktury twierdzeń. Ponadto jeżeli chodzi o niespójności między modelami, należy podkreślić, że w ontologii eQual występuje klasa `overall_evaluation` określająca ogólną ocenę serwisu internetowego, która w metodzie jest wykorzystywana do weryfikacji ocen cząstkowych przyznanych przez użytkowników. Wskazane różnice w strukturach oraz opisana wcześniej rozbieżność między klasami `evaluation` w opisanych metodach skutkują tym, że zintegrowanie omawianych ontologii nie sprowadza się tylko do połączenia wszystkich kryteriów w ramach klasy `Quality`, lecz wymaga także rozwiązania niespójności.



**Tabela 1.** Pojęcia semantycznie podobne w ontologiach Ahn i eQual

Ahn		eQual	
kryterium	twierdzenie	kryterium	twierdzenie
Information_Quality	accurate_information	Information_Quality	accurate
Information_Quality	appropriate_format	Information_Quality	appropriate_format
Information_Quality	reliable_information	Information_Quality	believable
Information_Quality	timely_information	Information_Quality	timely
System_Quality	appropriate_style_of_design	Design	design_is_appropriate
System_Quality	easy_to_navigation	Usability	easy_to_navigate
System_Quality	personal_information_secure	Trust	secure_information
Perceived_ease_of_use	interaction_is_clear	Usability	interaction_is_clear
Perceived_ease_of_use	learning_site_is_easy	Usability	easy_to_operate
Perceived_ease_of_use	skillful_at_using	Usability	easy_to_use
Service_Quality	provide_whatever_promised	Trust	deliver_as_promised
Service_Quality	adapts_to_users_needs	Empathy	personalization
Service_Quality	professional and competence	Design	sense of competency

Źródło: opracowanie własne.



**Rys. 5.** Hierarchia klas ontologii uzyskanej w wyniku integracji ontologii eQual i Ahn

Źródło: opracowanie własne.



W wyniku zastosowania dwóch pierwszych kroków algorytmu integracji używano ontologię, w której występowały nadmiarowości relacji. Wprawdzie w niektórych ontologiach redundantne relacje są dopuszczalne, ale opracowywana ontologia ma umożliwić uzyskanie jednolitej i przejrzystej struktury kryteriów, wobec czego nadmiarowość slotów nie powinna tutaj występować. Aby usunąć redundancję, postanowiono przyjąć, że preferowaną ontologią będzie ta utworzona dla metody eQual. Wobec tego we wskazanych przypadkach zachowano sloty występujące w tej ontologii, natomiast relacje pochodzące z ontologii Ahn zostały usunięte. W efekcie otrzymano jednolitą strukturę kryteriów i twierdzeń zobrzoną na rys. 5.

## 4.2. Integracja ontologii SiteQual

Kolejnym krokiem integracji trzech modeli oceny było wprowadzenie do ontologii wynikowej ontologii cząstkowej utworzonej dla metody SiteQual. W tym przypadku po przeprowadzeniu analizy nazw, struktury i semantyki otrzymano powiązania pojęć występujących w ontologiach, przedstawione w tab. 2.

**Tabela 2.** Pojęcia semantycznie podobne w ontologiach SiteQual i eQual+Ahn

SiteQual		eQual + Ahn	
<i>Kryterium</i>	<i>Twierdzenie</i>	<i>Kryterium</i>	<i>Twierdzenie</i>
Reliability	provide_as_promised	Trust	delivered_as_promised
Reliability	handle_service	System_Quality	fast_transation_processing
Reliability	services_without_error	System_Quality	error-free_transactions
Assured_Empathy	answer_question_on_website	Service_Quality	responds_to_users_needs
Assured_Empathy	personalize	Empathy	personalization
Tangibility	overall_visual_appeal	Design	attractive_apperance
Tangibility	professional_appearance	Design	sense_of_competency
Navigability	easy_navigation	Usability	easy_to_navigate
Relevant_Represent	right_amount_information_for_task	Information_Quality	level_of_detail
Relevant_Represent	value-added_experience	Design	positive_experience
Relevant_Represent	appropriate_format_for_information	Information_Quality	appropriate_format
Accuracy	accurate_information	Information_Quality	accurate
Accuracy	believable_information	Information_Quality	believable
Accuracy	build_reputation	Trust	good_reputation
Accuracy	relevant_information	Information_Quality	relevant
Accuracy	complete_information	Information_Quality	complete
Security	privacy_of_personal_information	Trust	secure_information

Źródło: opracowanie własne.



## 5. Podsumowanie

Wielość metod oceny jakości serwisów internetowych oraz ich względne podobieństwo determinują potrzebę opracowania metodyki ich unifikacji. Ma to związek z procesem tworzenia nowych modeli oceny jakości, które opierane są zazwyczaj na kryteriach wykorzystywanych w istniejących metodach. Podejście takie jest racjonalne, ale niesie ze sobą konieczność bardzo szerokiej analizy literatury w celu doboru odpowiednich kryteriów oceny.

W pracy podjęto próbę połączenia trzech modeli oceny jakości za pomocą ontologii. Wykorzystano do tego celu narzędzia oferowane przez ontologie, takie jak analiza semantyczna, analiza struktury ontologii i analiza nazw, wywodzące się z metodyki integracji ontologii. Podejście ontologiczne umożliwiło sformalizowanie procedur łączenia metod oceny oraz ich kryteriów wraz z hierarchią. W efekcie otrzymano jednolitą strukturę wskaźników jakości wywodzącą się z trzech odrębnych metod. Gdyby traktować każdy wykorzystany model oceny oddzielnie, suma twierdzeń wszystkich modeli wyniosłaby 104. Zastosowanie narzędzi ontologii i zintegrowanie za ich pomocą trzech modeli pozwoliło zredukować liczbę twierdzeń służących ocenie do 74.

Uzyskana struktura może ułatwić proces doboru kryteriów jakości dla różnego rodzaju serwisów internetowych, dając badaczom do dyspozycji kompozycję zawierającą kryteria wykorzystywane w różnych modelach. Oczywiście funkcjonalność taką omawiana struktura uzyska dopiero w sytuacji, gdy będzie ona unifikowała większą liczbę metod oceny niż tylko omawiane w tej pracy modele Ahn, eQual i SiteQual. Problemem jest tutaj rosnąca z każdą kolejną integracją złożoność struktury, ale mimo tego wybranie kryteriów istotnych z wykorzystaniem uzyskanej struktury będzie dla decydenta łatwiejsze niż dobór wykonywany w oparciu o analizę literatury. Widoczna jest jednak potrzeba opracowania procedury racjonalnego doboru wiarygodnych kryteriów (spośród dostępnych w strukturze), które pozwalałyby poprawnie oceniać serwisy określonego typu.

## Literatura

- Abu-Hanna A. (ed.), *PROTEGE as a vehicle for developing medical terminological systems*, "International Journal of Human-Computer Studies" 2005, no. 62, s. 639-663.
- Ahn T. (ed.), *The impact of the online and offline features on the user acceptance of Internet shopping malls*, "Electronic Commerce Research and Applications" 2004, no. 3, s. 405-420.
- Ahn T. (ed.), *The impact of Web quality and playfulness on user acceptance of online retailing*, "Information & Management" 2007, no. 44, s. 263-275.
- Atterer R. (ed.), *Knowing the user's every move: user activity tracking for website usability evaluation and implicit interaction*, Proceedings of the 15th International Conference on World Wide Web, 2006, s. 203-212.
- Barnes S.J., Vidgen R.T., *Data triangulation and web quality metrics: A case study in e-government*, "Information & Management" 2006, no. 43, s. 767-777.

- Barnes S.J., Vidgen R.T., *The eQual Approach to the Assessment of E-Commerce Quality: A Longitudinal Study of Internet Bookstores*, Web Engineering: Principles and Techniques, Idea Group Publishing 2005, s. 161-181.
- Barnes S.J., Vidgen R.T., *WebQual: An exploration of web site quality*, Proceedings of the Eighth European Conference on Information Systems, 2000.
- Chmielarz W., *Ocena użyteczności internetowych witryn sklepów komputerowych*, „Studia i Materiały Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą” 2008, t. 13, s. 17-24.
- Corcho O. (ed.), *Methodologies, tools and languages for building ontologies. Where is their meeting point?*, “Data & Knowledge Engineering” 2003, no. 46, s. 41-64.
- Gaeta M. (ed.), *Advanced ontology management system for personalized e-Learning*, “Knowledge-Based Systems” 2009, no. 22, s. 292-301.
- Goczyła K., Grabowska T., *Metoda ELPAR łączenia ontologii oparta na ich kartograficznej reprezentacji*, TPD 2005: I Krajowa Konferencja Naukowa: Technologie przetwarzania danych, Materiały konferencyjne 2005, s. 26-38.
- Guzman-Arenas A., Cuevas A., *Knowledge accumulation through automatic merging of ontologies*, “Expert Systems with Applications” 2010, no. 37, s. 1991-2005.
- Ho C., Lee Y., *The development of an e-travel service quality scale*, “Tourist Management” 2007, no. 28, s. 1434-1449.
- Holzinger A., *Usability engineering methods for software developers*, “Communications of the ACM” 2005, vol. 48, no. 1, s. 71-74.
- Klein M., *Combining and relating ontologies: an analysis of problems and solutions*, In Workshop on Ontologies and Information Sharing, IJCAI’01 2001, s. 53-62.
- Kusztina E. (red.), *Struktura ontologii jako narzędzie opisu wiedzy dziedzinowej*, „Metody Informatyki Stosowanej” 2007, nr 2, s. 73-88.
- Pinto H.S. (ed.), *Some issues on ontology integration*, Proc. of IJCAI99’s “Workshop on Ontologies and Problem Solving Methods: Lessons Learned and Future Trends” 1999, vol. 18, s. 7.1-7.12.
- Shih H., *Extended technology acceptance model of Internet utilization behavior*, “Information & Management” 2004, no. 41, s. 719-729.
- Sikora K., Korytkowski P., *Mapowanie pojęć jako metoda łączenia sieci semantycznych*, „Metody Informatyki Stosowanej w Zarządzaniu” 2005, s. 277-286.
- Suh B., Han I., *Effect of trust on customer acceptance of Internet banking*, “Electronic Commerce Research and Applications” 2002, no. 1, s. 247-263.
- Taboada M. (ed.), *Experiences in reusing knowledge sources using Protege and PROMPT*, “International Journal of Human-Computer Studies” 2005, no. 62, s. 597-618.
- Van Iwaarden J., van der Wiele T., *Applying SERVQUAL to Web sites: an exploratory study*, “International Journal of Quality & Reliability Management” 2003, vol. 20, no. 8, s. 919-935.
- Wang R.Y., Strong D.M., *Beyond accuracy: What data quality means to data consumers*, “Journal of Management Information Systems” 1996, vol. 12, no. 4, s. 5-34.
- Webb H.W., Webb L.A., *SiteQual: an integrated measure of Web site quality*, “The Journal of Enterprise Information Management” 2004, vol. 17, no. 6, s. 430-440.

## USING ONTOLOGY TO MERGE THE EVALUATION OF WEBSITES METHODS

**Summary:** The article deals with issues regarding the integration of methods and criteria used by the evaluation of quality of different websites. Different websites quality evaluation methods use various criteria for the evaluation. In addition, some of them use criteria which have different names, but deal with the same quality dimension. In that case, drawing up the methodology of integrating different evaluation models will allow to get the transparent structure of quality dimensions. The author shows bases for applying ontology for integration of diverse assessment methods into a homogeneous structure. In the future, the structure received in this way can be used for creating a new method of quality evaluation of diverse websites.

**Key words:** evaluation of websites quality, ontology integration, eQual Ahn, Site Qual.