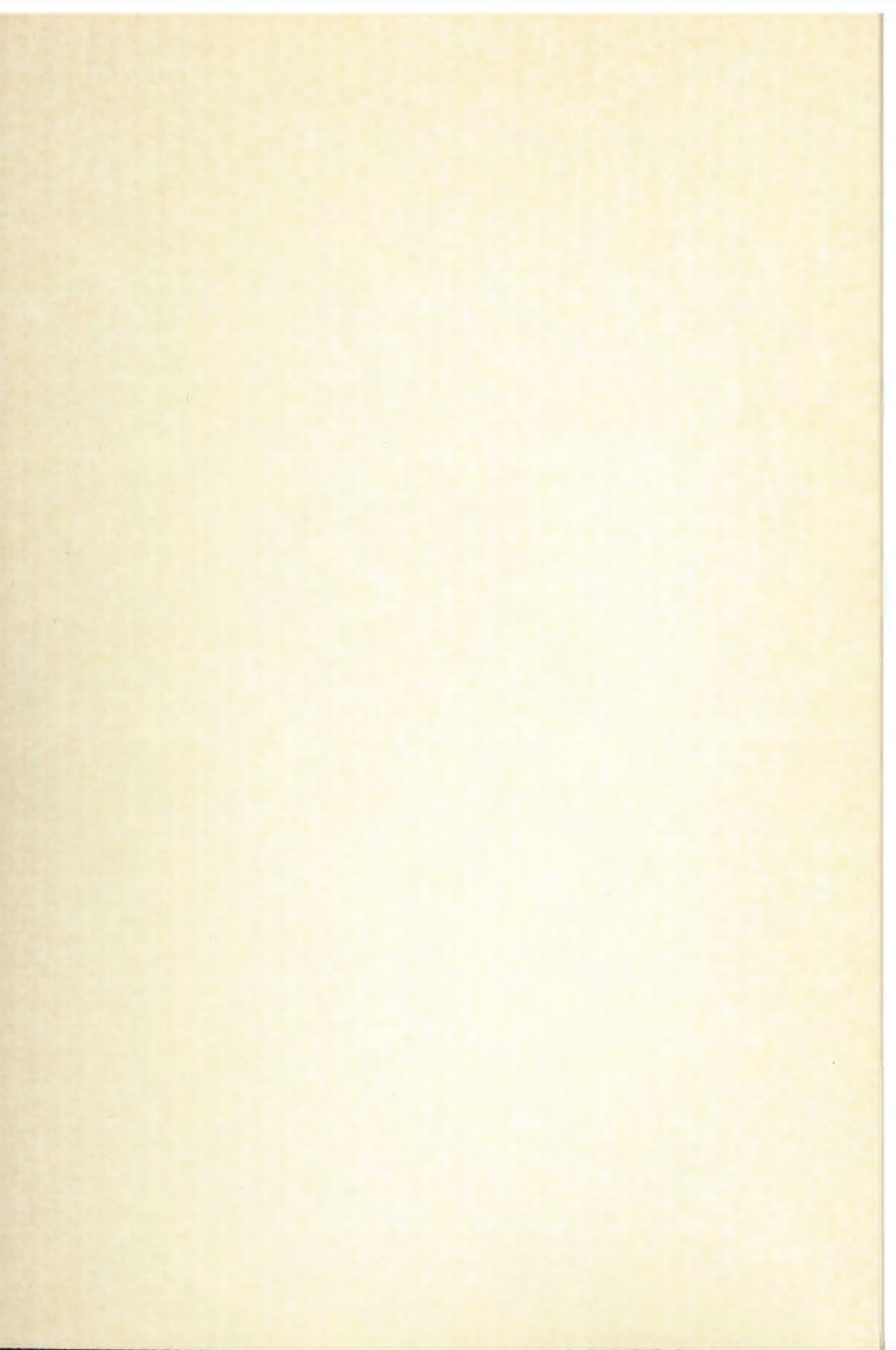




POLSKA AKADEMIA NAUK
Instytut Badań Systemowych

**WSPOMAGANIE INFORMATYCZNE
ROZWOJU
SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO
I OCHRONY ŚRODOWISKA**

Redakcja:
Jan Studziński
Ludostław Drelichowski
Olgierd Hryniewicz





**WSPOMAGANIE INFORMATYCZNE
ROZWOJU
SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO
I OCHRONY ŚRODOWISKA**

Polska Akademia Nauk Instytut Badań Systemowych

Seria: BADANIA SYSTEMOWE

tom 36

Redaktor naukowy:

Prof. dr hab. Jakub Gutenbaum

Warszawa 2004

**WSPOMAGANIE INFORMATYCZNE
ROZWOJU
SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO
I OCHRONY ŚRODOWISKA**

Redakcja:

Jan Studziński
Ludosław Drelichowski
Olgierd Hryniewicz

Książka wydana dzięki dotacji KOMITETU BADAŃ NAUKOWYCH

Książka zawiera wybór artykułów poświęconych omówieniu aktualnego stanu badań w kraju w zakresie rozwoju modeli, technik i systemów zarządzania oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach gospodarki narodowej. Wyodrębnioną grupę stanowią artykuły omawiające aplikacyjne wyniki projektów badawczych i celowych KBN.

Recenzenci artykułów:

Dr Lucyna Bogdan
Prof. dr hab. inż. Olgierd Hryniewicz
Dr Grażyna Petriczek
Prof. dr hab. inż. Andrzej Straszak
Dr inż. Jan Studziński



Senia 45187

Komputerowa edycja tekstu: Anna Gostyńska

© Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 2004

Wydawca: Instytut Badań Systemowych PAN
ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa

Sekcja Informacji Naukowej i Wydawnictw IBS PAN
tel. 836-68-22

Druk: Zakład Poligraficzny Urzędu Statystycznego w Bydgoszczy
Nakład 110 egz.

ISBN 83-85847-92-8
ISSN 0208-8028

MONITOROWANIE I TESTOWANIE SYSTEMU OBIEGU DOKUMENTÓW DROGĄ ELEKTRONICZNĄ

Marek Florczyk

*Instituut Metrologii Elektrycznej
Uniwersytet Zielonogórski
<m.florczyk@ime.uz.zgora.pl>*

In this paper are introduced new methods of document management systems testing and monitoring. Introduced problems are connected with process of choice hardware part of document management system.

Keywords: Software testing methods, document management system, user interface.

1. Wstęp

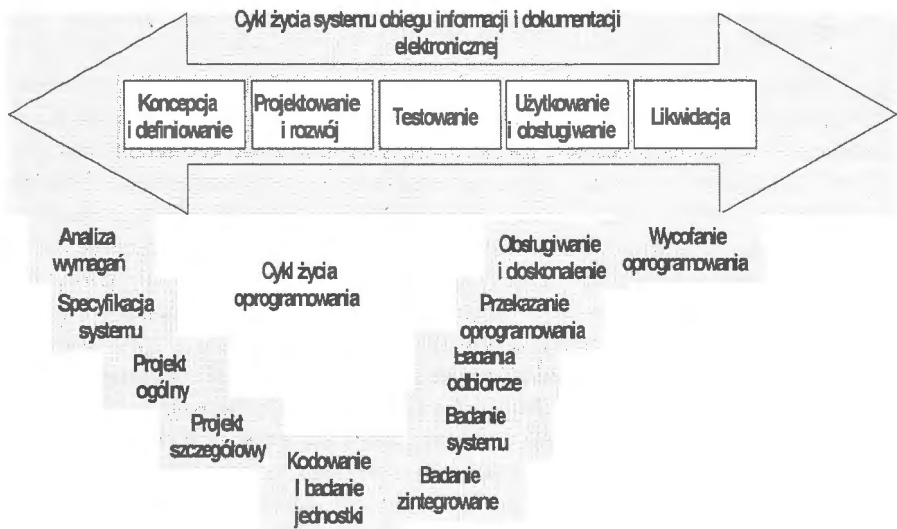
Pojawienie się koncepcji społeczeństwa informacyjnego, opartego na wiedzy jest wynikiem postępu w sferze dostępu do informacji. Postępująca informatyzacja przemysłu i zwiększenie dostępu do Internetu dzięki spadającym cenom zarówno połączeń komunikacyjnych jak i sprzętu komputerowego spowodowało, że dostęp do Internetu posiada około 30% społeczeństwa i niemal 90% podmiotów gospodarczych. Urzędy administracji publicznej chcąc przyspieszyć czas załatwiania interesantów coraz częściej będą umożliwiać przesyłanie i pobieranie dokumentów poprzez Internet. Proces tworzenia i wdrażania systemu elektronicznego obiegu informacji i dokumentacji w przypadku urzędu jest dość złożony, ponieważ powinien on uwzględniać nie tylko harmonogram bieżących prac urzędu, ale także problemy wynikające z pojawiania się w okresie przejściowym zarówno dokumentów w formie elektronicznej jak i papierowej. Należy wziąć pod uwagę także to, że proces tworzenia i wdrażania wymaga zaangażowania wszystkich pracowników urzędu, natomiast bezpośrednio po wdrożeniu systemu, w pierwszym etapie jego działania, ze względu na dużą liczbę różnych dokumentów, które będą udostępniane w formie formularzy do pobrania, konieczne jest określenie metodyki, która pozwoli z jednej strony na pozycjonowanie dokumentów na stronie internetowej, aby były bardziej one widoczne dla użytkowników serwisu, a z drugiej strony powinna istnieć możliwość określenia liczby osób, które będą niezbędne do wykonania obróbki przesyłanych drogą elektroniczną (a także w sposób tradycyjny) dokumentów.

W dotychczas istniejących systemach pozycjonowanie dokumentów na stronach odbywa się na podstawie czasu ich wpłynięcia do systemu, a więc

w sposób chronologiczny – nie istnieje więc żadne powiązanie pomiędzy wymaganym terminem przesyłania takiego dokumentu a jego ekspozycją na stronie. Nie uwzględnia się także podczas pozycjonowania dokumentów zainteresowania osób je pobierających. Znalezienie konkretnego dokumentu jest trudne i wymaga nieraz odwiedzenia kilkunastu stron w danym serwisie internetowym, aby pobrać szukany dokument.

2. Cykl życia systemu obiegu informacji i dokumentacji

Każdy system informatyczny zgodnie z PN-IEC 60300-3-6 dotyczącą zarządzania niezawodnością oprogramowania składa się z kilkunastu etapów, (rys. 1) wśród których znajdują się etapy dotyczące badania zgodności, a więc testowania z określonymi założeniami. Testowanie wbrew obiegowej opinii powinno być wykonywane także po przekazaniu systemu użytkownikowi, szczególnie jeżeli system służy do przesyłania informacji za pośrednictwem Internetu.



Rysunek 1. Cykl życia systemu obiegu informacji i dokumentacji

Zmieniająca się, stale rosnąca, liczba dokumentów umieszczanych w serwisie, a także użytkowników którzy je pobierają każe traktować systemy obiegu informacji i dokumentacji w sposób szczególny (Aversano, 2001). W zależności od metodyki ich użytkowania i wdrożenia, a także śledzenia zmian związanych z napływającymi danymi, systemy takie mogą stanowić znacząca pomoc lub nie spełniać pokładanych w nich oczekiwań (np. system obsługi kont emerytalnych w ZUS, nieudane wdrożenie systemu obsługi wyborów).

3. Testy obciążeniowe serwera służącego do udostępniania dokumentów

Większość poważnych ataków hakerów, które spowodowały duże straty, na komercyjne serwisy internetowe polegała dotychczas na generowaniu bardzo dużej liczby zapytań do serwera, co powodowało jego przeciążenie, a w rezultacie brak możliwości jego funkcjonowania. Z taką samą sytuacją możemy mieć do czynienia, w przypadku przekazywania informacji o wynikach wyborów drogą elektroniczną, lub też podczas przesyłania informacji (rozliczeń) do urzędów w dniach gdy upływa ustawowy termin ich składania, a także w przypadku każdego większego systemu obiegu informacji i dokumentacji drogą elektroniczną.

Przed udostępnieniem określonego dokumentu w formie elektronicznej powinna być znana maksymalna liczba podmiotów, które są zobowiązane do wypełnienia takiego szablonu dokumentu i przesłania go drogą elektroniczną, co pozwoli na określenie parametrów technicznych sprzętu komputerowego, który ma być użyty do realizacji całego przedsięwzięcia. Przeprowadzenie testów sprawdzających wydajność posiadanego serwera można wykonać na podstawie następującego wzoru

$$Ob = \frac{l_x \cdot w_f}{t_x - t_0} \quad (1)$$

gdzie:

- l_x – liczba pobranych dokumentów,
- w_f – liczba bajtów, które zajmuje dokument,
- t_x – czas zakończenia pomiaru,
- t_0 – czas rozpoczęcia pomiaru.

Przeprowadzając symulację polegającą na wymuszeniu pobrania określonej ilości razy danego dokumentu w określonym czasie, otrzymujemy wykres (rys. 2), na podstawie którego jesteśmy w stanie określić maksymalną liczbę pobrań, na którą pozwala serwer. Tak przeprowadzony test obciążeniowy powinien uwzględniać to, że na serwerze znajdują się skrypty przetwarzające inne informacje, oraz to, że serwer posiada inne udostępnione do pobrania dokumenty.

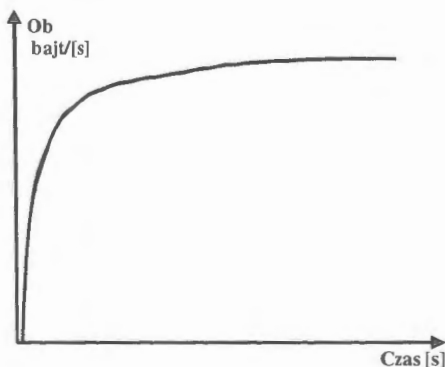
Dla takiego przypadku zależność (1) przyjmie postać

$$Ob_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n (l_{xi} \cdot w_{fi}) + \sum_{j=1}^m (p_{xj} \cdot w_{pj})}{t_x - t_0} \quad (2)$$

gdzie:

- l_{xi}, p_{xj} – oznaczają i -ty (j -ty) dokument pobrany z (wysłany do) serwera,

w_{fi}, w_{pj} – liczba bajtów, które zajmuje i -ty (j -ty) dokument,
 t_x – czas zakończenia pomiaru,
 t_0 – czas rozpoczęcia pomiaru.



Rysunek 2. Wyznaczenie maksymalnej wydajności serwera

Testy takie można przeprowadzić za pomocą specjalistycznego oprogramowania, które służy do generowania wirtualnych użytkowników, którzy wykonują określone operacje. Po sprawdzeniu maksymalnej wymaganej wydajności serwera, jeżeli spełnia on wymagania można udostępniać na serwerze dokumenty przeznaczone do pobierania.

4. Monitorowanie systemu obiegu dokumentacji pobieranej i przesyłanej drogą elektroniczną

Zamieszczenie określonego dokumentu w formie elektronicznej, oznacza, że zostaje zapoczątkowany proces jego przetwarzania. O ile nie istnieją błędy w samym dokumencie, proces ten można przedstawić w postaci zależności dwóch wartości – czasu, jaki dokument jest udostępniony oraz liczby jego pobrań lub przesyłań (rys. 3).

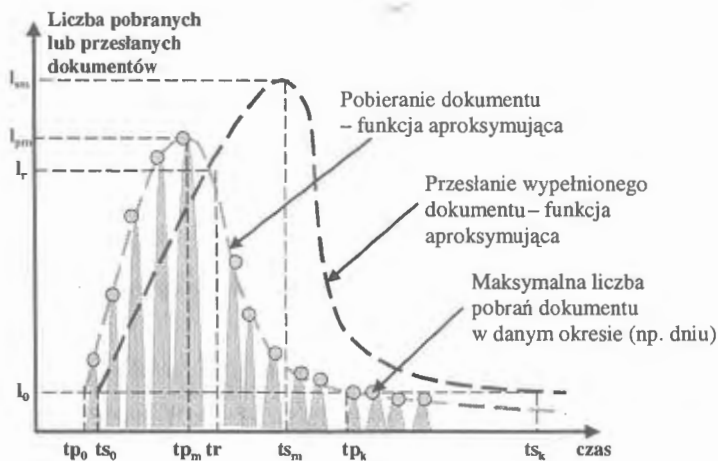
Na podstawie tak sporządzanego wykresu wartości chwilowych (np. dla poszczególnych dni) ilości pobrań, możliwe jest wyznaczenie współczynnika

$$wsk = \frac{l_{\max \text{ pob}}}{l_{\text{upow}}} + \frac{t_{px}}{t_{sm}} \quad (3)$$

gdzie:

$l_{\max \text{ pob}}$ – maksymalna liczba pobrań (np. w danym dniu),

- l_{upow} – liczba podmiotów upoważnionych do pobrania dokumentu,
 t_{px} – czas (np. dzień) w którym wyznaczono $l_{max\ pob}$,
 t_{sm} – zaś (np. dzień) w którym upływa termin składania dokumentu.



Rysunek 3. Proces pobierania i przesyłania dokumentów

(l_{sm} – maksymalna liczba przesłanych dokumentów w chwili czasu t_{sm} , l_{pm} – maksymalna liczba pobrań dokumentu w chwili czasu t_{pm} , l_r – zrównanie liczby pobieranych i przesyłanych dokumentów w chwili czasu t_r , l_0 – minimalna liczba przesłanych dokumentów w chwili czasu t_{sk})

Zakładając, że w serwisie będzie zamieszczonych kilkadziesiąt, a z upływem czasu kilkaset różnych dokumentów, współczynnik wsk można wykorzystać do określania miejsca ekspozycji w serwisie danego dokumentu do pobrania, wyznaczając współczynnik wsk dla każdego udostępnianego dokumentu. Wartość współczynnika wsk nie tylko jest zależna od zainteresowania danym dokumentem użytkowników serwisu (zazwyczaj wzrasta ono w okresie poprzedzającym termin jego złożenia), ale także od czasu dzielącego obecną chwilę (t_{px}) od wymaganego terminu przesyłania dokumentu. Obserwując kilka cykli pobierania i przesyłania wypełnionego dokumentu można wyznaczyć bardzo precyzyjnie wartość wsk , co pozwoli między innymi na dokonanie delegowania określonej liczby osób do obsługi napływających dokumentów. W przypadku gdy liczba składanych dokumentów w kolejnych okresach będzie mieć charakter rosnący, będzie to oznaczać wzrost liczby podmiotów, które korzystają z rozliczeń w formie elektronicznej, dlatego wartość l_{upow} powinna być aktualizowana po każdym cyklu rozliczeniowym.

Jeżeli na podstawie rys. 2. przyjmiemy, że l_{pob} – będzie oznaczać liczbę pobrań dokumentu w chwili czasu t_{px} l_{prze} – liczbę wysłanych w chwili czasu t_{px} to

$$L = l_{pob}(t_{px}) - l_{prze}(t_{px}) \quad (4)$$

Tak wyznaczona różnica będzie określać:

- dla $L > 0$ – proces pobierania dokumentów,
- dla $L < 0$ – proces przesyłania dokumentów,
- dla $L = 0$ – punkt „zwrotny” oznaczający zmianę trendu z pobierania na przesyłanie.

Podobnie jak dla współczynnika wsk wartość L pozwala na sterowanie pracą działu zajmującego się przetwarzaniem dokumentów.

Jeżeli przyjmiemy, że współczynnik S będzie określony jako

$$S = \left(\sum_i l_{pobi}(t_{px}) * w_{pobi} \right) + \left(\sum_j l_{przej}(t_{px}) * w_{przej} \right) \quad (5)$$

gdzie:

l_{pobi} – liczba pobrań i -tego dokumentu,

l_{przej} – liczba przesłań j -tego dokumentu,

w_{pobi} – liczba bajtów danego i -tego pobieranego dokumentu,

w_{przej} – liczba bajtów danego j -tego przesyłanego dokumentu.

To współczynnik S można wykorzystać do monitorowania pracy serwera, w zakresie zarządzania przesyłaniem i wysyłaniem dokumentów, gdyż określa on liczbę przesłanych lub odebranych bajtów w chwili t_{px} .

4.1 Wykrywanie i usuwanie błędów w dokumentach elektronicznych

Jednym z dokumentów, który stanowi bardzo popularną formę dokumentu zamieszczaną na stronach Internetowych jest formularz. Jednocześnie jest on tym elementem strony WWW, który najczęściej jest nieprawidłowo wykonany. Powstające coraz częściej systemy bazujące na formularzach (np. przyjmowania zgłoszeń do Gimnazjów, na studia itp.) z jednej strony są bardzo wygodne, bo nie wymagają osobistego składania dokumentu, a z drugiej strony posiadają wiele błędów, które powinny zostać usunięte na etapie ich testowania. Do najczęściej pojawiających się błędów można zaliczyć:

- Błędy dotyczące zakresu wprowadzanych danych np. :
 - możliwość wprowadzenia liter w pola liczbowe,

- możliwość wprowadzenia wartości liczbowej spoza dopuszczalnego zakresu – bez pojawienia się komunikatu o błędzie,
- nie sprawdzanie poprawności wpisania numeru PESEL.
- Błędy znaczeniowe np.:
 - zakres stosowanego słownictwa jest niezrozumiały dla użytkowników,
 - inne znaczne klawisza F1 (w Microsoft Windows oznacza wywołanie okna pomocy).
- Nie oznaczanie wyjść np.:
 - brak pola wróć lub dalej,
 - brak informacji o miejscu w jakim znajduje się użytkownik (czy następny krok to już koniec wypełniania formularza czy nie?).
- Przesyłane dane nie są zabezpieczane - brak zabezpieczeń transmisji:
 - nieważne certyfikaty poświadczenia stron,
 - zapisywanie danych osobowych w postaci pliku Cookie na dysku.

Przedstawione błędy wynikają z nie stosowania się zarówno do heurystyk Nielsena (Nielsen, 1990,1993), jak i wytycznych W3C (Word Wide Web Consortium) (Florczyk, 2002,2003). Usunięcie ich jest możliwe za pomocą listy kontrolnej (Ravden, 1998), lub w oparciu o metody funkcjonalne (Ross, 1998). Możliwą do zastosowania jest też metodyka, bazująca na wskaźnikach przedstawiona przez M. Sikorskiego (Sikorski, 2000.).

Literatura

- Aversano L. (2001) Integrating Document and Workflow Management Systems, Proceedings of the IEEE Symposia on Human-Centric Computing Languages and Environments.
- Florczyk M. (2002) Przegląd wybranych metod testowania aplikacji informatycznych pod kątem ich zastosowania do testowania wirtualnych przyrządów pomiarowych *Pomiary Automatyka Kontrola*, 7/8, 25-28.
- Florczyk M. (2003) Testowanie funkcjonalności aplikacji e-business podczas procesu jej wytwarzania, Zastosowania informatyki i analizy systemowej w zarządzaniu, pod red. J. Studzińskiego, L.Drelichowskiego, O. Hryniewiczza. : IBS PAN, Warszawa Seria: *Badania Systemowe*, 33,181-191.
- Nielsn J., Molich R. (1990) Improving a human-computer dialogue. *Communications of the ACM*, 33(3), 338-348.
- Nielsen J., Thomas K. (1993) A mathematical model of the finding of usability problems, W: *Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference* (Amsterdam, The Netherlands), 206-213.
- Ravden S.,J. Johnson. (1998) *Lista kontrolna oceny ergonomicznej interfejsu użytkownika*. Wiely, New York.
- Ross K. (1998) *Practical guide to software system testing*. K.J. Ross & Associates Pty. Ltd.

Sikorski M. (2000) *Zarządzanie jakością użytkową w przedsiębiorstwach informatycznych*.
Politech. Gdańska.

IBS PAN *Seria*

45187

Bibl. podręczna

ISSN 0208-8028

ISBN 83-85847-92-8

**W celu uzyskania bliższych informacji i zakupu dodatkowych egzemplarzy
prosimy o kontakt z Instytutem Badań Systemowych PAN
ul. Newelska 6, 01-447 Warszawa
tel. 837-35-78 w. 241 e-mail: biblioteka@ibspan.waw.pl**