

WIESŁAW DOBROWOLSKI, ANNA DOBROWOLSKA

Politechnika Wroclawska

ZAPEWNIENIE JAKOŚCI PROCESÓW USŁUGOWYCH WSPOMAGANYCH INFORMATYCZNIE

Streszczenie

W artykule zdefiniowano proces usługowy wspomagany informatycznie oraz określono cechy jakości tego rodzaju procesu usługowego. Zaprezentowano model czynników kształtujących jakość usługi wspomaganej informatycznie. Opisano podstawowe problemy zapewnienia jakości procesów usługowych wspomaganych informatycznie, szczególnie w zakresie procesów usługowych realizowanych z wykorzystaniem wirtualizacji i przetwarzania chmurowego.

Słowa kluczowe: zarządzanie jakością, procesy usługowe, technologia informatyczna.

Wprowadzenie

Postęp naukowo-techniczny, szczególnie dynamiczny w zakresie rozwiązań informatycznych, wpływa na zmiany wprowadzane w procesach organizacji, w tym w procesach usługowych. Zastosowanie systemów informatycznych w wielu tradycyjnych usługach, np. bankowych, edukacyjnych, sprzedaży bezpośredniej, sprawiło, że standardy tych usług radykalnie zostały zmienione, np. te związane z dostępnością czy z czasem obsługi. Coraz częściej usługi realizowane w organizacjach bez udziału technologii zastępowane są usługami ze wspomaganiem usługodawcy, ze wspomaganiem technologicznym klienta i usługodawcy, wykonywane za pośrednictwem technologii, bądź też wręcz usługa jest generowana przez technologię (np. samoobsługa).

Zastosowanie nowych technologii informatycznych w procesach usługowych z jednej strony podnosi standardy usługi, z drugiej zaś napotyka na problemy, które mogą sprawić, że oczekiwany poziom jakości usługi nie jest w pełni uzyskany.

Celem artykułu jest wskazanie, na podstawie badań literaturowych, głównych problemów zapewnienia jakości usług, jakie niesie za sobą wykorzystanie w usługach technologii informatycznej, szczególnie w procesach wykorzystujących rozwiązania z zakresu wirtualizacji i przetwarzania chmurowego.

1. Proces usługowy wspomagany informatycznie

Proces usługowy jest to proces realizowany na styku organizacji z klientem. Jest to „działanie, lub seria działań o charakterze bardziej lub mniej niematerialnym, choć niekoniecznie, mające miejsce w czasie interakcji pomiędzy klientem i pracownikami usługowymi i/albo źródłami materialnymi i/albo systemami usługodawcy, które są dostarczane jako rozwiązanie problemów klienta” (Grönroos 2001, za: Edvardsson 2005). Część działań usługowych podejmowana jest bezpośrednio przy współdziałaniu klienta, część natomiast odbywa się bez udziału klienta (tzw. działania zapleczone). Proces usługowy obejmuje czynności przygotowania i realizacji usługi oraz czynności związane z wykonaniem usługi, w które zaangażowany jest klient. Wynikiem działań usługowych jest usługa, czyli produkt określany czterema charakterystykami: niematerialność, niejednorodność, nierozłączność od miejsca i od klienta, nietrwałość (Edvardsson i in. 2005, Edvardsson 2005).

Proces usługowy wspomagany informatycznie oznacza, że w procesie usługowym jako zasób procesu są wykorzystywane technologie informatyczno-komunikacyjne, takie jak urządzenia i sieci komputerowe, bazy danych i oprogramowanie itp., które wpływają na przebieg procesu usługowego. W zależności od sposobu wykorzystania technologii informatycznej oraz kontaktu klienta (usługobiorcy) z pracownikiem (usługodawcą) proces usługowy realizowany w każdej organizacji i branży można podzielić na proces (Fitzsimmons i Fitzsimmons 2008):

1. bez udziału technologii,
2. ze wspomaganie technologicznym jedynie usługodawcy,
3. ze wspomaganie technologicznym klienta i usługodawcy,
4. za pośrednictwem technologii,
5. generowany przez technologię (samoobsługa).

2. Jakość procesu usługowego wspomaganego informatycznie

Jakość procesu usługowego można zdefiniować na podstawie definicji jakości podanej w normie terminologicznej PN-EN ISO 9000:2006 jako „stopień, w jakim ogół inherentnych właściwości (cech) procesu usługowego spełnia wymagania”. Przyjęcie takiej definicji wymaga określenia inherentnych właściwości usługi oraz

wymagań, które mogą być formułowane przez klienta, zwyczajowych bądź sprecyzowanych w przepisach prawnych.

Od lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku zostało opracowanych wiele alternatywnych zestawów inherentnych cech procesu usługowego określających jego jakość. Zdecydowana większość z nich została opracowana w czasach, gdy wpływ technologii informatycznej na proces usługowy nie był istotny, gdy podstawowym typem kontaktu klienta (usługobiorcy) z organizacją był kontakt bezpośredni. Przyjmowano założenie, że usługa jest produktem niematerialnym powstającym na styku organizacja – klient zewnętrzny i jej jakość zależy wyłącznie od zestawu cech, które postrzega bezpośrednio klient. Uwzględniają one wyłącznie cechy związane z umiejętnościami i postawą pracowników obsługujących klienta. Tylko nieliczne obejmują wymagania związane z produktem materialnym będącym przedmiotem usługi. Większość zestawów obejmuje cechy związane z:

- aspektami behawioralnymi pracowników (takimi jak terminowość, szybkość usługi, komunikacja werbalna i pozawerbalna, grzeczność, przyjaźliwość, takt, ciepło, postawa, ton głosu, ubiór, schludność, uprzejmość, uwaga, zaangażowanie, rozwiązywanie problemów, reagowanie na skargi),
- profesjonalizmem pracowników (np. umiejętność postawienia diagnozy, kompetencje, innowacyjność, szczerłość, poufność, elastyczność, dyskrepcja, wiedza),
- techniczną obudową procesu usługi (lokalizacja, powierzchnia, niezawodność urządzeń),
- organizacją procesu usługowego i ich wyników (przebieg procesu, przepustowość procesu, kontrola przepływu w procesie, elastyczność procesu, terminowość, szybkość, zakres oferowanych usług),
- subiektywnymi odczuciami usługobiorcy odnośnie procesu (poczucie komfortu, bezpieczeństwa, wygody).

Wraz z pojawieniem się nowoczesnych narzędzi informacyjnych (Internet, strony WWW) usługi tradycyjne zostały zastąpione usługami ze wspomaganiami technologicznymi, usługami realizowanymi za pośrednictwem technologii, bądź też usługami generowanymi przez technologię i proponowane zestawy inherentnych cech jakości usług okazały się nieaktualne. Nowe modele cech jakości uwzględniające specyfikę tego rodzaju usług zostały poszerzone o cechy związane z zastosowaniem systemu informatycznego, takie jak m.in.: łatwość użycia systemu (łatwa nawigacja, efektywna nawigacja, funkcjonalność, szybkość), niezawodność systemu (brak awarii), elastyczność systemu (kompatybilność z innymi systemami), jakość informacji (adekwatność informacji, dokładność, użyteczność i aktualność), estetyka (np. atrakcyjna strona WWW). W zestawach cech jakości pojawiają się również takie kryteria jak ciągle doskonalenie systemu, bezpieczeństwo, komunikacja. W tabeli 1 przedstawiono cechy jakości usług tradycyjnych wspomaganymi informatycznie (wnioski z analizy literaturowej).

Tabela 1

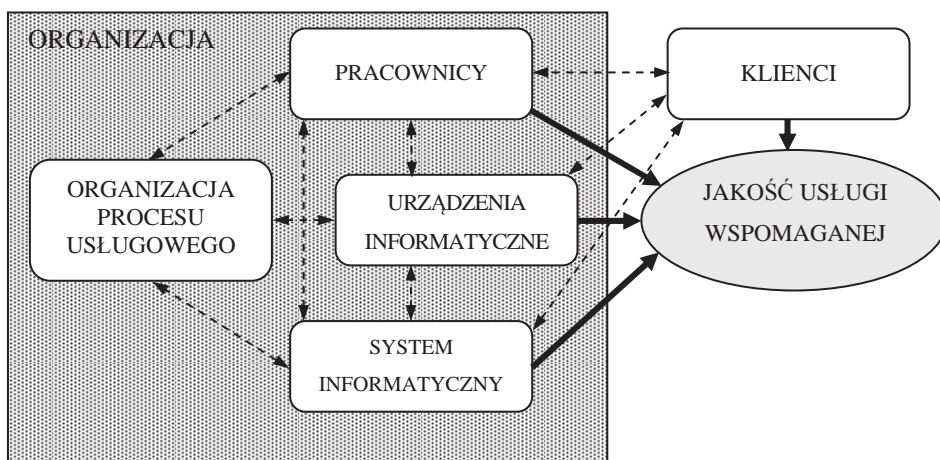
Cechy jakości usług wspomaganych informatycznie

Lp.	Cecha usługi	Cecha jakości w odniesieniu do usług wspomaganych informatycznie
1.	Odpowiedzialność	Punktualność usługi Niezwłoczne wykonanie usługi Szybkość usługi (np. szybka odpowiedź na e-mail)
2.	Solidność	Dokładne wykonanie usługi Dotrzymanie umów w zakresie usług Dostępność usługi (np. dostępność strony WWW) Niezawodność usługi (brak błędów, brak awarii)
3.	Wiarygodność	Usługa rozwiązuje problemy klienta (np. e-mailowe odpowiedzi mają związek z problemami klienta) Aktualność (np. strona WWW ma niezbędne i odpowiednie informacje)
4.	Kompetencje personelu / Grzeczność	Wiedza w odpowiedzi na zadawane pytania (usługa za pośrednictwem technologii) Szybkie rozwiązywanie problemów (zdolności badawcze) Uprzejmość (np. w odpowiedziach e-mailowych) Troskliwy i przyjazny personel obsługujący
5.	Dostępność	Dostępność telefoniczna Dostępność do jednostek organizacyjnych Dostępność strony WWW Dostępność komunikacji (e-mail, formularz na witrynie)
6.	Personalizacja	Usługa nakierowana na indywidualne potrzeby lub upodobania klienta
7.	Bezpieczeństwo	Utrzymanie poufności informacji gromadzonej i przesyłanej Przestrzeganie zasad prywatności danych osobowych
8.	Estetyka urządzeń	Atrakcyjna strona WWW, grafika przyciągająca wzrok, prawidłowa struktura
9.	Łatwość użycia systemu informatycznego	Łatwa nawigacja Efektywna nawigacja Funkcjonalność Prawidłowe rozłożenie informacji Szybkość poruszania się po serwisie Wymaganie od klienta minimum informacji
10.	Elastyczność systemu informatycznego	Kompatybilność z innymi systemami Możliwość wyboru sposobu przebiegu usługi (np. wyszukiwania informacji, zapłaty, wysyłki)
11.	Jakość informacji	Adekwatność informacji, dokładność, użyteczność, aktualność, terminowość

Źródło: opracowane własne.

3. Czynniki zapewniające jakość usług wspomaganych informatycznie

W przypadku procesów usługowych wspomaganych informatycznie do podstawowych czynników kształtujących jakość procesów można zaliczyć trzy wzajemnie zależne elementy: pracownicy organizacji obsługujący urządzenia informatyczne, urządzenia i infrastruktura informatyczna, system informatyczny, a także organizacja procesu usługowego. Model kształtowania jakości usługi wspomaganej informatycznie przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Czynniki kształtujące jakość usługi wspomaganej informatycznie

Źródło: opracowanie własne.

Zapewnienie jakości procesów usługowych wspomaganych informatycznie wymaga podejmowania działań w sferze zarządzania personelem (dobór, szkolenie, nagradzanie), zarządzania systemem informatycznym i urządzeniami informatycznymi, a także przyjęcia takiej organizacji procesu usługowego (procedur, struktury), która zapewniałaby efektywne wykorzystanie zasobów organizacji, przede wszystkim personelu i urządzeń informatycznych. Dużą rolę odgrywają również klienci, którzy uczestnicząc w usłudze, wpływają bezpośrednio na jej przebieg i efekt końcowy.

4. Problemy zapewnienia jakości procesów usługowych wspomaganych informatycznie

Problemy zapewnienia jakości procesów usługowych wspomaganych informatycznie można rozpatrywać z punktu widzenia czynników kształtujących ich

jakość (por. rys. 1). Biorąc pod uwagę pracowników, problemy z zapewnieniem jakości procesu usługowego mogą wynikać z oporu przed zmianami i z braku umiejętności personelu w posługiwaniu się technologiami informatycznymi, szczególnie w początkowym okresie wdrażania nowych technologii (urządzeń, oprogramowania) (Rivard, Lapointe 2012). Problem ten najczęściej jest wynikiem niewłaściwego doboru lub wyszkolenia pracowników (Wai, Seebaluck, Teeroovengadum 2011). Zastosowanie nowych technologii może też sprawić, że praca staje się dla pracownika zbyt stresująca, lub przeciwnie – rutynowa i zredukowana do powtarzalnych czynności (o wąskiej specjalizacji, czy ograniczających się do nadzoru urządzeń). To może powodować niespełnienie wymagań klienta w zakresie wielu cech jakości, np. dostępności, odpowiedzialności (punktualności), solidności, wiarygodności.

Problemy wynikające z dwóch następujących czynników kształtujących jakość procesów usługowych wspomaganych informatycznie: urządzenia i systemy informatyczne, należałoby rozpatrywać wspólnie, gdyż ich cechy i zastosowania wzajemnie się przenikają. Można tu wyróżnić ogólne problemy w zakresie (Shing-Han i in. 2012):

- sprzętu i oprogramowania, obejmujące: wydajność, niezawodność, czas dostępu, kompletność, elastyczność, użyteczność funkcji, łatwość użycia, łatwość opanowania przez użytkownika, integracja z innymi systemami, bezpieczeństwo,
- danych i informacji, takie jak: dokładność, kompletność, wiarygodność, dostępność, terminowość, użyteczność, adekwatność, zrozumiałość, porównywalność, podzielność.

W ostatnich latach szczególnego znaczenia nabierają problemy związane z technologicznym wspomaganie procesów usługowych (usługodawcy i klienta) realizowane z wykorzystaniem wirtualizacji i przetwarzania chmurowego (*cloud computing*). W uproszczeniu, wirtualizacja polega na uruchamianiu wielu systemów operacyjnych (tzw. gości) na jednej platformie sprzętowej przy użyciu specjalnego oprogramowania, tzw. hipernadzorcy, które może być uruchamiane bezpośrednio na platformie sprzętowej (typ I) lub jako zwykła aplikacja w systemie operacyjnym fizycznej maszyny, tzw. gospodarza (typ II), albo jako architektura hybrydowa (Mendyk-Krajewska, Mazur, Mazur 2014). Przetwarzanie chmurowe polega zaś na dostarczaniu usług dostępu do oprogramowania i magazynowania danych poza siedzibą organizacji, w centrach danych odległych geograficznie i będących często własnością obcych podmiotów, także zagranicznych. Są tu wykorzystywane często mechanizmy wirtualizacji, które umożliwiają jednoczesną pracę wielu użytkowników na jednej platformie sprzętowej.

Zastosowanie wirtualizacji i przetwarzania chmurowego w procesach usługowych niesie za sobą szereg dodatkowych problemów wynikających z natury wirtualizacji i zwiększenia ilości komponentów systemu informatycznego. Szczególnym źródłem problemów związanych z niezawodnością i bezpieczeństwem są systemy

wirtualne typu II. Fizyczny system informatyczny tradycyjny (bez wirtualizacji) obejmuje bowiem tylko sprzęt, system operacyjny i aplikacje, natomiast system wirtualizacyjny typu II obejmuje sprzęt, system operacyjny gospodarza, hipernadzorcę, interfejs i siećową komunikację zdalnego zarządzania, systemy operacyjne gości i aplikacje. Już samo to zwiększenie liczby komponentów powoduje większą ekspozycję na zagrożenia, takie jak np. (Pearce, Zeadally 2013):

- introspekcja – możliwość śledzenia gości przez gospodarza w maszynach wirtualnych typu II, gdzie system operacyjny „gość” podatny jest na ataki ze strony programów w systemie operacyjnym gospodarza;
- modyfikacja – możliwość zmiany kodu oprogramowania, danych, sprzętu (fizycznego i wirtualnego) w kodzie hipernadzorcy lub jego komponentów, co może mieć wpływ na działanie każdej maszyny wirtualnej;
- odmowa usługi (tzw. DoS – *Denial of Service*) – przerwanie działania hipernadzorcy skutkuje niemożnością działania wszystkich maszyn wirtualnych.

Powyższe przykłady są związane przede wszystkim z bezpieczeństwem usługi, które jest zasadniczą cechą jakości usługi wspomaganej informatycznie ze względu na niezawodność, a tym samym na jakość.

W przypadku przetwarzania chmurowego problemy z jakością procesów w organizacji wynikają z samego ryzyka związanego z wyprowadzeniem danych poza jej siedzibę, np. (Zisis, Lekkas, 2012):

- utrata prywatności danych i podatność na ich sfałszowanie – możliwość przechwycenia i modyfikacji danych składowanych na odległych serwerach i w trakcie przesyłania, a także możliwość podszycia się pod jedną ze stron transmisji;
- problemy z dostępnością oraz niezawodnością systemów i transmisji – wynikające z awarii sprzętu u dostawcy infrastruktury chmurowej, braku połączenia z siecią komputerową, braku zasięgu urządzeń mobilnych, sieciowych ataków odmowy usługi DoS;
- niestabilna wydajność chmury związana z brakiem kontroli nad urządzeniami i sieciami (np. przeciążenia serwerów chmurowych i łączy);
- trudność zmiany dostawcy rozwiązań chmurowych w przypadku niezadowolenia z usług obecnego (tzw. *vendor-lock*), wynikająca z nadmiernego uzależnienia się od platformy oprogramowania i magazynów danych;
- utrata danych w przypadku bankructwa dostawcy rozwiązań chmurowych;
- duże koszty obsługi prawnej w sytuacji sporu sądowego z podmiotem zagranicznym (problem jurysdykcji kraju siedziby dostawcy rozwiązań chmurowych).

Problematyka wpływu technologii informatycznych, głównie chmurowych, na jakość procesów jest szczególnie akcentowana w newralgicznych usługach, np. medycznych. Zastosowanie tu platformy oprogramowania i magazynowania danych

poza miejscem świadczenia usługi i kontrolowanego przez obcy podmiot może skutkować brakiem dostępu np. do kartoteki pacjentów i reżimu dawkowania leków. Ryzyko to potwierdzają opisywane przypadki wielogodzinnych przestoju serwerowni spowodowanych zanikami zasilania, które każdego roku paraliżują w USA wiele platform chmurowych znanych dostawców globalnych, takich jak Microsoft Azure, Amazon Web Services, Google, Dropbox, i in. (McCarthy 2012).

Jakość usługi wspomaganej informatycznie nie zależy wyłącznie od pracowników organizacji i zastosowanej przez nią technologii. Dużą rolę odgrywają również klienci usługi. Ich nieufność, brak wiedzy lub doświadczenia w używaniu technologii informatycznych (zależnie od wieku, wykształcenia, penetracji technologii w otoczeniu) może wpłynąć w znaczący sposób na przebieg procesu i na ocenę jakości procesu usługowego (Sun i in. 2013).

Podsumowanie

Rozwój nowych technologii informatycznych sprawia, że coraz więcej organizacji wykorzystuje nowoczesne technologie w celu obniżenia kosztów, większej różnorodności czy szybkości świadczenia usług, a także do podniesienia ich jakości. Usługi tradycyjne zastępowane są usługami wspomaganymi informatycznie. Powoduje to zmianę w określaniu jakości usługi i stawia nowe wyzwania dla organizacji w zakresie zapewnienia jakości usługi. Podstawowymi, powiązаныmi ze sobą czynnikami kształtującymi jakość tego typu usługi są: pracownik, urządzenie i system informatyczny, organizacja procesu i sam klient. Każdy z nich niesie potencjalne zagrożenie w osiągnięciu jakości. W artykule zwrócono szczególną uwagę na zagrożenia związane z zastosowaniem w procesach usługowych wirtualizacji i przetwarzania chmurowego, wynikające z ich specyfiki. Stwierdzono, że szczególnie dotkliwe problemy w zapewnieniu jakości usług są związane z wyprowadzeniem danych poza siedzibę organizacji. Znajomość tych zagrożeń w organizacji może pomóc w podjęciu działań zapobiegawczych, ograniczających występowanie tego typu zagrożeń w procesie usługowym.

Literatura

1. Edvardsson B. (2005), *Service quality: beyond cognitive assessment*, „Managing Service Quality”, Vol. 15, No. 2.
2. Edvardsson B., Gustafsson A., Roos I. (2005), *Service portraits in service research – a critical review*, „International Journal of Service Industry Management”, Vol. 16, No. 1.

3. Fitzsimmons J.A., Fitzsimmons M.J. (2008), *Service Management. Operations, Strategy, Information Technology*, McGraw-Hill, New York.
4. Grönroos Ch. (2001), *Service Management and Marketing: A customer Relationship Management Approach*, Wiley, New York.
5. McCarthy J. (2012), *Down for the count: 9 high-profile cloud outages*, CRN Cloud News, Oct.
6. Mendyk-Krajewska T., Mazur Z., Mazur H. (2014), *Konkurencyjność rozwiązań wirtualnych infrastruktury informatycznej*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 809, Ekonomiczne Problemy Usług nr 113, Szczecin.
7. Pearce M., Zeadally S., Hunt R. (2013), *Virtualization: Issues, security threats, and solutions*, „ACM Computing Surveys (CSUR)”, v. 45 n. 2, February.
8. PN-EN ISO 9000:2006, *System zarządzania jakością – Podstawy i terminologia*, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2006.
9. Rivard S., Lapointe L. (2012), *Information technology implementers responses to user resistance: nature and effects*, „MIS Quarterly”, 36(3), 2012.
10. Shing-Han Li, David C. Yen, Chung-Chiang Hu, Wen-Hui Lu, Yung-Chen Chiu (2012), *Identifying critical factors for corporate implementing virtualization technology*, „Computers in Human Behavior”, Vol. 28, Issue 6.
11. Sun Y., Fang Y., Lim K., Straub D. (2013), *User Satisfaction with Information Technology Service Delivery: A Social Capital Perspective*, „Information Systems Research”, Vol. 23, Issue 4, 2013.
12. Wai L.S.M.D.L., Seebaluck A.K., Teeroovengadam V. (2011), *Impact of information technology on quality management dimensions and its implications*, „European Business Review”, 23 (6).
13. Zissis D., Lekkas D. (2012), *Addressing cloud computing security issues*, „Future Generation Computer Systems”, Volume 28, Issue 3, March 2012.

QUALITY ASSURANCE OF IT-SUPPORTED SERVICE PROCESSES

Summary

The paper discusses the quality dimensions of IT-supported service business processes. A model of the factors that influence the quality of such processes was presented along with the fundamental problems of quality assurance which are specific to the service processes with the information technology applied, particularly the virtualization and cloud computing solutions.

Keywords: quality management, service processes, information technology.

Translated by Wiesław Dobrowolski

