



Wyzwania współczesnej opieki zdrowotnej wymagają wsparcia profesjonalnej inżynierii klinicznej

Ewa Zalewska

Członek Clinical Engineering Division IFMBE 2012-2018, stały współpracownik CED IFMBE od 2018

Wyzwania

Współczesna medycyna zawdzięcza swoje osiągnięcia i dynamiczny rozwój badaniom naukowym i w coraz większym stopniu rozwojowi techniki i technologii medycznych. Postęp tworzą odkrycia nauk podstawowych prowadzące do powstania nowych metod diagnostycznych, terapeutycznych i leków oraz innowacje w zakresie techniki medycznej [6]. Zakres technologii stosowanych w ochronie zdrowia jest bardzo rozległy i zróżnicowany. WHO definiuje technologie medyczne jako zastosowanie wiedzy i umiejętności w postaci leków, wyrobów medycznych, szczepionek, procedur i systemów opracowanych w celu rozwiązywania problemów medycznych i poprawy jakości życia [23].

Motorem rozwoju technologii medycznych są potrzeby medycyny i opieki zdrowotnej wynikające z dążenia do podnoszenia jakości i efektywności usług medycznych oraz nowych wyzwań stawianych przez osiągnięcia w innych dziedzinach. WHO wskazuje wyzwania dla ochrony zdrowia w najbliższej dekadzie [29]. Współczesne wyzwania to przede wszystkim cyfryzacja pociągająca za sobą ogromny wzrost liczby danych oraz świadczenie usług poza placówkami medycznymi (zdalnie), ale także różnorodność rozpoznawanych jednostek chorobowych, patogenów, również w wymiarze pandemicznym (COVID 19), wzrost demograficzny osób starszych wymagających stałego monitorowania, utrzymanie wysokiej jakości życia w starzejącym się społeczeństwie, niedobór personelu medycznego, zróżnicowany dostęp do ochrony zdrowia, rosnące koszty.

Sprostanie tym wyzwaniom wymaga technologicznego sposobu myślenia i stosowania innowacyjnych technologii, a skuteczność zależna jest od wsparcia profesjonalnej inżynierii klinicznej [10].

W ślad za rozwojem medycyny i technologii medycznych podąża rozwój inżynierii klinicznej, która we współczesnej ochronie zdrowia stała się jednym z jej filarów. W ostatnich latach obszar działania i zakres kompetencji przynależnych inżynierii klinicznej znacznie się poszerzył i do jej kompetencji należy zarządzanie technologiami – Health Technology Management (HTM) oraz ocena – Health Technology Assessment (HTA) nie tylko medycznych, ale również innych wykorzystywanych w ochronie zdrowia [28].

Wspomniane powyżej wyzwania medycyny i ochrony zdrowia, wystrzone również czasem pandemii, stawiają problemy o różnej wadze i stopniu trudności. Rozwiązania problemów wymagają zastosowania nowatorskich technologii służących podniesieniu dostępności, jakości i bezpieczeństwa opieki zdrowotnej, takich jak telemedycyna, technologia Big Data, sztuczna inteligencja, robotyka medyczna, Wearable Devices, Internet of Medical Things (IoMT), technologia Blockchain lub Distributed Ledger Technology. Innowacyjne technologie wypełniają lukę między stanem obecnym a poziomem lub celem wyznaczonym przez stawiane wyzwania.

Innowacyjne technologie – odpowiedź na wyzwania

Technologie cyfrowe stanowią obecnie nieodłączny element codziennego życia i w tym samym stopniu rewolucjonizują opiekę zdrowotną. Innowacje, zwłaszcza w sferze cyfrowej, powstają na niespotykaną dotąd skalę, ale ich potencjał zastosowań do poprawy jakości ochrony zdrowia i dobrostanu społeczeństw pozostaje jeszcze w dużej mierze niewykorzystany, ale z drugiej strony ten trend rozwoju usług medycznych wymaga



szczególnej odpowiedzialności w odniesieniu do zarządzania, kontroli jakości, efektywności i bezpieczeństwa.

Innowacje technologiczne są doceniane i popierane przez pacjentów, ponieważ służą realizacji oczekiwań pacjentów związanych między innymi z dostępnością, personalizacją i po-ufnością usług w systemie ochrony zdrowia. W badaniu ankietowym *What doctor? Why AI and robotics will define New Health?* przeprowadzonym przez PwC w 2017 roku ponad połowa (55%) spośród ponad 11 tys. osób z 12 krajów Europy, Bliskiego Wschodu i Afryki potwierdziła, że chciałaby korzystać z zaawansowanych technologii cyfrowych, robotów, które mogłyby udzielać informacji dotyczących zdrowia, wykonywać badania i zabiegi, uczestniczyć w procedurach diagnostycznych i terapeutycznych oraz rehabilitacji. Zdecydowanie większe zainteresowanie jest w krajach rozwijających się, nawet ponad 90%, w Polsce około 60%. Ponad połowa badanych preferuje wykonywanie drobnych zabiegów chirurgicznych przez roboty, ale w mniejszym stopniu zaawansowanych zabiegów kardiochirurgicznych, ortopedycznych czy onkologicznych [30].

Telemedycyna cieszy się bardzo dużym zainteresowaniem i poparciem pacjentów. Doświadczenia czasu epidemii COVID-19 przyczyniły się do intensywnego rozwoju i ugruntowania pozycji usług telemedycyny w opiece zdrowotnej, a także znacznego ich poszerzenia. Usługi oferowane w ramach telemedycyny obejmują specjalistyczne telekonsultacje, telemonitoring, telediagnostykę oraz telerehabilitację, a także bezpośrednią opiekę nad pacjentem, edukację medyczną, usługi wsparcia dla pacjentów. Telemedycyna powoduje zwiększenie dostępności do usług medycznych, istotną poprawę opieki nad pacjentami z chorobami przewlekłymi, kompensuje niedobory kadry medycznej [13, 20].

Istotną zmianą spowodowaną przez telemedycynę jest rozszerzenie obszaru świadczenia usług medycznych poza placówki medyczne, również z wykorzystaniem przenośnego sprzętu medycznego lub technologii Wearable [17]. Z technologicznego punktu widzenia Wearable są urządzeniami z czujnikami pomiarowymi umieszczonymi w ubraniach, obuwiu, opaskach, pasach lub smartwatchach i zaawansowanymi układami elektronicznymi do rejestracji i transmisji danych, stosowanymi do ciągłej rejestracji parametrów fizjologicznych w celu diagnozowania, monitorowania i nadzoru [5, 11].

W odróżnieniu od konwencjonalnych badań w placówkach ochrony zdrowia, które są przeprowadzane kilka razy w roku, technologia Wearable oferuje ciągły dostęp do danych fizjologicznych w czasie rzeczywistym. Stosowanie tej technologii podnosi jakość i bezpieczeństwo opieki zdrowotnej nad pacjentami z chorobami przewlekłymi, wymagającymi stałego monitorowania, m.in. kardiologicznymi, oddechowymi, neurologicznymi. Urządzenia Wearable umożliwiają wczesne ostrzeżenie o wystąpieniu zagrożenia i poprzez dwukierunkową komunikację – szybkie udzielenie pomocy. Rozwój takich systemów był również odpowiedzią na wyzwania w czasie pandemii COVID-19. Rozwijane i stosowane były systemy dla pacjentów z łagodnym przebiegiem choroby, monitorujące częstość akcji serca, częstości

oddechów, temperaturę ciała i nasycenie tlenem np. ViSi mobile [18]. Rozwiązania Wearable przeznaczone są do indywidualnego monitorowania pacjentów, ale dane zbiorcze wykorzystywane są do analiz populacyjnych, badań statystycznych, wykrywania wzorców i trendów, a także przypadków nietypowych.

Technologia Wearable wykorzystuje rozwiązania i aplikacje technologii Internet of Medical Things (IoMT) [7]. IoMT to rozległa sieć urządzeń medycznych, czujników, oprogramowania i systemów technologicznych, które współpracują ze sobą w celu zintegrowanej opieki nad pacjentem i oferuje możliwości monitorowania parametrów życiowych, a zwrótnie wysyłania powiadomień, wyświetlania informacji i wirtualnej pomocy.

Pomostem łączącym technologię IoMT z cyfryzacją w obszarze administracji jest wprowadzenie elektronicznej dokumentacji medycznej (EHR – Electronic Health Record, EDM – Elektroniczna Dokumentacja Medyczna) integrującej informacje medyczne pacjenta.

Nowe technologie w medycynie i ochronie zdrowia spowodowały przeskok metodyczny, ilościowy i jakościowy w odniesieniu do dotychczasowych możliwości, ale również powstawanie ogromnej ilości danych, elektronicznych rejestrów medycznych (EHR).

Wyzwaniem współczesnej ochrony zdrowia, co jest w dużej mierze skutkiem cyfryzacji, jest zarządzanie dużymi bazami danych w zakresie tworzenia, integracji i zapewnienia bezpieczeństwa EDM [1]. Globalne dane dotyczące zdrowia szacowano na 153 eksabajty w 2013 roku oraz 2 314 eksabajtów w 2020 roku [19].

Stosowanie technologii Big Data w opiece zdrowotnej wyróżnia się nie tylko ze względu na objętość danych, ale również różnorodność typów danych, a także szybkość, z jaką trzeba nimi zarządzać. Tworzenie baz Big Data, integracja, zarządzanie i udostępnianie stanowi wyzwanie również dlatego, że dane medyczne dotyczące zdrowia, zarówno indywidualne, jak i populacyjne są danymi wrażliwymi i przedstawiają sobą dużą wartość. Według niektórych badań nawet około 80-90% instytucji opieki zdrowotnej doświadczyło naruszenia bezpieczeństwa danych, co spowodowało wdrażanie technologii ograniczających nieuprawniony dostęp do danych [4].

Zarządzanie i zabezpieczenie baz danych w ochronie zdrowia jest poważnym wyzwaniem i wykorzystuje oprócz sztucznej inteligencji i Big Data również technologię Blockchain (BCT) [2, 12, 21].

Wdrożenie BCT rewolucjonizuje podejście do zbierania i przetwarzania danych w ochronie zdrowia w odniesieniu do stosowanych obecnie. Istotą jest decentralizacja systemu, rozproszenie rekordów i personalizacja platform, nienaruszalność danych, możliwość przepływu między wszystkimi węzłami sieci, przejrzystość dostępu, co stanowi o wysokim poziomie bezpieczeństwa.

Technologia Blockchain personalizuje dane pacjenta, przechowuje w indywidualnej chmurze, umożliwia bezpieczny dostęp oraz kontrolę nad ich udostępnianiem. Dane nie mogą być zmieniane ani kasowane, a pacjent kontroluje dostęp do swoich danych medycznych, które są szyfrowane w łańcuchu bloków, a dostęp wymaga użycia spersonalizowanego klucza pacjenta.



Cechą wspólną rozwiązań opartych na BCT jest możliwość szerokiej wymiany informacji z dokumentacji medycznej przy jednoczesnym zachowaniu poufności danych, a decentralizacja ogranicza możliwość ataków hakerskich oraz nieuprawniony dostęp do danych wielu osób.

Sztuczna inteligencja z szeregiem podejść, metod i technologii jest w szerokim zakresie stosowana w medycynie i ochronie zdrowia w zarządzaniu bazami danych, ale także w systemach diagnostycznych, robotyce medycznej, wspomaganiu planowania terapii, administracji, cyberbezpieczeństwie i analizie zdarzeń niepożądanych [3, 15].

Postęp technologiczny zrewolucjonizował sposób przeprowadzania procedur medycznych, w tym operacji chirurgicznych, ale też organizację i logistykę. Roboty stosowane są w opiece zdrowotnej jako roboty medyczne, chirurgiczne lub diagnostyczne, roboty wspomagające w procedurach telemedycznych, monitorowaniu i komunikacji zdalnej, a także opiece nad pacjentami i rehabilitacji [8]. Wykorzystywane są w transporcie, dystrybucji leków, sprzątaniu i systematycznej dezynfekcji, np. TUG Robot do transportu leków może przenosić ok. 400 kilogramów leków, Xenex Robot umożliwia szybką, skuteczną i systematyczną dezynfekcję dowolnej przestrzeni w placówce medycznej promieniowaniem UV, co według szacunków może zmniejszyć ryzyko zakażeń na poziomie 50% [16].

Ewolucja robotyki medycznej napędzana jest potrzebami wspomaganie diagnostyki i zabiegów terapeutycznych, zwiększenie liczby wykonywanych zabiegów, precyzji, automatyzacji i usprawnienia logistyki, wydajności i obniżenia kosztów utrzymania czystości i dezynfekcji, rosnącymi potrzebami rehabilitacji i pomocy w zakresie opieki nad pacjentami z chorobami przewlekłymi i osobami starszymi.

Rola inżynierii klinicznej

Wdrażanie nowych technologii postawiło przed ochroną zdrowia kolejne wyzwania związane głównie z rosnącą złożonością, koniecznością standaryzacji i kompatybilności, zapewnienia bezpieczeństwa cybernetycznego i ochrony poufności danych, kwestie prawne i regulacyjne, a przede wszystkim wymagania rozwoju kadrowego, podnoszenia kwalifikacji, zatrudniania specjalistów z nowych dziedzin.

Ugruntowany model stacjonarnego świadczenia usług medycznych oraz centra danych jako model zbierania, przechowywania i udostępniania danych nie sprostają wyzwaniom. Innowacyjne technologie, takie jak telemedycyna, IoMT, mHealth, robotyka, BCT rewolucjonizują ochronę zdrowia. Skuteczność, efektywność i bezpieczeństwo wdrażania i stosowania nowych technologii zależy od profesjonalizmu kadry. Wymaga wysokich, interdyscyplinarnych kwalifikacji, które należą do wyłącznych kompetencji specjalistów inżynierów klinicznych, na co składa się wiedza i umiejętności w zakresie zarządzania, oceny i nadzoru nad prawidłowym i bezpiecznym stosowaniem innowacyjnych technologii.

Zarządzanie technologiami medycznymi musi być prowadzone przez specjalistów z wykorzystaniem sprawdzonej, skutecznej metodologii. W tym obszarze istnieje bowiem zawsze luka, która powstaje w wyniku tego, że rozwój wiedzy i jej upowszechnianie odbywają się coraz szybciej, natomiast alokacja środków na wdrażanie odbywa się w innym tempie i nie nadąża. Powstała w ten sposób luka, jeśli nie jest na bieżąco likwidowana, powoduje dysfunkcje w systemie. Lata doświadczeń i praktyki zarządzania technologią medyczną na świecie doprowadziły do wypracowania skutecznej metodologii, która wypełnia tę lukę. Wymaga ona podejścia interdyscyplinarnego w zakresie dwóch głównych obszarów badań: bezpieczeństwa pacjenta i personelu oraz skuteczności leczenia, ale także syntezy wyników ekonomicznych, w szczególności nakłady *versus* efektywność leczenia. HTM i HTA należą do obszarów działania przynależnych inżynierii klinicznej w nowoczesnych systemach ochrony zdrowia. Zdolność do integrowania informacji z dyscyplin, takich jak medyczne, techniczne, finansowe, administracyjne, jest kluczowa do zarządzania na poziomie strategicznym. Inżynierowie kliniczni mają interdyscyplinarną bazę wiedzy oraz doświadczenie pracy w środowisku medycznym.

W rezolucji WHA60.29 Health technologies [23], która odnosi się do potrzeby ustanowienia priorytetów w zakresie wyboru technologii medycznych i zarządzania nimi, podkreślono udział specjalistów inżynierii klinicznej. Procedury HTA i ich standaryzacja są cały czas rozwijane [9], a aktualny stan w poszczególnych krajach przedstawiony jest w dokumencie WHO [31].

WHO wydało rekomendacje zatrudniania w procesie informatyzacji w ochronie zdrowia specjalistów w dziedzinie inżynierii klinicznej [22, 23]. Inżynierowie kliniczni są odpowiedzialni za wdrażanie technologii medycznej, podczas gdy specjaliści IT zarządzają infrastrukturą wspierającą tę technologię. Włączanie do EHR danych i zapisów wyników badań bezpośrednio z aparatów medycznych jest obszarem działania zastrzeżonym dla kompetencji inżynierów klinicznych, którzy mają unikatową wiedzę o metodach pomiarowych, formatach danych i ich archiwizacji, interfejsach i oprogramowaniu aparatury medycznej, w zakresie których nie ma dotychczas standaryzacji.

Specyfika zagadnień cyberbezpieczeństwa sieci informatycznych w ochronie zdrowia to dwie kluczowe funkcje: ochrona dokumentacji pacjentów i danych medycznych oraz zapewnienie prawidłowego funkcjonowania aparatury medycznej. Nieskuteczne zabezpieczenie naraża pacjentów na dostęp do ich danych osobowych i medycznych, ale też na znacznie poważniejsze zagrożenie, jakim może być przejęcie przez osoby nieuprawnione (hakerów) kontroli nad urządzeniami medycznymi. O ile pierwszy problem może być rozwiązany z zastosowaniem standardowych procedur i leży w zakresie kompetencji specjalistów IT, to zabezpieczenie aparatury medycznej w sieci wymaga kompetencji inżynierów klinicznych w zakresie opracowywania strategii zarządzania ryzykiem dla urządzeń, oprogramowania i sieci [25, 26].

Zapewnienie bezpieczeństwa danych i aparatury medycznej w sieciach informatycznych wymaga współdziałania

specjalistów IT i inżynierów klinicznych. Dokument IEC 80001-1:2021 [14] określa rolę, obowiązki i działania niezbędne do zarządzania ryzykiem sieci informatycznych, do których dołączona jest aparatura medyczna w odniesieniu do bezpieczeństwa systemu i danych oraz efektywności funkcjonowania. W raporcie WHO z 2017 roku [24] pozytywnie oceniono działalność inżynierów klinicznych w zakresie włączenia tych nowych metod i urządzeń do informatycznych systemów medycznych.

W podsumowaniu trzeba też zaznaczyć, że rynek technologii medycznych wyróżnia się dynamiką rozwoju, innowacyjnością i wartością transakcji. W ciągu ostatniej dekady od 2011 do 2021 roku przychody z technologii medycznych wzrosły około 45% do poziomu prawie 510 mld USD [19].

Przedstawiając powyższe, a także wskazując poziom kwot na rynku innowacyjnych technologii stosowanych w ochronie zdrowia, chciałam naświetlić z tej perspektywy rolę inżynierii klinicznej w funkcjonowaniu i rozwoju współczesnych systemów opieki zdrowotnej wobec nowych wyzwań i podkreślić, że HTM i HTA są częścią tego rynku, a inżynierowie kliniczni są grupą zawodową o unikatowych, interdyscyplinarnych kompetencjach niezbędnych dla zapewnienia efektywności i bezpieczeństwa stosowania innowacyjnych technologii. Podkreślając tym samym konieczność kształcenia specjalistów zgodnie z międzynarodowymi standardami [27].

Piśmiennictwo

1. N. ElAboudi, L. Benhlima: *Big Data Management for Healthcare Systems: Architecture, Requirements, and Implementation*, Advances in Bioinformatics, 2018, <https://doi.org/10.1155/2018/4059018>.
2. M. Attaran: *Blockchain technology in healthcare: Challenges and opportunities*, International Journal of Healthcare Management, 2020, 15, 73-80, <https://doi.org/10.1080/20479700.2020.1843887>.
3. B. Meskó, A. Görög: *A short guide for medical professionals in the era of artificial intelligence*. npj Digital Medicine, 2020, 3, 126, <https://doi.org/10.1038/s41746-020-00333-z>.
4. S. Durcovic: *18 Examples Of Big Data Analytics In Healthcare That Can Save People*, <https://www.datapine.com/blog/big-data-examples-in-healthcare>.
5. C.E. Erkiç, A. Yalçın: *Evaluation of the wearable technology market within the scope of digital health technologies*, Gazi Journal of Economics&Business, 2020, 3, 310-323, <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1208494>.
6. D. Freiland et al.: *Market Study Medical Technology*, Clairfield International, 2020, <https://www.shs-capital.eu/en/market-study-medical-technology-2020-published/>.
7. A. Gatouillat, B. Badr, B. Massot, E. Sejdíć: *Internet of Medical Things: A Review of Recent Contributions Dealing With Cyber-Physical Systems in Medicine*, IEEE Internet of Things Journal, 2018, 5, 3810-3822.
8. T. Ginoya, Y. Maddahi, K. Zareini: *A Historical Review of Medical Robotic Platforms*, Journal of Robotics, 2021, 1-13, <https://doi.org/10.1155/2021/6640031>.
9. C.S. Goodman: *HTA 101: Introduction to Health Technology Assessment*. Bethesda, MD: National Library of Medicine (US), 2014, https://www.nlm.nih.gov/nichsr/hta101/HTA_101_FINAL_7-23-14.pdf.
10. A.J. El Haj: *The grand Challenges of Medical Technology*, Frontiers in Medical Technology, 2020, 2, <https://doi.org/10.3389/fmedt.2020.00001>.
11. I. Haken et al.: *The use of advanced medical technologies at home: a systematic review of the literature*, BMC Public Health, 2018, 18, 284, <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5123-4>.
12. A. Haleem et al.: *Blockchain technology applications in healthcare: An overview*, International Journal of Intelligent Networks, 2021, 2, 130-139.
13. T.C.O. Hashiguchi: *Bringing health care to the patient: An overview of the use of telemedicine in OECD countries*, OECD Health Working Papers, 2020, 116, <https://doi.org/10.1787/8e56ede7-en>.
14. ISO/IEC 80001-1:2021: *Application of risk management for IT – networks incorporating medical devices – Part 1: Safety, effectiveness and security in the implementation and use of connected medical devices or connected health software*, <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iec:80001-1:ed-2:v1:en,fr>.
15. V. Kaul et al.: *History of artificial intelligence in medicine*, Gastrointestinal Endoscopy, 2020, 92, 807-812.
16. B. Mesko: *Medical robots: Nine exciting facts*, Hospitalnews.com, <https://hospitalnews.com/medical-robots-nineexciting-facts>.
17. A. Ometov et al.: *A Survey on Wearable Technology: History, State-of-the-Art and Current Challenges*, Computer Network, 2021, 193, <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108074>.
18. E.M. Pei Jin Fan et al.: *Factors to Consider in the Use of Vital Sign Wearable to minimize Contact With Stable COVID-19 Patients: Experience of its Implementation during the pandemic*, Frontiers in Digital Health, 2021, 3, <https://doi.org/10.3389/fdgh.2021.639827>.
19. C. Stewart: *Total global medical technology revenue from 2011 to 2024*, <https://www.statista.com/statistics/325809/worldwide-medical-technology-revenue/>.
20. R.V. Tuckson et al.: *Telehealth*. New England Journal of Medicine, 377, 2017, 1585:1592, doi: 10.1056/NEJMsr1503323.
21. A.A. Vazirani et al.: *Blockchain vehicles for efficient Medical Record management*, npj Digital Medicine, 3, 2020, 1-5, <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0211-0>.
22. WHO, 2005. "eHealth", Ninth plenary meeting, The Fifty-eighth World Health Assembly, Committee A, seventh report WHA58.28. Retrieved from: www.who.int/healthacademy/media/WHA58-28-en.pdf?ua=1.
23. WHO, 2007. "Health technologies", Eleventh plenary meeting, The Sixtieth World Health Assembly, Agenda item 12.19 WHA60.29. Retrieved from: http://www.who.int/medical_devices/resolution_wha60_29-en1.pdf.
24. https://www.who.int/medical_devices/global_forum/2nd-gfmd_report.pdf.
25. E. Zalewska: *Informatyzacja i cyfryzacja w ochronie zdrowia musi być prowadzona z udziałem inżynierów klinicznych*, Inżynier i Fizyk Medyczny, 2021, 10, 51-53.
26. E. Zalewska: *Cyberbezpieczeństwo aparatury medycznej jako wspólne zadanie inżynierów klinicznych i specjalistów IT*, Inżynier i Fizyk Medyczny, 2021, 10, 333-335.
27. E. Zalewska: *Międzynarodowa certyfikacja w dziedzinie inżynierii klinicznej – drogowskaz, wyzwanie i inspiracja do rozwoju*, Inżynier i Fizyk Medyczny, 2022, 11, 11-13.
28. <https://ced.ifmbe.org/>
29. <https://www.who.int/news-room/photo-story/photo-story-detail/urgent-health-challenges-for-the-next-decade>.
30. <https://www.pwc.at/de/publikationen/branchen-und-wirtschaftsstudien/healthcare-ai-new-health.pdf>.
31. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/health-economics/hta-country-profiles-2020-21/hta_updated_merged_final.pdf?sfvrsn=755ac91f6_5.