

Connected Health Framework — połączona platforma opieki zdrowotnej

Zarys architektury i projektu

Uwaga — niniejszy dokument jest wersją przedpremierową (beta) i może służyć wyłącznie do zastosowań wewnętrznych i opiniowania. Przed opublikowaniem wersji finalnej treść dokumentu może ulec zmianie.

Informacje zawarte w tym dokumencie odzwierciedlają aktualne w dniu publikacji stanowisko korporacji Microsoft w sprawie zagadnień tu przedstawionych. Ponieważ Microsoft musi reagować na zmienne warunki rynku, nie należy interpretować tego tekstu jako zobowiązania ze strony Microsoft. Firma Microsoft nie może gwarantować zgodności przedstawionych tu informacji po dacie publikacji.

Dokument ten ma charakter wyłącznie informacyjny. FIRMA MICROSOFT NIE UDZIELA ŻADNYCH GWARANCJI (WYRAŻONYCH WPROST LUB DOMYŚLNIE), W TYM TAKŻE USTAWOWEJ RĘKOJMI ZA WADY FIZYCZNE I PRAWNE, CO DO INFORMACJI ZAWARTYCH W TYM DOKUMENCIE.

Przestrzeganie wszystkich stosownych praw autorskich leży w gestii użytkownika. Bez ograniczenia praw autorskich, żadnej części niniejszego dokumentu nie można kopiować, przechowywać w systemach przetwarzania danych ani przekazywać w żadnej formie za pomocą jakichkolwiek nośników (elektronicznych, mechanicznych, w postaci fotokopii, nagrań lub w inny sposób) w jakimkolwiek celu bez pisemnej zgody firmy Microsoft.

Firma Microsoft może posiadać patenty lub mieć rozpoczęte postępowania patentowe, prawa autorskie, znaki towarowe oraz inne prawa własności intelektualnej, obejmujące zagadnienia poruszane w tym dokumencie. Z wyjątkiem przypadków jawnie objętych pisemnymi umowami licencyjnymi, uzyskanymi z firmy Microsoft, otrzymanie tego dokumentu nie oznacza udzielenia licencji na te patenty, znaki towarowe, prawa autorskie lub inne prawa własności intelektualnej.

O ile nie podano inaczej, opisane tu przykładowe firmy, organizacje, produkty, nazwy domen, adresy poczty elektronicznej, znaki graficzne, osoby, miejsca lub zdarzenia mają charakter fikcyjny. Jakakolwiek zbieżność z rzeczywistymi firmami, organizacjami, produktami, nazwami domen, adresami poczty elektronicznej, znakami graficznymi, osobami, miejscami i zdarzeniami jest niezamierzona.

© 2005 Microsoft Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Microsoft, Active Directory, BizTalk, Windows, Windows Server i Windows Server System są zastrzeżonymi znakami towarowymi lub znakami towarowymi Microsoft Corporation w Stanach Zjednoczonych lub innych krajach.

Wszystkie pozostałe znaki towarowe są własnością ich odpowiednich właścicieli.

Spis zawartości poszczególnych dokumentów

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

Część 2 — Struktura biznesowa CHF

Część 3 — Struktura techniczna CHF

Część 4 — Stosowanie platformy Connected Health Framework

Część 5 — Odsyłacze i dalsze informacje

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

Spis treści części 1

Connected Health Framework — połączona platforma opieki zdrowotnej	i
Zarys architektury i projektu	i
Spis zawartości poszczególnych dokumentów	ii
Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny	1
Spis treści części 1	1
A. Wprowadzenie	3
Platforma Microsoft Connected Health Framework	3
1. ŚRODOWISKO OPIEKI ZDROWOTNEJ	4
Co rozumiemy przez opiekę zdrowotną?	4
Definicja	4
Opieka zdrowotna jako przemysł	4
Co to jest e-zdrowie?	5
Modele systemów opieki zdrowotnej	6
e-zdrowie — zakres i typy rozwiązań	6
2. POLITYKA OPIEKI ZDROWOTNEJ	12
Dyrektywy i wytyczne	12
Rynek opieki zdrowotnej	13
Czynniki sprzyjające implementacji rozwiązań e-zdrowia	13
Wartość dla społeczeństwa i dostawców usług	13
Fazy i poziomy zaawansowania rozwoju e-zdrowia	13
Interakcja	15
Transakcje	15
Transformacja	15
Punkt zwrotny	16
3. POTRZEBY OPIEKI ZDROWOTNEJ	17
Wyzwania i możliwości	17
Reforma opieki zdrowotnej za pomocą technologii	21
Wartość jednolitej infrastruktury	22
Korzyści ogólne	22
Korzyści dla pacjentów i specjalistów opieki zdrowotnej	23
Korzyści dla programistów i niezależnych producentów oprogramowania	23
Korzyści dla dostawców usług zdrowotnych	23
Interoperacyjność w opiece zdrowotnej	24
Integracja	25
Integracja semantyczna, integracja danych	25
Integracja aplikacji, integracja systemów	27
4. WYMAGANIA OPIEKI ZDROWOTNEJ	29
B. OPIS	31
1. DZIESIĘĆ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW SYSTEMÓW OPIEKI ZDROWOTNEJ	31
2. Platforma Connected Health Framework	32
Zasady przewodnie	34
Cele i zadania	34
Możliwości	36
Platforma Connected Health Framework	37
Integracja aplikacji	37
Budowę wzorców biznesowych szczegółowo opisano w drugiej części tego przewodnika. Szczegółową strukturę i zawartość komponentów biznesowych dla opieki zdrowotnej przedstawiono w części czwartej.	40
Interoperacyjność infrastruktury, interoperacyjność techniczna	40

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu
Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

Autorzy i współpracownicy	44
Struktura przewodnika	45

A. Wprowadzenie

Platforma Microsoft Connected Health Framework

Zarys architektury i projektu Microsoft Connected Health Framework (ten dokument) zawiera zarówno ogólne, jak i związane z określonymi scenariuszami zalecenia dotyczące projektowania, opracowywania, wdrażania i eksploatacji aplikacji i infrastruktury interoperacyjnej o solidnej architekturze w środowisku opieki zdrowotnej. W dokumencie zawarto szczegółowe, zaczerpnięte z praktyki wskazówki techniczne wychodzące daleko poza typową dokumentację. Wskazówki te zostały przygotowane, zaopiniowane i zatwierdzone przez pracowników Microsoft — architektów oprogramowania, zespoły programistyczne, konsultantów, inżynierów pomocy technicznej — oraz przez partnerów i klientów Microsoft. W wyniku uzyskano dobrze przemyślany i gruntownie przetestowany zestaw zaleceń, którymi można bez wahania posługiwać się, tworząc własne rozwiązania.

Połączona platforma opieki zdrowotnej **Microsoft Connected Health Framework (CHF)** obejmuje dwa główne zagadnienia — integrację aplikacji i interoperacyjność techniczną.

Druga część tego dokumentu — **Struktura biznesowa CHF** — dotyczy zagadnień integracji aplikacji dla opieki zdrowotnej. Powstała przede wszystkim w oparciu o posiadane przez Microsoft doświadczenie w zakresie specyfikowania i tworzenia rozbudowanych architektur zorientowanych na usługi i — w szczególności — o doświadczenie w prowadzeniu projektów dla opieki zdrowotnej w skali całego kraju. Opisano w niej charakterystykę orientacji na usługi oraz zaproponowano sposób definiowania usług biznesowych na podstawie wymagań biznesowych. Przedstawiono podstawowe zasady projektowania systemów dla opieki zdrowotnej oraz zaproponowano zestaw komponentów i usług biznesowych niezbędnych do utworzenia zorientowanego na pacjenta systemu dokumentacji medycznej. Przedstawiono także różne pomysły na udostępnienie istniejących aplikacji w postaci usług. W dokumencie poruszono także temat wdrażania pakietów aplikacji dla opieki zdrowotnej w skali całego kraju.

Trzecia część tego dokumentu — **Struktura techniczna CHF** — dotyczy zagadnień interoperacyjności technicznej w opiece zdrowotnej na poziomie infrastruktury. Bazuje na zasadach i praktykach opisanych w raporcie *Government Interoperability — Enabling the Delivery of E-Services*¹, który ilustruje, jak istotną rolę pełni interoperacyjność w dostarczaniu usług elektronicznych zapewniających komunikację typu administracja państwowa — administracja państwowa, przedsiębiorstwo — administracja państwowa lub obywatel — administracja państwowa. W raporcie tym opisano wiele problemów związanych z zapewnieniem odpowiedniego poziomu interoperacyjności oraz narzędzia, technologie i standardy ułatwiające uzyskanie takiego poziomu. Przedstawiono także podstawowy model interoperacyjności, na który składa się sześć niezależnych poziomów:

- infrastruktura i warstwa sieciowa,
- dostęp do danych,
- usługi i komponenty,
- integracja usług i procesów,
- bezpieczeństwo i zarządzanie tożsamością,
- zarządzanie.

¹ *Government Interoperability – Enabling the Delivery of E-Services*, Jerry Fishenden, Oliver Bell i Alan Grose, Microsoft, kwiecień 2005
(<http://www.microsoft.com/windowsserversystem/interop/govt/govteservices.mspx>)

Poziomy te odpowiadają zagadnieniom poruszonym w części trzeciej tego przewodnika, jednak w przewodniku opis ma charakter bardziej techniczny i koncentruje się na stosowaniu reguł z wykorzystaniem rozwiązań serwerowych Microsoft w celu implementacji podejścia opartego na standardach, opisanego w raporcie *Government Interoperability – Enabling the Delivery of E-Services*.

W czwartej części tego dokumentu — **Stosowanie platformy Connected Health Framework** — opisano sposób wykorzystania CHF w tworzeniu praktycznych, efektywnych rozwiązań spełniających wymagania stawiane systemom dla opieki zdrowotnej. Wymagania precyzowane są zazwyczaj na poziomie krajowym lub regionalnym przez administrację państwową lub dużych dostawców usług opieki zdrowotnej. Często przyjmują formę zapytania ofertowego lub specyfikacji przetargowej. Firma Microsoft udostępniła „zestaw startowy”, pomocny w opracowywaniu aplikacji dla e-zdrowia, służących do gromadzenia dokumentacji medycznej, zarządzania tą dokumentacją i do korzystania z niej. Zestaw zawiera listę potencjalnych funkcji biznesowych i możliwości, pojęciowy model danych domeny biznesowej wraz z definicją encji oraz zbiór definicji komponentów biznesowych, obejmujący także listę usług biznesowych, których wdrożenie jest zalecane. Właściwa orkiestracja tych usług pozwala na przygotowanie dopasowanych rozwiązań, spełniających specyficzne wymagania na poziomie regionalnym, lokalnym lub krajowym.

W części piątej dokumentu — **Odsyłacze i dalsze informacje** — zebrano łącza do innych zasobów informacji oraz słowniczek terminów często spotykanych w rozwiązaniach informatycznych dla opieki zdrowotnej.

1. ŚRODOWISKO OPIEKI ZDROWOTNEJ

Co rozumiemy przez opiekę zdrowotną?

Definicja

W słowniku Webstera można znaleźć następującą definicję **opieki zdrowotnej**:
„Opieka zdrowotna to ogólny termin określający świadczenie usług medycznych przez specjalistycznych dostawców, takich jak lekarze, pielęgniarki, położne, opiekunowie domowi, technicy szczepień czy asystenci lekarzy. Opłaty za te świadczenia ponoszą pacjenci lub firmy ubezpieczeniowe pacjentów; usługi te mogą być także finansowane przez rząd lub świadczone nieodpłatnie przez organizacje charytatywne lub wolontariuszy — szczególnie w biedniejszych krajach”.²

Z ekonomicznego punktu widzenia opieka zdrowotna często postrzegana jest jako nieróżniąca się od innych produktów i usług. Jednak z drugiej strony, specyficzny charakter usług sprawia, że opieka zdrowotna nierzadko jest przedmiotem interwencji i regulacji rządowych. Dostępność usług opieki zdrowotnej uznawana jest za podstawowe prawo człowieka niezależnie od tego, czy pacjent ma wystarczające środki na pokrycie kosztów usług. Jednocześnie niektóre usługi zdrowotne kosztują więcej niż życiowe oszczędności przeciętnej rodziny.

Opieka zdrowotna jako przemysł

Przemysł zdrowotny obejmuje dostarczanie usług medycznych przez lekarzy, pielęgniarki, szpitale, przychodnie, laboratoria, apteki i inne podmioty. Do przemysłu tego zalicza się także dostarczanie i stosowanie środków medycznych.

Opieka zdrowotna jest jednym z największych i najszybciej rozwijających się przemysłów na świecie, pochłaniającym w krajach rozwiniętych ponad 10 procent produktu krajowego brutto (PKB). W roku 2003 koszty opieki zdrowotnej w USA to

² <http://www.websters-online-dictionary.org/definition/healthcare>

15,3% PKB³. Średni koszt opieki zdrowotnej w krajach OECD w 2001 roku wynosił 8,4% PKB. W materiałach źródłowych⁴ zamieszczono wykresy wydatków na opiekę zdrowotną w 29 krajach, poniesionych w latach 1990, 2000 i 2001, ilustrujące stały wzrost tych wydatków. Oprócz Stanów Zjednoczonych, w 2001 roku wydatki na opiekę zdrowotną na poziomie wyższym niż 10% PKB odnotowały także Niemcy i Szwajcaria.

Co to jest e-zdrowie?

Dr Jean-Claude Healy ze Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) proponuje następującą definicję e-zdrowia:⁵

- wszystko co ma postać cyfrową (produkty, systemy, usługi),
- jest przydatne do celów zdrowotnych (opieka zdrowotna, zdrowie publiczne),
- telemedycyna, informatyka medyczna, telematyka medyczna,
- łatwość dokumentowania, wymiany informacji, prowadzenia leczenia,
- regulowane przez określone przepisy administracyjne i prawne oraz zasady etyczne.

Przyznaje także, że dzisiejsza wartość dodana e-zdrowia to **zwiększenie produktywności** istniejących systemów dla opieki zdrowotnej. W przyszłości jednak e-zdrowie stanie się **szkieletem** systemów opieki zdrowotnej ukierunkowanych na obywatela. W związku z tym do 2010 roku wydatki na e-zdrowie powinny wzrosnąć do 5% całkowitych wydatków na opiekę zdrowotną (źródło: Deloitte).

Rozpatrując zagadnienia związane z budową systemów informacyjnych, komisja Europejska zaproponowała następujące dwie definicje e-zdrowia:⁶

1. *e-zdrowie to stosowanie nowoczesnych technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych w celu zaspokojenia potrzeb obywateli, pacjentów, pracowników opieki zdrowotnej, placówek świadczących usługi opieki zdrowotnej, a także władzy ustawodawczej i legislacyjnej.*
2. *e-zdrowie to dostępne już dziś narzędzie, umożliwiające znaczne zwiększenie wydajności, które jednocześnie stanowi podstawę dla przyszłych, zrestrukturyzowanych i zorientowanych na obywatela systemów opieki zdrowotnej, a zarazem uwzględnia różnorodność tradycji opieki zdrowotnej w wielokulturowej i wielojęzycznej Europie. Istnieje wiele przykładów udanych zastosowań e-zdrowia, takich jak sieci informacji medycznej, systemy elektronicznej dokumentacji medycznej, usługi telemedyczne, przenośne i kieszonkowe systemy monitorowania czy portale zdrowotne.*

Dalej komisja stwierdza:

Realizacja tych celów jest procesem trudnym i złożonym. Systemy opieki zdrowotnej są bardzo skomplikowane zarówno pod względem organizacyjnym, jak i technologicznym. Dane medyczne mają szczególne znaczenie, dlatego dokumentacja medyczna pacjentów musi być odpowiednio chroniona. Jest to sektor bardzo intensywnie wykorzystujący dane.

Wiele z wymienionych problemów — ochrona danych czy zdrowie publiczne — mają wymiar ogólnoeuropejski. Organy zarządzające opieką zdrowotną w poszczególnych

³ <http://www.cms.hhs.gov/statistics/nhe/historical/highlights.asp>

⁴ <http://www.oecd.org/dataoecd/10/20/2789777.pdf>

⁵ Wykład na konferencji European Health Forum w Bad Gastein, Salzburg, w październiku 2005 roku. Temat wykładu: „Ulepszanie infrastruktury opieki zdrowotnej w rozszerzonej Europie. Strategia e-zdrowia WHO”, http://www.healthinvestment.org/documents/Healy_30.09.pdf

⁶ http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2005/all_about/ehealth/index_en.htm

krajach europejskich aktywnie wymieniają doświadczenia i wspólnie opracowują plany i strategie działania. Koordynacja prac badawczo-rozwojowych w całej Europie przyspiesza opracowywanie nowych technologii e-zdrowia.

Modele systemów opieki zdrowotnej

Istnieje wiele modeli systemów opieki zdrowotnej — od systemów całkowicie państwowych po systemy w całości oparte na świadczeniu usług przez sektor prywatny. Systemy najczęściej mają zasięg ogólnokrajowy i oparte są zarówno na państwowych, jak i prywatnych placówkach opieki zdrowotnej. W wielu krajach większość mieszkańców płaci za niektóre usługi (na przykład za opiekę dentystyczną i okulistyczną) oraz za lekarstwa. Natomiast opieka szpitalna jest często bezpłatna — wydatki na nią pokrywane są z podatków lub obowiązkowych ubezpieczeń.

Różnorodność modeli opieki zdrowotnej sprawia, że projektowanie, wdrażanie i eksploatacja zintegrowanych systemów opieki zdrowotnej mogą być trudne i kosztowne. Rozwiązywanie problemów własności, zakresu i granic systemów jest utrudnione, dlatego powstające do tej pory systemy informatyczne charakteryzowały się stosunkowo niewielkim zakresem — obejmowały tylko jeden z aspektów opieki zdrowotnej lub specyficzne, zamknięte grupy usług. Wiele narodowych systemów opieki zdrowotnej składa się z tysięcy takich niezależnych od siebie systemów. Sytuacja, jaka ma miejsce, jest podobna do „wysp automatyzacji” z lat 80. ubiegłego wieku, gdy w każdym systemie automatyzacji stosowano inne technologie i standardy.

Można spodziewać się, że dalszy rozwój zintegrowanych systemów opieki zdrowotnej będzie się odbywał według modelu „zorientowanego na pacjenta”. Przemawiają za tym dwa względy. Pierwszy — polityczny — wiąże się z tym, że ustawodawcom zależy na wykazaniu się dbałością o poprawę opieki zdrowotnej nad pacjentem. Drugi wynika z przyczyn technicznych — „encja” pacjenta to wspólne pojęcie, które pozwala na integrację zarówno funkcji jak i danych. Wszystkie usługi i przesyłane komunikaty mogą zostać powiązane ze sobą za pomocą identyfikatora pacjenta.

Typowe relacje i usługi w opiece zdrowotnej przedstawiono na ilustracji 1.

Ilustracja ta przedstawia najważniejsze interakcje pomiędzy pacjentami, specjalistami opieki zdrowotnej, dostawcami usług opieki zdrowotnej oraz władzą ustawodawczą i legislacyjną. Na ilustracji znalazły się także możliwe przepływy pieniężne.

Oznaczenia użyte na ilustracji: P=pacjent, D=lekarz (doctor), H=szpital (hospital), G=administracja państwowa (government) oraz S=system. Możliwe relacje pomiędzy elementami, na przykład P2D, opisano w dalszej części tego artykułu.

e-zdrowie — zakres i typy rozwiązań

Opieka zdrowotna ze swej natury związana jest ze stałą komunikacją pomiędzy rządem a placówkami opieki zdrowotnej — szpitalami, przychodniami, prywatnymi praktykami lekarskimi, lekarzami i innymi osobami świadczącymi usługi opieki zdrowotnej — oraz pacjentami. W procesie uczestniczą także populacja jako ogół oraz różne społeczności wyróżniane w tej populacji.

Przemysł zdrowotny stale dostosowuje się do coraz bardziej złożonych potrzeb dzisiejszego społeczeństwa, zmieniając zakres pełnionych funkcji i świadczonych usług, a także liczbę interakcji ze swoimi „klientami”.

Usługi opieki zdrowotnej często świadczone są przez różne, niezależne od siebie, zakłady opieki zdrowotnej i ich oddziały. Między tymi placówkami nie występują żadne prawne ani formalne związki w zakresie sposobu świadczenia usług. Każdy oddział implementuje własne procesy i kanały dostępu. Pacjenci, czyli klienci końcowi usług opieki zdrowotnej, często muszą korzystać z usług różnych placówek, między którymi nie występują żadne podobieństwa w sposobie działania, a czasem także w sposobie obsługi pacjenta.

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

Popularność technik internetowych, komunikacji mobilnej oraz wydajnych, a jednocześnie niedrogich komputerów daje możliwość reorganizacji sposobów świadczenia wielu usług. Celem ogólnym jest przeobrażenie opieki zdrowotnej w zestaw łatwo dostępnych, powiązanych, niezawodnych i efektywnych usług. Modelem, na którym takie rozwiązania można oprzeć, jest platforma Microsoft Connected Health Framework (CHF).

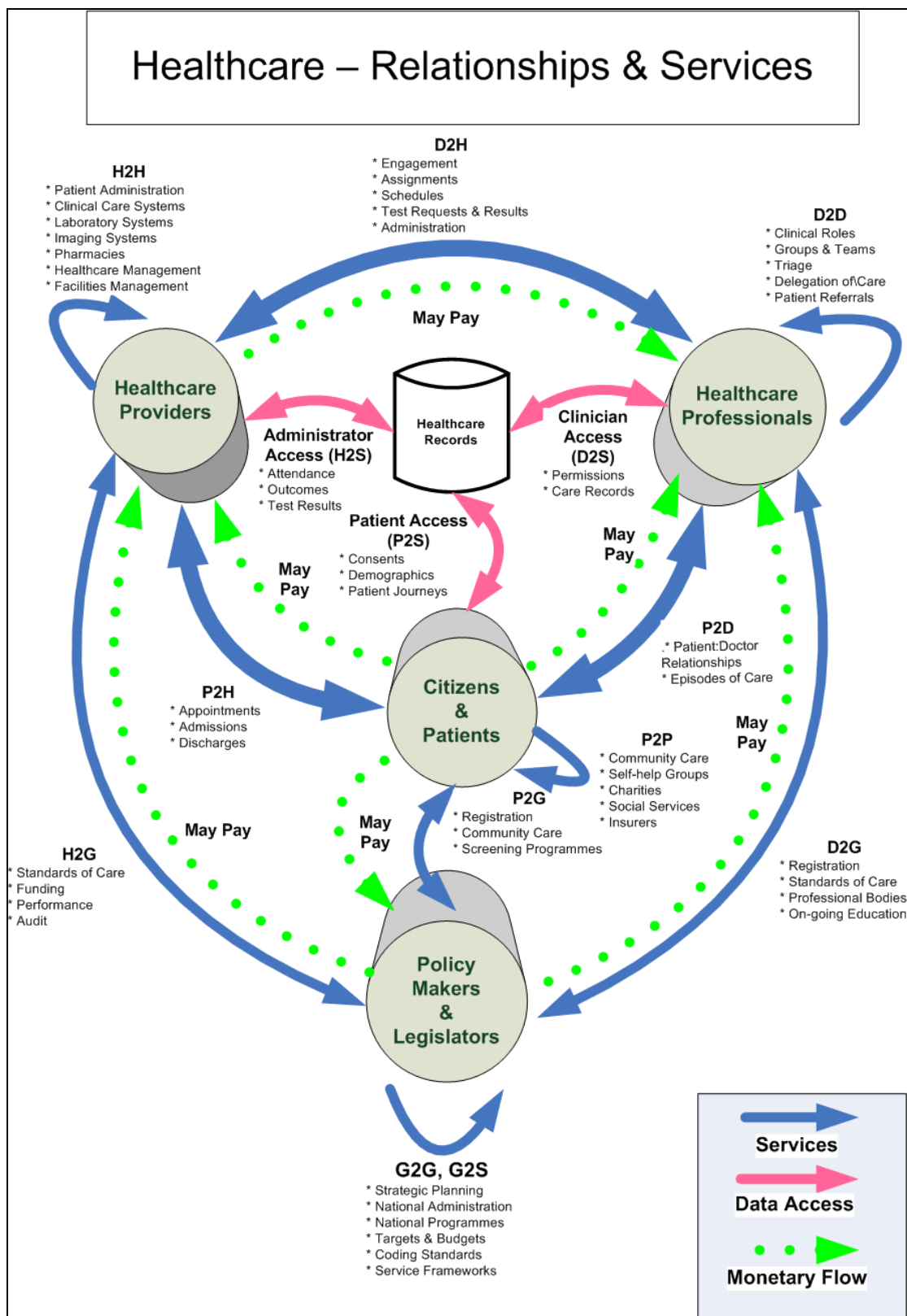
W rozwiązaniach e-zdrowia można wyróżnić cztery typy „klientów” lub „konsumentów”:

Pacjenci — wymagający opieki medycznej i leczenia obywatele danego kraju, obcokrajowcy zamieszkujący w tym kraju, osoby krótkotrwale przebywające na jego terytorium oraz turyści.

Specjaliści — lekarze, pielęgniarki i inne osoby wykonujące zawody związane ze służbą zdrowia.

Do grupy lekarzy zalicza się lekarzy ogólnych, lekarzy specjalistów i chirurgów. Grupa pielęgniarek to pielęgniarki pracujące w szpitalach, pielęgniarki środowiskowe oraz pielęgniarki specjalistyczne, na przykład opiekujące się chorymi na choroby nowotworowe.

Inne osoby wykonujące zawody związane ze służbą zdrowia to osoby, które przed zawarciem umowy o pracę muszą zostać odpowiednio wyszkolone i zdobyć wymagane uprawnienia. Osoby takie to między innymi felczerzy, higieniści stomatologiczni, fizjoterapeuci, terapeuci zajęciowi, technicy laboratoryjni, technicy sprzętu medycznego, technicy radiolodzy, rejestratorki, koderzy.



<rysunek>

Opieka zdrowotna — relacje i usługi

H2H

- administracja pacjentami
- systemy opieki klinicznej

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

- systemy laboratoryjne
- systemy obrazowania
- apteki
- zarządzanie opieką zdrowotną
- zarządzanie zasobami

D2H

- zatrudnienie
- przydział zadań
- dyżury
- zlecenia wykonania badań i odbiór wyników
- administracja

D2D

- role kliniczne
- grupy i zespoły
- wstępna selekcja poszkodowanych (triage)
- delegacja opieki
- kierowanie pacjentów na badania

możliwa płatność

dostawcy usług medycznych

dostęp administracyjny (H2S)

- rejestracja opieki nad pacjentami
- rezultaty leczenia
- wyniki badań

kartoteka danych medycznych

dostęp dla pacjentów (P2S)

- zgody
- dane demograficzne
- zmiany miejsca pobytu

dostęp dla lekarzy (D2S)

- zezwolenia
- rejestr opieki nad pacjentem

specjaliści opieki zdrowotnej

obywatele i pacjenci

P2H

- rejestracja na leczenie
- przyjęcia
- wypisy

P2G

- rejestracja
- opieka środowiskowa

- programy przesiewowe

P2P

- opieka środowiskowa
- grupy samopomocowe
- organizacje charytatywne
- pomoc społeczna
- firmy ubezpieczeniowe

P2D

- relacje pacjent-lekarz
- epizody terapeutyczne

H2G

- standardy leczenia
- finansowanie
- wydajność
- nadzór

władza ustawodawcza i legislacyjna

G2G, G2S

- planowanie strategiczne
- administracja państwowa
- programy krajowe
- cele i finansowanie
- standardy kodowania
- struktury usługowe

D2G

- rejestracja
- standardy opieki
- organy opiniodawczo-doradcze
- kształcenie ustawiczne

→ usługi

→ dostęp do danych

→ przepływy pieniężne

</rysunek>

Ilustracja 1. Opieka zdrowotna — relacje i usługi

Dostawcy usług opieki zdrowotnej — szpitale, przychodnie, praktyki lekarskie, laboratoria i inne organizacje przyjmujące i leczące pacjentów. Organizacje te zapewniają placówki i środki, eksploatują sprzęt medyczny, są użytkownikami systemów administracyjnych i klinicznych oraz zatrudniają specjalistów.

Władze ustawodawcze i legislacyjne — rząd, organizacje okołorządowe, organy opiniodawczo-doradcze, odpowiedzialne za zapewnienie usług opieki medycznej na poziomie krajowym lub regionalnym — ustawodawstwo i legislację, kontrolę wydatków oraz nadzorowanie przestrzegania standardów opieki i procedur.

Interakcje pomiędzy wymienionymi grupami, zgodnie ze schematem przedstawionym na ilustracji 1, można skategoryzować w sposób opisany poniżej. Poszczególne rodzaje interakcji oznaczono skrótami. Skrótów te są uogólnieniami i mogą nie oddawać w pełni zakresu interakcji.

- **P2D**; interakcje *pacjent — lekarz* (Patient to Doctor) zwykle dotyczą okresów leczenia lub opieki nad pacjentem. Interakcje te objęte są ścisłymi wymaganiami dotyczącymi poufności określonych relacji zawodowych i etycznych.
- **P2H**; interakcje *pacjent — szpital* (Patient to Hospital) zwykle związane są z transakcjami administracyjnymi, takimi jak rejestracja na leczenie, obsługa pacjentów w przychodniach, przyjęcia i wypisy szpitalne.
- **P2G**; interakcje *pacjent — administracja państwowa* (Patient to Government) są zwykle związane z rejestracją pacjentów w akcjach na szczeblu krajowym lub regionalnym — programach przesiewowych i społecznych programach ochrony zdrowia. Obywatele często płacą za opiekę zdrowotną w ramach podatków ogólnych albo w postaci opłat na rzecz określonej, uprawnionej organizacji.
- **P2P**; interakcje *pacjent — pacjent* (Patient to Patient) związane są głównie z grupami samopomocy i z działaniami społecznymi, w tym z opieką społeczną. W tej grupie mieszczą się także interakcje z organizacjami charytatywnymi, hospicjami, domami spokojnej starości oraz inne działania z zakresu trzeciorzędowej opieki zdrowotnej. Do tej kategorii można także zaliczyć firmy ubezpieczeniowe — ich klientami są obywatele, a firmy te mogą reprezentować pacjentów w zakresie organizacji odpowiedniej opieki zdrowotnej i leczenia.
- **P2S**; interakcje *pacjent — system* (Patient to System) związane są z gromadzeniem danych i zarządzaniem danymi na temat pacjentów — informacjami demograficznymi, informacjami o rodzinie oraz — co najważniejsze — z przeglądaniem i modyfikowaniem informacji na temat zgody (consent) pacjenta na udostępnianie jego danych osobowych.
- **D2H**; interakcje *lekarz — szpital* (Doctor to Hospital) można podzielić na dwie podgrupy: działania administracyjne związane z zatrudnieniem lekarza w szpitalu oraz przydzieleniem mu różnych ról i obowiązków oraz działania kliniczne obejmujące opiekę nad pacjentami, leczenie, zlecenie badań i diagnostyki obrazowej oraz użytkowanie specjalistycznych urządzeń i oprzyrządowania.
- **D2G**; interakcje *lekarz — administracja państwowa* (Doctor to Government). Pojęcie „administracja państwowa” obejmuje nie tylko władze państwowe i regionalne, ale także organy opiniodawczo-doradcze zajmujące się prowadzeniem rejestrów osób uprawiających poszczególne zawody medyczne oraz ustalaniem i kontrolowaniem przestrzegania standardów postępowania i opieki zdrowotnej.
- **D2D**; interakcje *lekarz-lekarz* (Doctor to Doctor) głównie związane są z kierowaniem pacjentów na dalsze badania i leczenie, analizowaniem przypadków, selekcją poszkodowanych (triage), wymianą wiedzy i doświadczeń oraz delegowaniem opieki, a także organizacją i zarządzaniem grupami klinicznymi i zespołami specjalistów.
- **D2S**; interakcje *lekarz — system* (Doctor to System) są przeważnie związane z przeglądaniem i zarządzaniem pozwoleniami na dostęp do danych pacjentów oraz tworzeniem, aktualizowaniem i weryfikowaniem dokumentacji medycznej pacjentów.
- **H2G**; interakcje *szpital — administracja państwowa* (Hospital to Government) dotyczą finansowania, kontrolowania i podnoszenia wydajności oraz monitorowania standardów opieki.
- **H2H**; interakcje *szpital — szpital* (Hospital to Hospital) to zróżnicowane interakcje obejmujące administrowanie pacjentami i opiekę kliniczną,

zarządzanie zasobami i zapewnianie dostępu do specjalistycznych usług — laboratoriów, systemów obrazowania i specjalistycznego sprzętu diagnostycznego. W tej grupie interakcji można ująć także usługi niezależne — dentystyczne, okulistyczne i farmaceutyczne.

- **H2S**; interakcje *szpital — system* (Hospital to System) związane są z rejestracją działań takich jak opieka nad pacjentem, zarządzanie listami osób oczekujących, planowanie prac zespołów i wykorzystania zasobów oraz rejestrowanie wyników badań i analiz.
- **G2G**; interakcje *administracja państwowa — administracja państwowa* (Government to Government) obejmują definiowanie, planowanie i realizowanie krajowej polityki w zakresie opieki zdrowotnej, administrowanie opieką zdrowotną na szczeblu krajowym, włącznie z ustalaniem i kontrolowaniem budżetu i celów, wdrażanie i zarządzanie programami na szczeblu krajowym oraz tworzenie i monitorowanie programów związanych z określonymi chorobami.
- **G2S**; interakcje *administracja państwowa — system* (Government to System) to pozyskiwanie i zarządzanie zasobami na szczeblu krajowym, ustalanie zestandaryzowanych procedur i systemów kodowania oraz wyznaczanie celów i planowanie budżetu.

Niniejsza lista z pewnością nie wyczerpuje wszystkich możliwych interakcji. Cechą charakterystyczną złożonych systemów jest to, że wraz ze stałym dopasowywaniem się systemu do nowych i zmieniających się warunków stale pojawiają się nowe typy interakcji. Jest więc szczególnie istotne, by systemy e-zdrowia budowane były w sposób zapewniający wysoką interoperacyjność pomiędzy ich częściami składowymi oraz możliwość wykorzystania wszelkich dostępnych sposobów komunikacji.

2. POLITYKA OPIEKI ZDROWOTNEJ

Dyrektywy i wytyczne

Bezpośrednim powodem angażowania się rządów lub organizacji międzynarodowych w inicjatywy związane z e-zdrowiem jest chęć uzyskania większej wartości poprzez zapewnienie lepszych usług opieki zdrowotnej i zmniejszenie kosztów. W Wielkiej Brytanii wydzielono określone cele wdrażania usług elektronicznych w poszczególnych agendach opieki zdrowotnej i jednostkach rządowych. Unia Europejska w ramach programu eEurope 2005 Action Plan⁷ nałożyła na kraje członkowskie obowiązek zbudowania sieci informacji medycznej, łączących punkty świadczenia usług opieki zdrowotnej (szpitale, laboratoria, domy pacjentów) z zastosowaniem szerokopasmowych technik transmisji danych tam, gdzie może to być potrzebne. Co więcej, komisja europejska i kraje członkowskie miały do końca roku 2005 zapewnić obywatelom dostęp do elektronicznych usług opieki zdrowotnej — informacji o zdrowym trybie życia, zapobieganiu chorobom, elektronicznej dokumentacji medycznej, telekonsultacji i e-refundacji. Komisja chce poprzez standaryzację wprowadzić ujednolicony system identyfikacji pacjentów oraz gromadzenia elektronicznej dokumentacji medycznej. Ma zostać także wprowadzony system wymiany dobrych praktyk oraz inne dodatkowe funkcje, takie jak dostęp do danych pacjenta w razie nagłych wypadków oraz bezpieczny dostęp do danych o własnym zdrowiu.

Fakt istnienia dyrektyw i wytycznych powoduje, że realizacja inicjatyw związanych z e-zdrowiem otrzymuje priorytet znacznie wyższy niż dotychczasowe wdrażanie

7

http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2002/news_library/documents/eeurope2005/eeurope2005_en.pdf

usług elektronicznych, realizowane prawie wyłącznie na podstawie lokalnych inicjatyw. Wytyczne działają jak potężny katalizator, zbierający liczne, często źle skoordynowane inicjatywy w jeden spójny system — system, który często finansowany jest ze źródeł centralnych.

Rynek opieki zdrowotnej

Prognozowane na lata 2005–2006 wydatki na technologie informacyjne i komunikacyjne w opiece zdrowotnej w 25 krajach Unii Europejskiej wynoszą 9,59 miliarda euro, w tym:

sprzęt:	3 miliardy euro
oprogramowanie :	3 miliardy euro
usługi:	1,2 miliarda euro

Czynniki sprzyjające implementacji rozwiązań e-zdrowia

Wdrażanie rozwiązań e-zdrowia nie jest zadaniem ani tanim, ani łatwym. Aby proces posuwał się do przodu, muszą istnieć wyraźne korzyści zarówno dla organizacji świadczących opiekę zdrowotną, jak i dla ich klientów. Prawdopodobnie najważniejszym czynnikiem dla społeczeństwa jako ogółu jest podniesienie jakości zdrowia publicznego: podniesienie standardów leczenia, szybkości reagowania, dostępności leczenia oraz standaryzacja usług medycznych. Po pewnym czasie rozwój systemu przyniesie obniżenie kosztów świadczenia takich usług. Warto wziąć także pod uwagę zagadnienia zgodności z zewnętrznymi dyrektywami i innymi wytycznymi w całym zakresie działań związanych z opieką zdrowotną.

Wartość dla społeczeństwa i dostawców usług

Internetowe, elektroniczne dostarczanie usług zdrowotnych sprzyja zwiększaniu dostępności tych usług, podnoszeniu ich jakości oraz efektywności ich świadczenia.

Dostawcy usług zdrowotnych mogą wykorzystać centra obsługi telefonicznej i inne kanały elektroniczne w celu zaoferowania wygodnego i łatwego dostępu do informacji i usług oraz wypromowania pewnego rodzaju „samoobsługi” (za przykłady mogą służyć systemy NHS Direct w Anglii i NHS 24 w Szkocji). Pozwala to na ograniczenie kosztów i zasobów niezbędnych do realizacji tradycyjnego świadczenia usług — rozsyłania materiałów drukowanych pocztą, przetwarzania papierowych formularzy, wprowadzania danych, utrzymania systemów rejestracji opartych na dokumentach papierowych oraz zatrudniania personelu do obsługi rejestracji. Należy jednak zauważyć, że elektroniczne metody świadczenia usług także wymagają własnej infrastruktury (w tym centrów telefonicznej obsługi klienta), umożliwiającej obsługę nowego rodzaju działań. Koszty zbudowania i utrzymania tej infrastruktury z pewnością zmniejszą uzyskane oszczędności.

Fazy i poziomy zaawansowania rozwoju e-zdrowia

Ewolucja e-zdrowia przebiega w sposób zbliżony do rozwoju handlu elektronicznego — od obecności w sieci i publikowania podstawowych informacji, przez opracowywanie nowych kanałów interakcji i realizacji transakcji, po transformację procesów biznesowych. Ewolucję tę można podzielić na cztery niezależne fazy, ilustrujące rozwój i zaawansowanie elektronicznych interakcji pomiędzy dostawcami e-zdrowia, klientami i konsumentami:

- **obecność** — nieinteraktywne witryny internetowe, których najważniejszym zadaniem jest upowszechnianie informacji,
- **interakcja** — dostępność ograniczonej funkcjonalności: wyszukiwania informacji, wysyłania wiadomości pocztą elektroniczną, dynamicznego przeglądania danych,

- **obsługa transakcji** — użytkownik ma możliwość skorzystania z jednej lub z kilku usług: zarejestrowania się do lekarza, uzyskania recepty na lek itp.
- **transformacja** — pojawia się zwykle po wystąpieniu „punktu zwrotnego”. Następuje integracja usług, a być może nawet udostępnienie portali dedykowanych określonym grupom społecznym. W portalach takich odpowiednie usługi są ze sobą połączone i razem zorkiestrowane. Na przykład gdy pacjent rejestruje się u dostawcy usług zdrowotnych na określone badanie, można automatycznie zarezerwować sprzęt niezbędny do wykonania tego badania, zaplanować zadania dla personelu specjalistycznego, zarezerwować czas laboratorium i powiadomić lekarza prowadzącego, by nadzorował proces i zaopiekował się pacjentem.

W tabeli 1. podsumowano przebieg wszystkich czterech faz pod względem:

- uzasadnienia i strategii implementacji,
- wpływu na personel zatrudniony w agendach opieki zdrowotnej,
- rodzajów procesów, jakie muszą zostać wdrożone,
- wpływu na wykorzystywane technologie i infrastrukturę.

W kolejnych sekcjach dokumentu opisano cechy charakterystyczne poszczególnych faz. Pominięto jedynie fazę obecności w sieci.

Tabela 1. Przebieg i efekty czterech kolejnych etapów rozwoju e-zdrowia

	obecność	interakcja	transakcje	transformacja
strategia i uzasadnienie	upowszechnianie zasad, zdobywanie akceptacji użytkowników	funkcje wyszukiwania, odpowiadanie na pocztę elektroniczną, ograniczanie kosztów	konkurencja, poufność, ustawodawstwo, dalsze ograniczanie kosztów	alokowanie funduszy, odrębność agendy, portale, największe oszczędności
wpływ na pracowników	istniejący personel	zarządzanie treścią, wsparcie, obsługa	nowe umiejętności, zarządzanie projektami, kanałami i relacjami	struktury zadań, relokacja, szersze zakresy umiejętności, praca zdalna, odpowiedzialność
wymagania procesów	maksymalne uproszczenie, umożliwiający szybkie publikowanie treści	prosta integracja, najlepsze praktyki, zarządzanie danymi, synchronizacja	modyfikowanie procesów biznesowych, usługi dostępne w trybie on-line, niezawodność sieci i systemu, bezpieczeństwo	usługi zintegrowane, orkiestracja, nowe relacje — P2H, H2G, G2D, D2D itp.
wpływ technologiczny	budowa witryny internetowej	wyszukiwarka, serwer pocztowy, baza danych	integracja z istniejącymi systemami, dostęp do danych, bezpieczeństwo, niezawodna infrastruktura	kompleksowa integracja procesów, komunikacja, nowe aplikacje i struktury danych

Interakcja

W fazie interakcji udostępniane są bardziej zaawansowane usługi. Większa ilość dostępnych informacji umożliwia klientom i konsumentom wyszukiwanie potrzebnych treści, komunikację z dostawcami usług zdrowotnych, uczestniczenie w dyskusjach klinicznych w trybie on-line oraz publikowanie opinii i wymagań. Interfejs użytkownika może być spersonalizowany i dostosowany do profilu konkretnego użytkownika i jego zainteresowań.

Poza potencjalnym ograniczeniem kosztów, wynikającym ze zmniejszenia obciążenia tradycyjnych kanałów komunikacji, usługi interaktywne zapewniają dodatkowe korzyści, polegające na zwiększeniu zasięgu i intensywności komunikacji z dostawcami usług zdrowotnych i specjalistami, co pozwala zwiększyć ich uczestnictwo w dyskusjach i procesie podejmowania decyzji.

Implementowanie usług interaktywnych jest bardziej złożone i kosztowe niż prosta obecność w sieci. Usługi te do efektywnego działania mogą wymagać integracji z systemami oddziałowymi i systemami „zaplecza”.

Transakcje

W fazie obsługi transakcji głównym celem jest budowanie kanałów dostępu do usług, umożliwiających elektroniczne realizowanie całych zadań. Typowymi przykładami takich usług może być rejestracja na wizyty, pobieranie danych klinicznych, odbiór wyników badań, aktualizacja dokumentacji medycznej pacjentów i zarządzanie nią. Inne popularne zastosowania to planowanie kalendarza pracy dla specjalistów, przydzielanie zasobów i dostawy leków.

Usługi transakcyjne znacznie podnoszą wygodę i efektywność interakcji pomiędzy elementami systemu opieki zdrowotnej i przyczyniają się do zmniejszenia kosztów. Integracja z innymi systemami (zarówno po stronie agencji opieki zdrowotnej, jak i po stronie „klienta”) ułatwia realizację procesów i eliminuje błędy związane z ręcznym wprowadzaniem danych.

Do wdrażania usług transakcyjnych wymagane są wyższe poziomy zabezpieczeń i wyższa niezawodność infrastruktury technicznej. Z obsługą elektroniczną związane są ściśle wymagania dotyczące ochrony danych, archiwizacji, zachowania poufności danych itp.

Transformacja

W fazie transformacji istniejące procesy i przepływy zadań (być może powielone i udostępnione w sposób elektroniczny we wcześniejszych fazach) są przebudowywane i racjonalizowane w sposób umożliwiający pełne wykorzystanie nowych mechanizmów dostępu. Tradycyjne, niezależne interakcje punkt-punkt pomiędzy użytkownikami a poszczególnymi usługami zdrowotnymi (a także te realizowane za pomocą kanałów elektronicznych) są zastępowane usługami zintegrowanymi i ukierunkowanymi na użytkownika. Usługi takie pozwalają ukryć przed konsumentami złożoność systemu informatycznego i mnogość jego usług, udostępniając im zunifikowany widok, dostosowany do potrzeb użytkownika. Przykładami mogą być „epizody leczenia” dla pacjentów czy „możliwości współpracy” (enablement events) dla dostawców usług zdrowotnych. Pojedyncza interakcja z taką „usługą wirtualną” może oznaczać wykonanie wielu operacji w różnych systemach informatycznych. Działania te są orkiestrowane i koordynowane przez tę usługę i są przezroczyste dla użytkowników końcowych.

Największe zalety tego etapu wynikają z dostępności nowych, połączonych, uproszczonych i efektywnych usług, które są dobrze dopasowane do potrzeb i preferencji użytkowników końcowych i nie wymagają od nich dostosowywania się do sposobów działania agencji opieki zdrowotnej i ich systemów informatycznych. Zmienia to w znaczący sposób relacje pomiędzy poszczególnymi elementami systemu opieki zdrowotnej a ich konsumentami. Konsument staje się centralnym

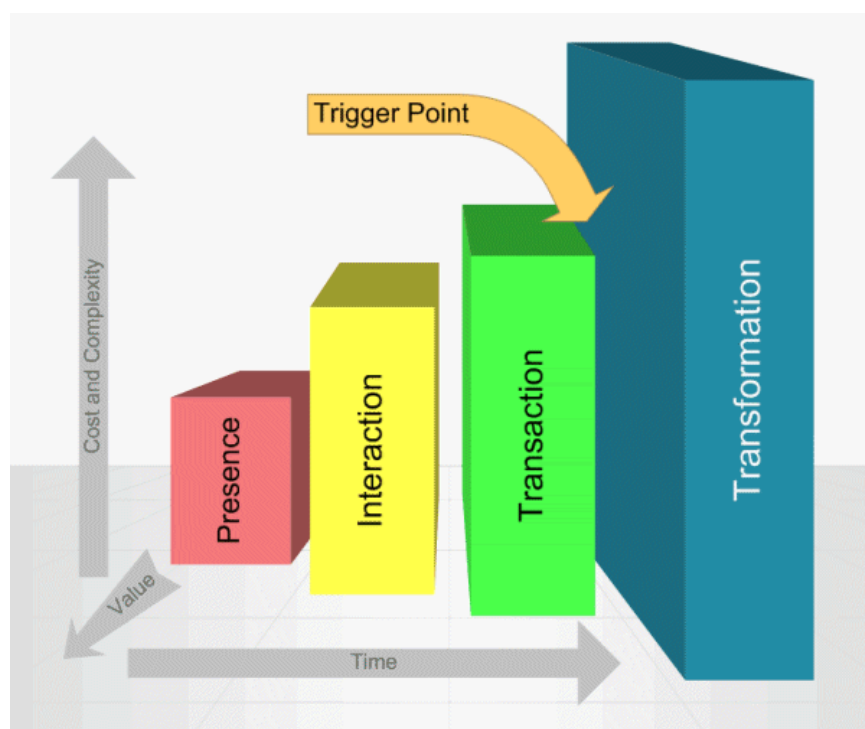
elementem systemu, a dostawca usług zdrowotnych może koncentrować się na jak najlepszym świadczeniu swoich usług.

W fazie transformacji można wykorzystać podstawy utworzone na etapie fazy transakcyjnej, rozbudowując je o nowe, zintegrowane usługi i aplikacje.

Punkt zwrotny

Na ilustracji 2. przedstawiono wzrost wartości rozwiązania dla społeczności w poszczególnych fazach rozwoju usług elektronicznych w miarę upływu czasu i wzrostu złożoności systemu. Koszty związane z udostępnianiem usług elektronicznych w kolejnych fazach także są coraz wyższe, często jednak są one równoważone oszczędnościami wynikającymi z mniejszej intensywności korzystania ze standardowych sposobów interakcji z usługami zdrowotnymi.

Prawdziwe zmiany widoczne są jednak dopiero po przekroczeniu punktu zwrotnego. Wzrost złożoności systemu i kosztów jego utrzymania jest równoważony przez znacznie wyższą wartość tego systemu dla konsumentów — aplikacje e-zdrowia umożliwiają znacznie szerszą i głębszą interakcję z najważniejszymi usługami zdrowotnymi. Co więcej, w miarę wzrostu liczby usług zintegrowanych z systemem, znacznie rosną oszczędności wynikające z wycofywania tradycyjnych sposobów przetwarzania danych i obsługi transakcji. Dochodzimy w ten sposób do modelu kosztów i korzyści, znanego z sektora prywatnego — bankowości, instytucji finansowych i handlu.



<rysunek>

koszt i złożoność

wartość

czas

obecność

interakcja

obsługa transakcji

transformacja

punkt zwrotny

</rysunek>

Ilustracja 2. Złożoność i koszty utrzymania rosną wraz ze wzrostem wartości rozwiązania dla społeczności, jednak największy przyrost kosztów następuje w punkcie zwrotnym

3. POTRZEBY OPIEKI ZDROWOTNEJ

Wyzwania i możliwości

Na ilustracji 3. przedstawiono spojrzenie firmy Microsoft na wyzwania i możliwości stojące przed dzisiejszymi systemami opieki zdrowotnej. Jak można się spodziewać, wyzwania w krajach rozwiniętych i rozwijających się znacznie się różnią. Istnieją jednak wyzwania obecne powszechnie — bezpieczeństwo, interoperacyjność, poufność danych, zgodność z wcześniejszymi standardami, zaufanie. Do wyzwań tych należy także zaliczyć wymagania dotyczące obronności, pomocy ofiarom katastrof i pomocy w nagłych przypadkach.

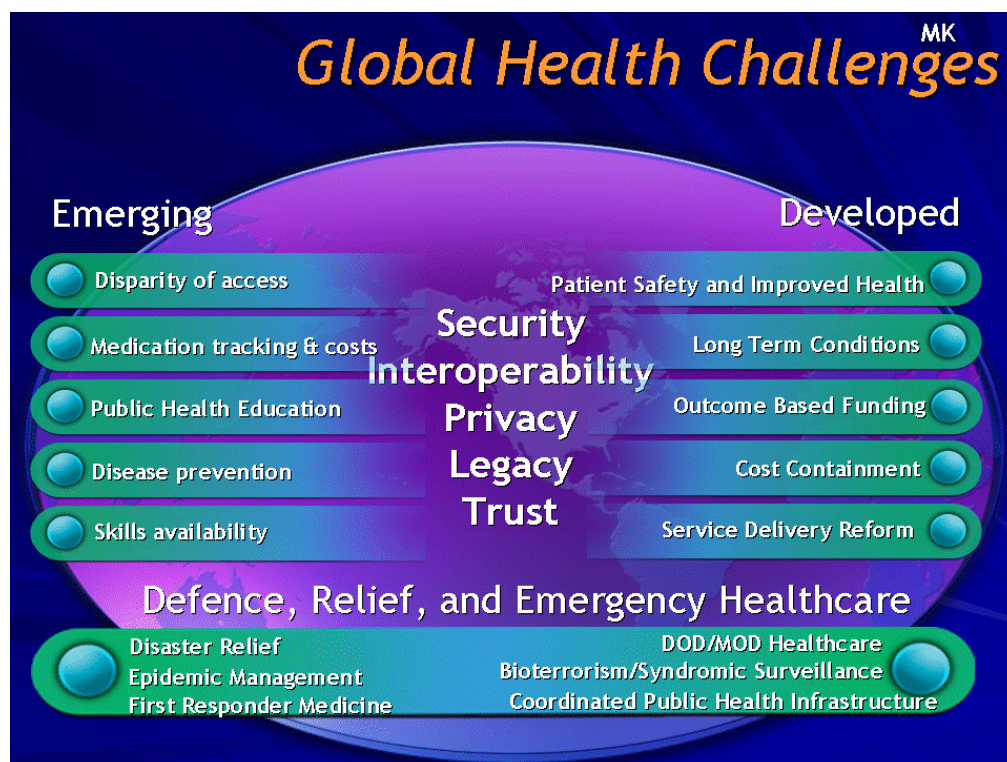
Wyzwaniem pod względem bezpieczeństwa jest zapewnienie ochrony danych. Oznacza to nie tylko ochronę danych przed nadużyciami, niepowołanym dostępem, nieuprawnionymi modyfikacjami czy konsekwencjami awarii komputerów. Głównym problemem jest ustalanie i weryfikowanie tożsamości użytkowników i ich uprawnień dostępu do określonych części systemu i danych pacjentów.

Wyzwaniem pod względem interoperacyjności jest pozyskiwanie dokładnych i aktualnych danych z wielu różnorodnych źródeł informacji i systemów oraz prezentowanie tych danych w spójnym i odpowiednim dla danego zastosowania formacie. Co więcej, wymagana jest także możliwość zagwarantowania kompletności i poprawności realizacji procesu opartego na wielu niezależnych systemach.

Wyzwaniem pod względem zachowania poufności danych jest udostępnianie danych pacjentów wtedy, kiedy są potrzebne, ale tylko tym osobom, które muszą mieć do nich dostęp. Pacjent ma prawo do zastrzeżenia dostępu do swoich danych dla wybranego personelu medycznego i kontrolowania dostępności najważniejszych informacji. Dane udostępniane poza określonymi relacjami pacjent-specjalista muszą zostać odpowiednio przygotowane (zanonimizowane), aby uniemożliwić identyfikację pacjenta, którego dotyczą.

Wyzwaniem pod względem zgodności ze starszymi systemami jest możliwość korzystania z danych zgromadzonych w tysiącach istniejących już systemów informatycznych opieki zdrowotnej. Dostęp do tych danych musi być „przezroczysty” dla użytkowników, co dodatkowo uzupełnia wymienione wyżej wyzwanie interoperacyjności o współpracę z istniejącymi już aplikacjami.

Wyzwaniem pod względem zaufania jest konieczność zagwarantowania, że wszystkie dane rejestrowane, przechowywane w systemie oraz z niego pobierane i prezentowane, zawsze posiadają odpowiedni kontekst, są precyzyjne, szybko dostępne, zgodne z rzeczywistością i mogą być podstawą podejmowania decyzji, od których dosłownie zależy życie lub śmierć pacjenta. Wymagane są też funkcje zgłaszania żądań obsługi — w sposób szybki, pewny, kompletny oraz z generacją odpowiednich potwierdzeń. Tylko system budzący zaufanie pozwoli na zebranie danych w ilości niezbędnej do stworzenia podwalin pod elektroniczne usługi zdrowotne.



<rysunek>

Powszechne wyzwania stojące przed opieką zdrowotną

bezpieczeństwo
 interoperacyjność
 poufność
 zgodność wstecz
 zaufanie

kraje rozwijające się

nierówna dostępność
 śledzenie wykorzystania i kosztów leków
 publiczna edukacja zdrowotna
 zapobieganie chorobom
 dostępność wykwalifikowanego personelu

kraje rozwinięte

bezpieczeństwo pacjentów i poprawa zdrowia
 warunki opieki długoterminowej
 finansowanie na podstawie rezultatów
 ograniczanie kosztów
 reforma sposobu świadczenia usług

obronność, pomoc ofiarom katastrof, pomoc w nagłych wypadkach

pomoc ofiarom katastrof
 epidemiologia
 środki pierwszej pomocy

służba zdrowia w obronności
 ochrona przed bioterroryzmem, monitorowanie objawów
 skoordynowana infrastruktura zdrowia publicznego

</rysunek>

Ilustracja 3. Powszechne wyzwania stojące przed opieką zdrowotną

Zakładając spełnienie podstawowych wyzwań, w krajach rozwiniętych należy położyć nacisk na następujące zagadnienia:

- **bezpieczeństwo pacjentów i poprawia zdrowia**
 - Obywatele mają wysokie wymagania odnośnie opieki zdrowotnej, związane ze znacznym rozwojem standardów leczenia w XXI wieku.
 - W Wielkiej Brytanii rocznie około 40.000 pacjentów (liczba wystarczająca do zapełnienia 4 szpitali) trafia na oddziały z powodu niewłaściwego leczenia (wywołującego niepożądane reakcje), spowodowanego niedostateczną ilością informacji, jakimi dysponuje lekarz w momencie wypisywania recepty.
- **warunki opieki długoterminowej**
 - Pacjenci żyją coraz dłużej i występuje wiele chorób (na przykład astma, cukrzyca, przewlekłe choroby układu krążenia) wymagających leczenia długoterminowego. Leczenie takie wymaga ścisłej współpracy zespołów specjalistów, dostawców usług podstawowej opieki zdrowotnej i usług pomocy społecznej. Oznacza to, że poszczególne zespoły muszą nawiązać długofalową współpracę i mieć dostęp do jednego, wspólnego zbioru danych.
- **finansowanie na podstawie rezultatów**
 - W wielu krajach w celu wyrównania standardów opieki zdrowotnej w różnych regionach, rozważa się wprowadzenie finansowania w oparciu o uzyskane rezultaty. Obecnie świadczona opieka zdrowotna często zależy od konkretnego specjalisty i stosowanych przez niego metod leczenia, które z kolei zależą od przygotowania medycznego tego specjalisty i grupy jego bezpośrednich współpracowników.
- **zwiększanie produktywności i reforma sposobu świadczenia usług**
 - Każdy chciałby podniesienia jakości opieki nad pacjentami, jednak jest to związane z kosztami — zarówno personalnymi, jak i kosztami leczenia. Aby umożliwić takie zmiany, władze poszukują sposobów kontrolowania kosztów i reformowania sposobu świadczenia usług tak, by lepiej zaspakajać potrzeby pacjentów. Za przykład może tu służyć świadczenie usług zdrowotnych w domu pacjenta. W Paryżu działa już „wirtualny” szpital leczący chorych w ich domach, a nie na oddziale.

Natomiast w krajach rozwijających się należy położyć nacisk na następujące zagadnienia:

- **nierówna dostępność**
 - Pacjenci z okolic wiejskich (zacończonych) mają znacznie trudniejszy dostęp do opieki zdrowotnej niż pacjenci w wysoko rozwiniętych miastach.
- **śledzenie wykorzystania i kosztów leków**
 - Istnieje potrzeba śledzenia wykorzystania lekarstw (których koszty stanowią większość kosztów leczenia) oraz zagwarantowania, że lekarstwa są udostępniane pacjentom i tylko pacjentom.
- **publiczna edukacja zdrowotna**
 - Podnoszenie świadomości zdrowotnej społeczeństwa.

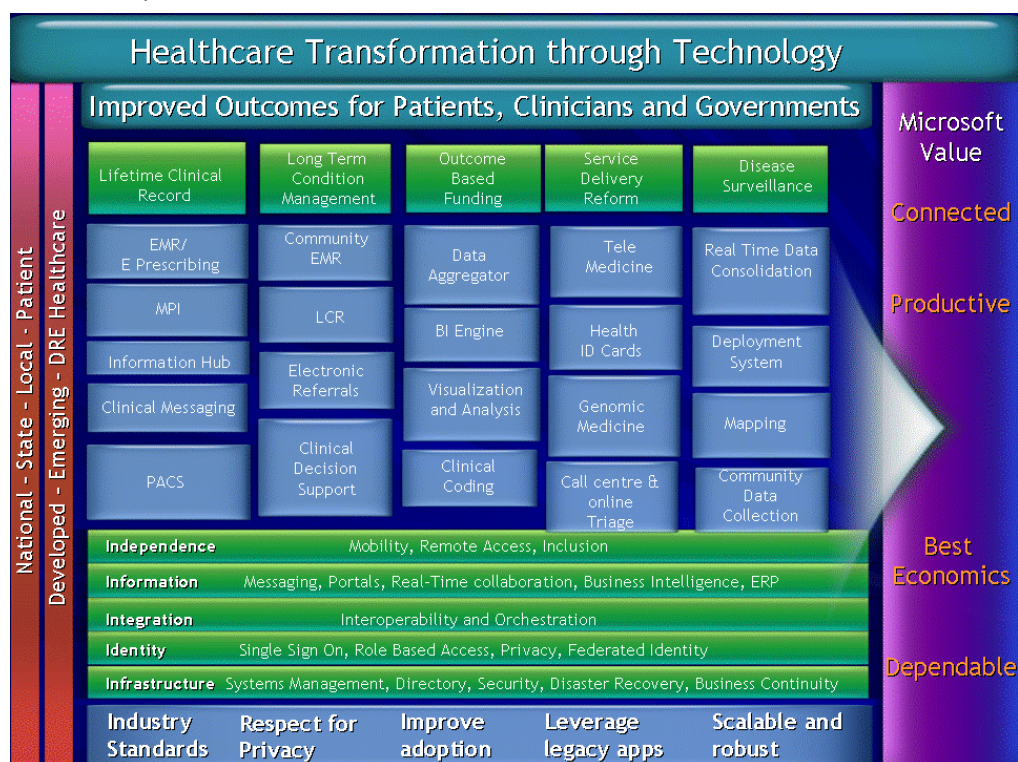
Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

- **zapobieganie chorobom**
 - Programy szczepień (przeciw ospie i gruźlicy), podnoszenie świadomości zdrowotnej, badania epidemiologiczne (AIDS, SARS, itp.) i zapewnienie odpowiednich leków.
- **dostępność wykwalifikowanego personelu**
 - Wielu specjalistów wybiera pracę w Europie Zachodniej, pozbawiając inne kraje (na przykład afrykańskie) dostępu do wykwalifikowanych lekarzy i pielęgniarek.

Reforma opieki zdrowotnej za pomocą technologii

Na ilustracji 4. przedstawiono potrzeby służby zdrowia pod względem potrzebnych zasobów z punktu widzenia Microsoft.



<rysunek>

Transformacja opieki zdrowotnej za pomocą technologii								
Lepsze efekty dla pacjentów, lekarzy i administracji państwowej								
kraj, województwo, powiat, pacjent	kraje rozwinięte, kraje rozwijające się, medycyna w służbie obronności	kompletna dokumentacja medyczna	zarządzanie leczeniem długoterminowym	finansowanie na podstawie rezultatów	reforma sposobu świadczenia usług	monitorowanie zachorowań	zalety rozwiązania Microsoft	
		elektroniczna dokumentacja medyczna/e-recepty	elektroniczna dokumentacja medyczna społeczeństwa	agregacja danych	telemedycyna	konsolidacja danych w czasie rzeczywistym	połączone	
		centralny rejestr pacjentów	kompletna dokumentacja medyczna	silnik inteligencji biznesowej	karty identyfikacyjne pacjentów	system interwencyjny		
		hub informacyjny	elektroniczne skierowania do specjalistów	analiza i wizualizacja	medycyna molekularna	mapowanie	efektywne	
		komunikacja kliniczna	systemy wspierające podejmowanie decyzji medycznych	kody medyczne	telefoniczne centra obsługi i elektroniczna ocena stanu pacjentów	gromadzenie danych o społeczeństwie		
		system archiwizacji i przesyłania danych obrazowych					ekonomiczne	
		niezależność mobilność, dostęp zdalny, inkluzja						
		informowanie komunikacja, portale, współpraca w czasie rzeczywistym, inteligencja biznesowa, ERP						
		integracja interoperacyjność i orkiestracja						
		tożsamość pojedyncza rejestracja, dostęp oparty na rolach, poufność, sfederowana tożsamość						niezawodne
infrastruktura zarządzanie systemem, katalog, bezpieczeństwo, odtwarzanie po awariach, ciągłość działania								
standardy	zachowanie poufności	poprawiony odbiór	możliwość współpracy ze	skalowalność				

					starszymi aplikacjami	i sprawność działania	
--	--	--	--	--	-----------------------	-----------------------	--

</rysunek>

Ilustracja 4. „Dom zdrowia”

Przedstawiony tu „dom zdrowia” znajduje się nadal w fazie opracowywania, jednak już teraz widać, że wizja opieki zdrowotnej reprezentowana przez Microsoft to przede wszystkim poprawienie efektów widocznych dla pacjentów, specjalistów i dostawców usług opieki zdrowotnej.

Firma Microsoft wraz ze swoimi partnerami pracuje nad rozwiązaniami wszystkich tych palących problemów. Poszczególne kolumny „domu zdrowia” składają się z podstawowych aplikacji, budowanych przez współpracujących z Microsoft niezależnych producentów oprogramowania (ISV). Partnerzy specjalizujący się w integracji systemów budują w oparciu o te komponenty kompleksowe usługi dla rynku opieki zdrowotnej — na przykład system przechowujący całą dokumentację medyczną pacjenta, zgromadzoną od chwili jego narodzin. Firma Microsoft udostępnia partnerom strukturę biznesową CHF, zawierającą wzorce biznesowe będące podstawą do budowy aplikacji i usług. Dzięki takiemu podejściu aplikacje tworzone dla szpitali i sal operacyjnych (istniejące i te, które dopiero powstaną) mogą współpracować ze sobą (na przykład za pośrednictwem węzłów wymiany danych), tworząc tym samym spójną dokumentację medyczną dla każdego obywatela.

Firma Microsoft oferuje elastyczną, silną, opartą na otwartych standardach platformę informatyczną umożliwiającą budowę takich systemów. Opis tej platformy zawarto w dokumencie *Struktura techniczna CHF*, w którym znaleźć można także referencyjne architektury i przykłady. Platforma ta zapewnia:

- o infrastrukturę pozwalającą na utworzenie silnego, zarządzanego środowiska informatycznego,
- o funkcje zarządzania tożsamością ułatwiające rozwiązywanie problemów kontroli dostępu i uwierzytelniania,
- o integrację umożliwiającą współdzielenie informacji,
- o informacje niezbędne do budowania wiedzy na podstawie zgromadzonych danych,
- o niezależność, pozostawiającą lekarzom wybór najbardziej efektywnego sposobu pracy.

Wartość jednolitej infrastruktury

Dostępność pojedynczej infrastruktury, współdzielonej przez wiele usług e-zdrowia, może przynieść korzyści w wielu różnych kategoriach:

Korzyści ogólne

Ogólne korzyści, wynikające z zastosowania pojedynczej infrastruktury e-zdrowia, to:

- skrócenie czasu opracowywania i wdrażania nowych usług,
- wspólne i spójne elementy systemu, takie jak zarządzanie tożsamością, uwierzytelnianie, autoryzacja, dla wszystkich usług opieki zdrowotnej,
- wygoda pracy z systemem dla użytkowników końcowych — pojedyncza rejestracja do wszystkich usług opieki zdrowotnej bez względu na to, przez kogo są zapewniane, oraz możliwość interakcji w zakresie całego środowiska opieki zdrowotnej, a nie wydzielonych wysp — silosów,
- wygoda pracy dla programistów — spójny zestaw interfejsów i specyfikacji, niezależny od usług, z jakimi ma współpracować dana aplikacja,
- mniejsze zapotrzebowanie na zasoby — nie ma duplikacji powszechnie występujących elementów infrastruktury,

- rozwiązanie oparte na standardach, umożliwiające łatwą współpracę i integrację z systemami działającymi na wielu różnych platformach,
- obsługa dostępna zawsze, w trybie 24x7.

Korzyści dla pacjentów i specjalistów opieki zdrowotnej

Korzyści dla „klientów” usług e-zdrowia to między innymi:

- pojedyncza, elektroniczna tożsamość umożliwiająca dostęp do wielu usług opieki zdrowotnej,
- zmniejszenie kosztów i skrócenie czasu niezbędnych do udostępnienia transakcji elektronicznych w spójny i niezawodny sposób,
- ukrycie złożoności i różnorodności systemów zaplecza — cały proces widoczny jest jako pojedyncza transakcja elektroniczna,
- uproszczenie procesów interakcji z usługami zdrowotnymi (także z systemami zamkniętymi), możliwość budowania usług połączonych,
- szybszy dostęp do usług,
- bezpieczna, dwukierunkowa komunikacja pomiędzy klientami a usługami zdrowotnymi.

Korzyści dla programistów i niezależnych producentów oprogramowania

Programistom i producentom oprogramowanie jednolita architektura daje następujące korzyści:

- pojedynczy, spójny model uwierzytelniania i autoryzacji,
- niezależność od platform i technologii,
- zgodność z otwartymi standardami,
- łatwe zapewnienie interoperacyjności — funkcje systemu udostępniane są za pomocą spójnych, zestandaryzowanych interfejsów niezależnie od sposobu implementacji usługi czy departamentów biorących udział w procesie. Aplikacje realizują wszystkie transakcje poprzez pojedynczy punkt dostępu.

Korzyści dla dostawców usług zdrowotnych

Spójna infrastruktura e-zdrowia:

- zapewnia jednolity model zarządzania tożsamością użytkowników dla wszystkich usług zdrowotnych,
- pozwala na obniżenie kosztów implementacji — koszt infrastruktury rozkłada się równomiernie na cały system; koszty nie są zwielokrotniane przez identyczne moduły implementowane osobno dla każdej usługi elektronicznej,
- umożliwia tworzenie innowacyjnych, połączonych usług,
- zapewnia pojedynczy, spójny sposób dostępu do usług zdrowotnych,
- przyspiesza dostarczanie usług e-zdrowia poprzez zapewnienie niezbędnych do budowania tych usług komponentów wielokrotnego wykorzystania,
- jest skalowalna, pozwala na zaspokojenie rosnących wymagań,
- ułatwia społeczną akceptację usług e-zdrowia.

Interoperacyjność w opiece zdrowotnej

W serii esejów⁸ napisanych dla programu „Connecting for Health”, prowadzonego przez publiczną służbę zdrowia w Wielkiej Brytanii, kanadyjski profesor Denis J. Protti zawarł następujące spostrzeżenia:

„Cyfrowa era przeobraża nasz świat. Jak pisał Keeler, dwunastolatka może teraz w swoim telefonie użyć funkcji szybkiego wybierania numeru, aby automatycznie zamówić pizzę „tę samą co zawsze”. Komputer pizzerii rozpoznaje numer telefonu osoby zamawiającej, określa jej nazwisko, adres i sprawdza zamówienia złożone w ciągu ostatnich trzech miesięcy. W większości wypożyczalni samochodów czy kampanii lotniczych, pracownik, znając nazwisko i numer klienta, może natychmiast uzyskać dostęp do jego danych adresowych czy informacji na temat preferencji. Również dzisiaj, u progu nowego tysiąclecia, niechęć służby zdrowia do pełnego wykorzystania możliwości technologii informatycznych sprawia, że nadal nie rozwiązano wielu problemów opieki zdrowotnej i utrzymania zdrowia.

Pomimo że nowoczesne społeczeństwo zaakceptowało innowacje w innych dziedzinach życia, opieka zdrowotna nadal pozostaje w tyle.

Większość komputerów wykorzystywanych w służbie zdrowia służy do prostych operacji księgowych i opracowywania raportów statystycznych.

Ze względu na brak odpowiednich systemów wspierających, większość lekarzy nadal uprawia „medycynę pamięciową”, z charakterystycznym dla niej dużym rozrzutem diagnoz, sposobów leczenia i uzyskiwanych rezultatów.

Nie podejmuje się prawie żadnych prac mających na celu zebranie udokumentowanej, historycznej informacji o rodzinach pacjentów i ich własnej dokumentacji medycznej. Informacje takie w połączeniu z badaniami genetycznymi i analizami trybu życia pozwoliłyby na opracowywanie analiz ryzyka oraz przewidywanie i zapobieganie chorobom”.

Dalej Protti stwierdza: „Najważniejszą barierą, uniemożliwiającą lepsze wykorzystanie inwestycji w informatyzację służby zdrowia, jest złożoność organizacji oraz duża liczba istniejących systemów. Wiele organizacji opieki zdrowotnej średniej wielkości wykorzystuje setki systemów informatycznych. Każdy z systemów wspiera inny dział organizacji. Systemy te współdzielą bardzo mało informacji, a często działają zupełnie niezależnie od siebie. Z doświadczenia wiadomo, że jeśli ekonomiczna eksploatacja danej inwestycji wymaga integracji danych i procesów obsługiwanych przez różne systemy i jednostki organizacyjne, to reorganizacja procesów, zmiana zakresów odpowiedzialności, przeszkolenie dużej liczby pracowników i znalezienie dodatkowych funduszy jest niesamowicie trudnym przedsięwzięciem”.

Krajowe stowarzyszenie do spraw technologii informacji zdrowotnej (National Alliance for Health Information Technology) w USA zaproponowało następującą definicję interoperacyjności. *„Interoperacyjność to możliwość sprawnej, efektywnej i spójnej komunikacji i wymiany informacji pomiędzy różnymi systemami informatycznymi, aplikacjami i sieciami komputerowymi oraz wykorzystywania otrzymanych w ten sposób informacji”.*

Stowarzyszenie ds. systemów informacji i zarządzania w ochronie zdrowia (Healthcare Information and Management Systems Society) także pracowało nad definicją interoperacyjności: *„Interoperacyjność umożliwia medycznym systemom informatycznym współpracę zarówno wewnątrz granic organizacyjnych, jak i pomiędzy organizacjami, pozwalając na efektywne świadczenie usług opieki zdrowotnej dla obywateli i całej społeczności”.* Stowarzyszenie poruszyło także kilka ważnych zagadnień technicznych, takich jak zagwarantowanie jednolitego sposobu transmisji i prezentacji danych, a także wdrożenie spójnego modelu ochrony danych pacjentów oraz opracowanie jednorodnych kontrolek użytkowników.

⁸ <http://www.connectingforhealth.nhs.uk/worldview/protti6>

Aby nadrobić zaległości, niezbędne jest umożliwienie interoperacji istniejących systemów i wzmocnienie ich nową generacją systemów zintegrowanych, ukierunkowanych na kliniczną opiekę nad pacjentem. Potrzebę tę uznaje wiele środowisk związanych z ochroną zdrowia. Rozważając zagadnienia integracji i interoperacyjności, szczególną uwagę należy zwrócić na następujące trzy problemy:

- Integracja semantyczna, integracja danych — możliwość efektywnej i spójnej transmisji szczegółowych informacji.
- Integracja aplikacji, integracja systemów — możliwość współpracy systemów należących do różnych organizacji i wykorzystywania otrzymanych informacji.
- Interoperacyjność infrastruktury, interoperacyjność techniczna — dostępność znormalizowanych funkcji transmisji i prezentacji danych, gwarantujących ochronę danych i niezawodność pracy.

Integracja

Integracja semantyczna, integracja danych

Ten typ integracji zostanie omówiony jako pierwszy, ponieważ niepełne lub niejednoznaczne rozumienie znaczenia danych zgromadzonych w systemie nie pozwala na poprawną integrację systemu. Efekty mogą być wręcz katastrofalne. Zakładamy, że znamy definicje elementów danych, więc pojęcie „pacjent” w kontekście jednego systemu powinno znaczyć dokładnie to samo, co w kontekście innego systemu. Jednak nie zawsze jest to prawidłowe założenie. Zanim zaczniemy przysyłać dane pomiędzy systemami, musimy upewnić się, że znaczenie danych jest takie samo w obu tych systemach. Guru branży IT, James Martin, do opisanego zamętu i błędów występujących w przypadku niedopasowania i niezrozumienia definicji elementów danych, używa terminu „brak integralności semantycznej”.⁹

W branży medycznej istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia braku integralności semantycznej. W opracowanie definicji terminów, ich znaczeń, przygotowanie szczegółowych modeli danych i słowników włożono wiele wysiłku. Wiele pracy włożono także w opracowanie zestandaryzowanych terminologii — zarówno o bardzo wąskim zakresie, jak i szerokich i pokrywających się wzajemnie. Paradoksalnie, modele i terminologie nie ułatwiają ani integracji, ani interoperacji.

Poza definicjami i opisem danych istnieją jeszcze dwa główne czynniki, które trzeba wziąć pod uwagę, jeśli integracja ma zakończyć się powodzeniem — sposób identyfikacji danych oraz standardy stosowane do kodowania i przesyłania danych.

Najważniejszym problemem jest sposób identyfikowania danych. Najprostszym rozwiązaniem jest przydzielenie każdemu pacjentowi unikalnego numeru, który będzie służył za podstawowy identyfikator wszystkich danych pacjenta zgromadzonych przez system. Takie właśnie rozwiązanie przyjęto w Wielkiej Brytanii, gdzie każdy pacjent na terytorium Anglii posiada numer NHS, wykorzystywany we wszystkich transakcjach dotyczących jego osoby. Co ciekawe, w Szkocji każdy pacjent także posiada swój unikalny numer (numer CHI). Numer ten jest jednak inny niż numery stosowane w Anglii. Ponieważ wielu obywateli Wielkiej Brytanii przynajmniej raz przeprowadziło się z Anglii do Szkocji lub na odwrót, do zebrania pełnej dokumentacji medycznej pacjentów konieczna jest znajomość obu numerów identyfikacyjnych. Podobne zjawisko występuje także w Europie kontynentalnej. Problemem są również błędy popełniane często podczas podawania numeru. Według niektórych statystyk, odsetek błędów waha się w przedziale 20–40%, co bardzo utrudnia poprawne powiązanie transakcji z pacjentem.

W Stanach Zjednoczonych zespół doradców, zbiegiem okoliczności także noszący nazwę „Connecting for Health”, doszedł do wniosku, że wprowadzenie pojedynczego

⁹ W istocie rzeczy, brak integralności semantycznej występuje w sytuacji, gdy użytkownik przesyła zapytanie i otrzymuje odpowiedź, ale odpowiedź ta nie jest odpowiedzią na zadane pytanie. Zjawisko to powodowane jest przez nieprawidłową normalizację danych lub niepoprawną interpretację wykonanej denormalizacji.

krajowego identyfikatora pacjenta w nieodległym terminie jest niemożliwe, a i tak jego wdrożenie nie przyniosłoby oczekiwanych korzyści.¹⁰ Stwierdzono, że „nie istnieje łatwy sposób na połączenie danych, który nie naruszałby prywatności pacjentów i nie zagrażał integralności danych. Wcześniejsze propozycje wprowadzenia ogólnokrajowego identyfikatora pacjenta wywoływały ogniste spory na temat poufności danych i stanowiły główną przeszkodę w połączeniu dokumentacji medycznej. Główną obawą było to, że identyfikator utworzony na potrzeby służby zdrowia stanie się tak wszechobecny, jak numer ubezpieczenia (Social Security Number), służąc za pojedynczy krajowy identyfikator do wszystkich celów. Jeśli identyfikator pacjenta stałby się kluczem umożliwiającym pobranie informacji z wielu baz danych przechowujących dane poufne, sprawiłoby to, że wszystkie dane osobowe stałyby się bardziej podatne na nadużycia”.

Dalej zespół stwierdza: „W proponowanym przez nas systemie, decyzje na temat łączenia i udostępniania danych podejmowane są na brzegach sieci. [Taki] system pozwala na (1) łączenie danych za pomocą katalogu wskaźników i udostępnianie danych dostawcom usług medycznych, partycypującym w systemie, ale także (2) łączenie danych bez ich udostępniania albo z udostępnianiem danych jedynie jednostkom o wyższym zakresie uprawnień, a także daje (3) możliwość rezygnacji z łączenia danych w określonych sytuacjach — możliwe jest na przykład pominięcie danych na temat leczenia odwykowego. Podejście to oparto na założeniu, że to pacjent powinien sam decydować, które informacje należy udostępnić, a które nie powinny zostać ujawnione. Architektura pozwalająca na podejmowanie decyzji na granicach systemu daje szerokie możliwości wyboru. Istnieje także możliwość lokalnego ustawienia wyższego poziomu zatwierdzenia, pozwalającego na współdzielenie tylko określonych danych”.

Dla odmiany, NHS w Wielkiej Brytanii już na wstępie odrzucił system wskaźników, ponieważ nie można zagwarantować, że zdalny system będzie dostępny w chwili, gdy konieczne będzie pobranie przechowywanych w nim danych. W rezultacie podjęto prace mające na celu zaprojektowanie i utworzenie „kręgosłupa” — centralnej bazy danych, zawierającej dane demograficzne pacjentów i ich dokumentację medyczną. Ponieważ pacjent musi mieć prawo do kontrolowania, kto ma dostęp do danych o jego zdrowiu, obecnie trwają gorące spory na temat tego, jakie dane mają trafiać do „kręgosłupa”. Dyskusja skupia się wokół dwóch modeli — model „domniemanej zgody” zakłada umieszczanie w bazie wszystkich danych, chyba że pacjent się temu sprzeciwi, natomiast model „zgody wyrażonej jawnie” wymaga od pacjenta jawnego zaakceptowania przesłania części lub całości jego danych do bazy.

Problematyczne jest także kodowanie danych. Istnieje wiele systemów i standardów klasyfikacji danych medycznych — w codziennym użyciu są na przykład Snomed CT (Systematized Nomenclature of Medicine - Clinical Terms), RCC (Reed Clinical Classification), CPT (Current Procedural Terminology) Amerykańskiego Stowarzyszenia Medycznego czy ICD-10 (International Classification of Diseases) Międzynarodowej Organizacji Zdrowia. Niektóre z nich mają określone, specyficzne zastosowania. Sytuacja taka może prowadzić do problemów z translacją oznaczeń, gdy w łączonych systemach używa się różnych standardów kodowania i pomiędzy standardami tymi nie istnieje jednoznaczne powiązanie. Na rynku zaczęły pojawiać się „silniki translacji”, które oprócz konwersji z jednego standardu na inny pozwalają także na parsowanie opisów pełnotekstowych.

Gdy rozwikłaliśmy już zagadnienia klasyfikacji medycznej, pojawia się inny problem: jakie dane potrzebne są, by opisać określoną sytuację, i w jakiej formie dane te powinny być przesyłane. Panuje ogólne przekonanie, że najlepszym formatem

¹⁰ „Connecting for Health” jest publiczno-prywatnym stowarzyszeniem, założonym w USA przez Fundację Merkle w roku 2002. Zadaniem stowarzyszenia jest znoszenie barier utrudniających opracowanie zintegrowanej infrastruktury informacji zdrowotnej. Patrz http://www.connectingforhealth.org/resources/cfh_aech_roadmap_072004.pdf

wymiany informacji jest format XML. Powszechnie przyjęto także, że najlepszy zestaw formatów komunikatów oferowany jest przez HL7 (Health Level 7).

HL7 jest jedną z wielu akredytowanych przez Amerykański Urząd Normalizacyjny (American National Standards Institute — ANSI) organizacji opracowujących standardy (Standards Developing Organizations — SDO), działających w środowisku opieki zdrowotnej. Domeną HL7 są standardy wymiany danych klinicznych i administracyjnych. Jest to organizacja non-profit, a w jej skład wchodzi ochotnicy (*przyp. tłumacza: Prace nad standardami HL7 prowadzone są także w Polsce, vide http://www.uhc.com.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=23&Itemid=75*).

Od roku 1996 organizacja HL7 pracowała nad nową generacją standardów, znaną pod nazwą *wersja 3 (V3)*. Różnica pomiędzy tą generacją a standardami V2 polega na tym, że wszystkie standardy V3 oparte są na wzorcowym modelu informacji (Reference Information Model — RIM) i opracowano je zgodnie z procesem projektowania, opisanym w dokumencie HL7 Development Framework (HDF).

Zadaniem standardów V3 jest uzyskanie spójności definicji różnych obiektów informacji i ich reprezentacji w postaci komunikatów, co powinno ułatwić implementowanie tych standardów i uprościć wymagania zgodności. Co więcej, przyjęty model umożliwia definiowanie standardowych reprezentacji informacji nie tylko dla komunikatów, ale także dla formularzy, mechanizmów wspierania podejmowania decyzji i struktur zapisów elektronicznej dokumentacji medycznej.

Standardy HL7 V3 opracowywane są jako modele niezależne od składni. Obecną zalecaną technologią implementacji standardów jest język XML (Extensible Mark-up Language).

Jednym z głównych problemów integracji jest fakt, że wiele obecnych systemów w komunikacji ze światem zewnętrznym nie korzysta ze standardów HL7v3, V2 ani innych zestandaryzowanych formatów danych. Oznacza to, że do komunikacji z tymi systemami konieczne jest opracowanie modułów umożliwiających tworzenie pakietów komunikatów HL7v3.

Integracja aplikacji, integracja systemów

Zespół Connecting for Health w USA opublikował dokument *Creating a Technical Framework for Connectivity*¹¹, w którym proponuje „*utworzenie otwartej «sieci łączącej sieci», która pozwoli na szybki rozwój łączności elektronicznej i wymianę informacji potrzebnych do opieki nad pacjentami*”.

Zespół zaleca, by sieć była oparta na „wspólnej strukturze” umów pomiędzy uczestnikami systemu. Sieć powinna wykorzystywać zdecentralizowaną, sfederowaną architekturę, która jest oparta na standardach, chroni dane osobowe pacjentów, jest rozwijana stopniowo i nie wymaga stosowania pojedynczego numeru identyfikacyjnego pacjenta czy zcentralizowanej bazy dokumentacji medycznej.

Jednym z ważnych skutków wdrożenia proponowanego systemu opartego na „sieci łączącej sieci” jest fakt, że dane osobowe pacjentów nadal przechowywane będą tam, gdzie przechowuje się je teraz — głównie w szpitalach i u dostawców usług opieki zdrowotnej. Zgodnie z preferencjami pacjentów, dane o stanie ich zdrowia składane są z informacji cząstkowych, przechowywanych w różnych źródłach danych w punktach opieki zdrowotnej. Dzięki temu osoby podejmujące decyzje mają dostęp do informacji o historii choroby oraz sukcesach i niepowodzeniach w leczeniu. Dostęp do tych informacji mogą mieć zarówno lekarz, jak i pacjent.

Nowym elementem infrastruktury może być indeks wskaźników do lokalizacji danych na temat pacjenta. Indeks taki nie będzie jednak zawierał żadnych informacji na temat zdrowia pacjentów — żadne dane na temat pacjentów nie powinny być przechowywane centralnie. Decyzje na temat udostępniania informacji muszą być

¹¹ http://www.connectingforhealth.org/resources/aech_exec_summary.pdf

podejmowane na „stykach” sieci wspólnie przez pacjentów i dostawców. Każdy przypadek musi być rozpatrzony indywidualnie.

Szerokie upowszechnienie prowadzenia przez lekarzy elektronicznej dokumentacji medycznej (electronic health records — EHR) jest warunkiem koniecznym, ale nie wystarczającym do wdrożenia e-zdrowia. Rzeczywiste przemiany w opiece zdrowotnej zależą od udostępnienia dokumentacji medycznej pacjentów samym pacjentom i umożliwienia pacjentom uzupełniania brakującej dokumentacji medycznej (na przykład na temat zażywanych obecnie leków), do której będą mieć dostęp lekarze. Osobista dokumentacja medyczna (Personal health records — PHR) może i powinna grać ważną rolę w uzupełnianiu brakujących informacji w komunikacji pomiędzy pacjentami a opiekującymi się nimi specjalistami.

Aby postawione cele były osiągalne, ewolucja modeli PHR powinna przebiegać z uwzględnieniem pewnych ogólnych zasad:

- potrzebne są ujednoczone metody poprawnej identyfikacji osób z jednoczesną gwarancją zachowania poufności danych,
- potrzebne są ujednoczone zestawy danych, jednolite standardy bezpiecznej wymiany danych oraz wspólne słowniki kodowania danych,
- niezbędne jest opracowanie jednolitych zbiorów wartości i zasad, dzięki którym to pacjenci będą kontrolowali informacje na swój temat, możliwe będzie bezpieczne przechowywanie danych wprowadzonych przez specjalistów i pacjentów oraz możliwe będzie przenoszenie informacji w zależności od potrzeb i życzeń każdej z osób.

Program „Connecting for Health”, prowadzony przez NHS w Anglii, także uwzględnia wymienione wyżej trzy zasady, jednak w odróżnieniu od zespołu amerykańskiego, w Anglii planuje się umieszczenie danych pacjentów w centralnej bazie — kręgosłupie i wprowadzenie jednego systemu identyfikacji pacjentów. Co więcej, topologia systemu angielskiego jest topologią warstwową, natomiast system amerykański oparty jest na „sieci łączącej sieci” i zdecentralizowanej, sfederowanej architekturze.

Firma Microsoft zakłada, że poszczególne kraje będą wdrażały rozwiązania opieki zdrowotnej, które:

- będą albo nie będą korzystały z pojedynczego systemu identyfikacji pacjenta,
- mogą stosować różne schematy rozproszenia danych i funkcjonalności — od systemów całkowicie rozproszonych, poprzez warianty pośrednie, aż po systemy całkowicie scentralizowane,
- będą stosowały różne „role” do uwierzytelniania i autoryzacji użytkowników,
- będą korzystały z różnych standardów kodowania danych,
- będą wymieniały dane z wykorzystaniem XML i HL7v3.

Różne kraje z pewnością będą miały różne wymagania biznesowe i priorytety, i — bez wątplenia — będą chciały zminimalizować zakupy nowego oprogramowania i infrastruktury, poprzestając na wprowadzaniu modyfikacji i modernizowaniu istniejących zasobów.

Większość dostawców usług zdrowotnych korzysta z bardzo wielu aplikacji. Aplikacje te uruchamiane są na różnych platformach i charakteryzują się zróżnicowanymi wymaganiami. Funkcjonalność tych aplikacji czasem pokrywa się wzajemnie, a czasem powstają luki. Zwykle są to niezależne aplikacje o niskim poziomie integracji i interoperacyjności. Co więcej, wiele z tych aplikacji to aplikacje stare albo aplikacje oparte na zamkniętych standardach — aplikacje takie trudno zmodyfikować lub uaktualnić.

4. WYMAGANIA OPIEKI ZDROWOTNEJ

Zważywszy na niezbyt zachęcający wstęp, typowe „biznesowe” wymagania nowej generacji systemów opieki zdrowotnej powinny obejmować:

- opracowanie systemu przechowywania pełnej (obejmującej całe życie) dokumentacji medycznej pacjentów,
- umożliwienie pacjentom dostępu do ich własnej dokumentacji medycznej,
- udostępnienie portali i bram do informacji na temat zdrowia i do porad,
- wdrożenie nowych, spójnych, opartych na rolach interfejsów użytkownika pozwalających na pobieranie danych z aplikacji wykorzystywanych obecnie,
- zachowanie kontekstu pacjenta w różnych usługach,
- zachowanie poufności danych na temat pacjenta, w tym „anonimizowanie” i „pseudoanonimizowanie” danych udostępnianych poza właściwą relacją pacjent-lekarz,
- zgodność z lokalnymi przepisami i standardami w zakresie zgód i zezwoleń na udostępnianie danych pacjentów,
- stosowanie XML, HL7v3 i standardów kodowania danych medycznych,
- zarządzanie prawidłowymi relacjami pacjent-lekarz i stosowanie ich,
- budowanie i monitorowanie ścieżek leczenia i przebiegu terapii,
- definiowanie i zarządzanie procesami klinicznymi i administracyjnymi,
- zarządzanie dokumentami i danymi obrazowymi,
- delegowanie uprawnień i grupową autoryzację przeglądania danych pacjentów,
- tworzenie interfejsów i udostępnienie funkcjonalności wykorzystywanych obecnie aplikacji w postaci usług.

Powyższa lista z pewnością nie jest kompletna, a przedstawione na niej wymagania nie zostały uporządkowane w żaden istotny sposób (na przykład według znaczenia).

Firma Microsoft jest przekonana, że najlepszym sposobem wdrożenia nowej funkcjonalności w oparciu o istniejący zasób aplikacji jest wykorzystanie architektury zorientowanej na usługi.

Architektura taka pozwala na udostępnienie wykorzystywanych obecnie aplikacji w postaci usług — ich funkcjonalność i zgromadzone w nich dane mogą zostać udostępnione w określonej formie konsumentom zewnętrznym w odpowiedzi na przesłane przez nich zapytania. Zapytania i odpowiedzi są przedmiotem „kontraktu”, który określa zagadnienia takie jak dostępność, dokładność oraz „reguły związku”, na przykład sposób uwierzytelniania i warunki zachowania poufności.

Typowe wymagania techniczne, umożliwiające utworzenie platformy informatycznej pozwalającej na realizację wymienionych wyżej wymagań „biznesowych”, to:

- otwarte standardy składowania i transmisji danych, w tym standardy technologii zorientowanych na usługi — na przykład technologia usług Web Service,
- bezpieczne operacje obsługi danych i komunikacji, zapewniające mechanizmy uwierzytelniania i autoryzacji, a także funkcje utrzymania ciągłości pracy i zarządzania danymi,
- interoperacyjność z różnymi platformami, pozwalająca na łączenie różnorodnych systemów i źródeł danych w spójne, łatwo kontrolowane środowisko,
- niezawodne i bezpieczne metody komunikacji, pozwalające na elastyczną i sprawną orkiestrację procesów biznesowych oraz łączenie niezależnych wysp automatyzacji,

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

- integracja ze starszymi systemami, czyli zastosowanie otwartych standardów do komunikacji z istniejącymi systemami — w różnych domenach, opartymi na różnych platformach,
- mechanizmy zachowania poufności i tajności danych, umożliwiające pacjentom kontrolowanie udostępniania ich danych medycznych, określanie możliwych obszarów wykorzystania tych danych oraz wskazywanie specjalistów, którym dane te można udostępnić,
- zarządzane środowiska informatyczne odporne na awarie i wyposażone w funkcje samodzielnego monitorowania, a więc zapewniające wysoką solidność i niezawodność,
- wydajność zarówno pod względem czasu odpowiedzi, jak i łatwości obsługi,
- pełna dostępność 24 godziny na dobę, 7 dni w roku, 365 dni w roku, uzyskiwana dzięki stosowaniu sprawdzonych konfiguracji sprzętowych i rygorystycznie przetestowanego oprogramowania,
- systemy gorącej rezerwy i metody odtworzenia systemu po awariach, pozwalające łagodzić skutki awarii spowodowanych czynnikami zewnętrznymi.

B. OPIS

1. DZIESIĘĆ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW SYSTEMÓW OPIEKI ZDROWOTNEJ

We wprowadzeniu przedstawiono wybrane istotne zagadnienia związane z Connected Health Framework w ogóle, a w szczególności — z niniejszym przewodnikiem. Zagadnienia te zebraliśmy w postaci dziesięciu najważniejszych problemów, których rozwiązanie postaramy się przedstawić w tym przewodniku. Oto one.

Dziesięć najważniejszych problemów systemów opieki zdrowotnej

- Jak zaprojektować system dokumentacji medycznej pacjentów.
- Jak zbudować pełną dokumentację medyczną, obejmującą całe życie pacjenta, na podstawie informacji przechowywanych w wielu niezależnych systemach.
- Jak zarządzać tożsamością i uprawnieniami użytkowników.
- Jak jednoznacznie i pewnie identyfikować pacjentów (lub personel medyczny).
- Jak łączyć różne systemy oparte na różnych platformach.
- Jak realizować komunikację pomiędzy różnymi systemami i jak umożliwić ich współpracę.
- Jak komunikować się z systemami zdalnymi.
- Jak umożliwić wykorzystanie danych zgromadzonych w starszych systemach.
- Jak uzyskać elastyczność i sprawność działania całego systemu.
- Jak uzyskać wysoką wydajność i skalowalność systemu.

Porady i wskazówki zawarte w tym przewodniku mają pomóc w rozwiązywaniu zarówno problemów technicznych, jak i biznesowych. Objętość przewodnika to kilkaset stron i wielu czytelników z pewnością nie będzie czytać całego przewodnika jedynie po to, by zapoznać się z informacjami dotyczącymi tylko jednego z wymienionych wyżej zagadnień.

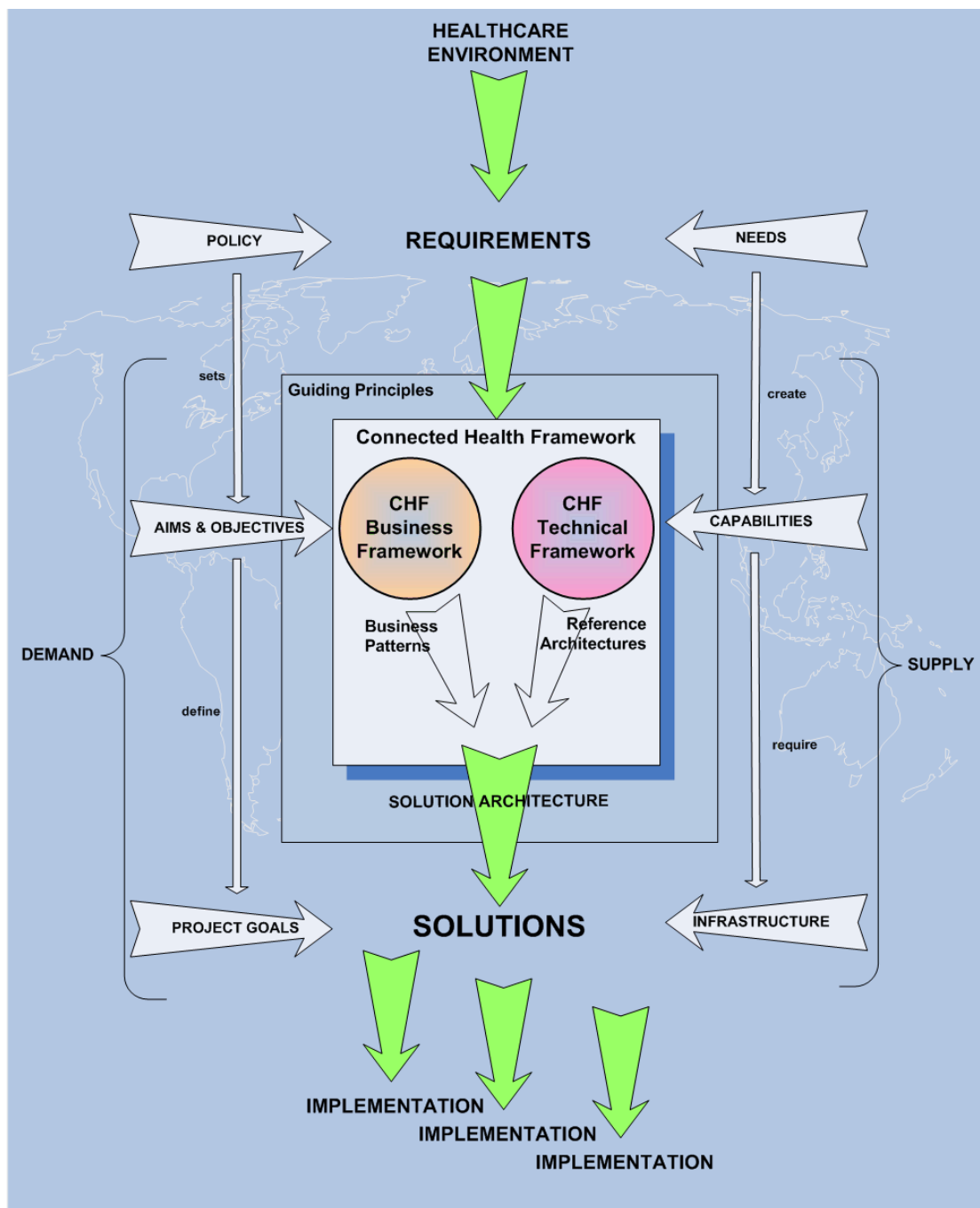
Aby ułatwić takim osobom dotarcie do interesujących je treści, dla każdego tematu przygotowano system „gorących odsyłaczy”, tworzących ścieżkę prowadzącą przez wybrane sekcje przewodnika. Na początku każdej z kolejnych części przewodnika znajduje się lista zagadnień z odniesieniami do szczegółowych informacji. Odniesienia działają jak łącza w przeglądarce internetowej (należy klikać je, trzymając klawisz Ctrl). Można też ręcznie przewinąć dokument do strony o wskazanym numerze. W treści dokumentu zamieszczono także łącza do dalszych, bardziej wyczerpujących informacji. Każdą z części przewodnika wieńczy powtórzona lista zagadnień z krótkimi streszczeniami zamieszczonych porad i wskazówek.

2. Platforma Connected Health Framework

Platforma Microsoft Connected Health Framework (CHF) powstała po to, aby zapewnić wsparcie dla architektury i utworzyć skoordynowaną platformę biznesową i techniczną, umożliwiającą integrację aplikacji i zapewniającą interoperacyjność.

Tworząc platformę uwzględniono różne środowiska opieki zdrowotnej, które określają wymagania i dla których przygotowywane są rozwiązania. Zadaniem platformy jest wsparcie procesu analizy potrzeb, projektowania, tworzenia i wdrażania działających rozwiązań, spełniających złożone, współzależne wymagania w skali całego kraju, na poziomie regionalnym lub lokalnym. Jest to możliwe dzięki uwzględnieniu w CHF narodowej polityki zdrowotnej, celów i zadań stawianych systemom opieki zdrowotnej oraz celów pojedynczych projektów w kontekście potrzeb służby zdrowia, znanych możliwości oraz dostępnej infrastruktury informatycznej i telekomunikacyjnej. Platformę CHF w opisanym tu kontekście przedstawiono na ilustracji 5.

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu
 Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny



<rysunek>

ŚRODOWISKO OPIEKI ZDROWOTNEJ

polityka **WYMAGANIA** potrzeby
 ustala zasady przewodnie tworzą
 Connected Health Framework

CELE I ZADANIA Struktura biznesowa CHF Struktura techniczna CHF
 MOŻLIWOŚCI

POTRZEBY definiują wzorce biznesowe architektury wzorcowe wymagają
ZASOBY

ARCHITEKTURA ROZWIĄZAŃ

CELE PROJEKTOWE **ROZWIĄZANIA** INFRASTRUKTURA

IMPLEMENTACJA

IMPLEMENTACJA

IMPLEMENTACJA

</rysunek>

Ilustracja 5. Platforma Connected Health Framework i jej otoczenie

Zasady przewodnie

Platforma Connected Health Framework powstała w oparciu o następujące zasady:

- Uzyskanie integracji aplikacji poprzez:
 - zapewnienie stabilnych podstaw i sprawnych implementacji,
 - zarządzanie wielością platform i lokalizacji,
 - elastyczną konfigurację aplikacji i inżynierię procesów,
 - spójne, dostępne i łatwo zrozumiałe źródła danych,
 - wykorzystanie i modernizację istniejących systemów.

Integracja aplikacji możliwa jest dzięki strukturze biznesowej CHF i realizowana jest w ramach wzorców biznesowych dla systemów opieki zdrowotnej.

- Uzyskanie interoperacyjności technicznej poprzez:
 - stosowanie otwartych standardów,
 - korzystanie ze wskazówek i najlepszych praktyk,
 - wykorzystywanie najbardziej zaawansowanych możliwości technicznych,
 - przygotowanie bezpiecznych, zarządzanych i efektywnych infrastruktur.

Interoperacyjność techniczna jest zapewniana przez strukturę techniczną CHF i realizowana w ramach referencyjnych architektur systemów opieki zdrowotnej.

Cele i zadania

Każde rozwiązanie, opracowane z wykorzystaniem platformy Connected Health Framework, będzie spełniało wymienione niżej cele i zadania. Wymagania te są często stawiane przez organizacje zarządzające opieką zdrowotną i dostawców usług opieki zdrowotnej poszukujących rozwiązań e-zdrowia.

Integracja aplikacji

- sprawność i elastyczność
 - integracja aplikacji w sposób „połącz i działaj”,
 - stosowanie otwartych, międzynarodowych standardów,
 - orkiestracja procesów,
 - zastosowanie standardów kodowania danych medycznych — HL7v3, SNOMED - CT, IDC10,
 - możliwość wymieniania lub wielokrotnego wykorzystywania modułów rozwiązania
- integracja ze starszymi systemami
 - integracja z istniejącymi aplikacjami,
 - obsługa starszych standardów komunikacji,
 - integracja struktur kodowania terminologii medycznej
- projekty interfejsu użytkownika i procesów użytkownika
 - wsparcie środowisk wieloaplikacyjnych i wieloplatformowych (co pozwala zmniejszyć liczbę błędów medycznych),
 - zarządzany kontekst danych pacjenta, użytkownika i spotkania (CCOW)

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

- prywatność i poufność informacji
 - zgody pacjentów,
 - bezpieczeństwo danych (szyfrowanie, „złakowane koperty”),
 - systemy ochrony
- inteligencja biznesowa dla opieki zdrowotnej
 - analiza danych,
 - identyfikacja najlepszych praktyk (rola kodowania),
 - prognozowanie przyszłych potrzeb opieki zdrowotnej (może być oparte na Genomics)
- wsparcie procesu podejmowania decyzji
 - narzędzia zarządzania wiedzą,
 - treści cyfrowe,
 - materiały pobierane z Internetu,
 - M2M
- rola terminologii
 - kodowanie zdarzeń w łączeniu i rozszerzaniu funkcjonalności

Interoperacyjność techniczna

- silna, elastyczna architektura
 - interoperacyjność międzyplatformowa,
 - stosowanie otwartych międzynarodowych standardów,
 - magistrale i węzły usługowe,
 - przekazywanie i trasowanie komunikatów — usługi Web Service
- kontrola tożsamości i autoryzacja
 - kontrola dostępu pacjentów i obywateli,
 - kontrola dostępu specjalistów
 - obsługa pojedynczej rejestracji (Single Sign on)
 - kontrola dostępu oparta na rolach
 - relacje pacjent-specjalista
- niezawodność
 - praca w trybie 24x7x365,
 - utrzymanie ciągłości pracy,
 - sprawność,
 - dostępność,
 - stopniowe wycofywanie,
 - skalowalność
- dostępność danych, inspekcja
 - odtwarzanie systemu po awarii,
 - dzienniki zdarzeń, inspekcja dostępu, kontrolowanie zmian
- mobilność
 - zastosowanie urządzeń przenośnych lub osobistych (komputery kieszonkowe, tablety, telefony),

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

- synchronizacja danych,
- zamrażanie i wznawianie transakcji
- wydajność
 - przydatność do określonego celu (czas odpowiedzi, optymalizacja dialogu),
 - łatwość użycia
- skalowalność — możliwość skalowania w szerz i wwyż
- bezpieczeństwo — utrzymanie ciągłości pracy, narzędzia zarządzania danymi

Możliwości

Rozwiązania rozwijane i implementowane w oparciu o platformę Connected Health Framework tworzone są z wykorzystaniem sprawdzonych metod i technik analizowania i projektowania oraz funkcji oferowanych przez oprogramowanie dostępne na rynku. Najbardziej istotne są następujące możliwości:

- metody rozwoju oprogramowania
 - projektowanie oparte na komponentach, projektowanie zorientowane na obiekty,
 - architektura zorientowana na usługi, technologia Web Service
- kontrola tożsamości i dostępu
 - usługi katalogowe,
 - federacja tożsamości,
 - usługi pojedynczej rejestracji,
 - federacja uwierzytelniania
- integracja aplikacji
 - elastyczne architektury (federacja za pośrednictwem zcentralizowanej topografii),
 - stałe i ulotne magazyny i rejestry danych,
 - oprogramowanie pośredniczące
 - bezpieczna i niezawodna komunikacja,
 - adaptory i konektory
- interfejsy i procesy użytkownika
 - oparte na rolach,
 - zależne od urządzeń,
 - zależne od kontekstu,
 - spójne w zakresie platformy
- architektura oprogramowania
 - .NET Framework,
 - relacyjne bazy danych
- orkiestracja procesów biznesowych
 - operacje synchroniczne i asynchroniczne,
 - wywoływanie usług
- zarządzanie danymi
 - klastry serwerów,
 - serwery zapasowe,
 - odtwarzanie po awarii — duplikowanie baz danych, dystrybucja dzienników transakcji, kopie zapasowe
- skalowalność

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

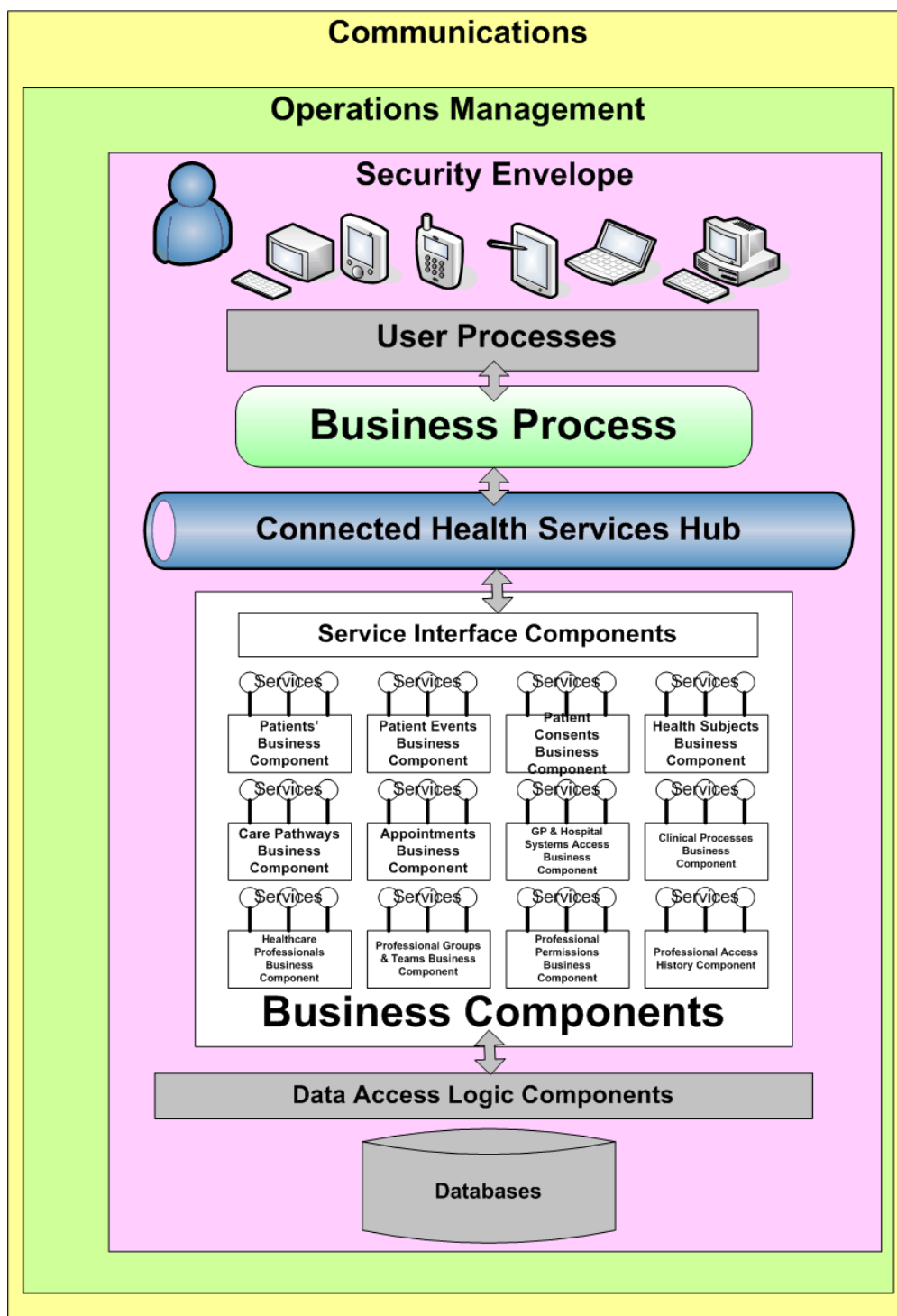
- możliwość skalowania wszerz i wwyż
- wydajność
 - możliwości dostrajania wydajności,
 - optymalizacja dialogów
- bezpieczeństwo
 - mechanizmy uwierzytelniania i autoryzacji,
 - szyfrowanie,
 - bezpieczna komunikacja
- zarządzanie systemami
 - monitorowanie systemów,
 - dystrybucja oprogramowania.

Platforma Connected Health Framework

Platforma Connected Health Framework została szczegółowo omówiona w drugiej i trzeciej części tego przewodnika. Jej głównym zadaniem jest zapewnienie integracji aplikacji i interoperacyjności technicznej.

Integracja aplikacji

Integracja aplikacji zapewniania jest przez **strukturę biznesową CHF**, opracowaną w sposób ukierunkowany na usługi, definiującą zestaw komponentów biznesowych, realizujących określone zadania, i usługi, które mogą być „orkiestrowane” w celu obsługi różnych procesów biznesowych związanych z opieką zdrowotną. Wszędzie, gdzie było to możliwe, wykorzystano istniejącą funkcjonalność i dane. Opracowany zestaw definicji komponentów biznesowych i usług do obsługi opieki zdrowotnej ukierunkowanej na pacjenta stanowi wzorzec biznesowy dla opieki zdrowotnej. Jego opis zawarto w drugiej części tego przewodnika.



<rysunek>
 komunikacja
 zarządzanie eksploatacją
 strefa bezpieczeństwa
 procesy użytkowników
 proces biznesowy
 hub połączonych usług zdrowotnych
 komponenty interfejsu usługowego
 usługi:

komponent pacjenta	komponent wydarzeń związanych z pacjentem	komponent do obsługi zgód pacjentów	komponent zagadnień medycznych
komponent ścieżek leczenia	komponent rejestracji na wizyty i badania	komponent dostępu do systemów pierwszego kontaktu i systemów	komponent procesów klinicznych

		szpitalnych	
komponent specjalistów	komponent grup i zespołów	komponent zezwoleń	komponent historii dostępu specjalistów

komponenty biznesowe

komponenty warstwy dostępu do danych
bazy danych

</rysunek>

Ilustracja 6. Wzorzec biznesowy dla opieki zdrowotnej

Na ilustracji 6. przedstawiono wzorzec biznesowy dla systemów informatycznych w opiece zdrowotnej, zdefiniowany w strukturze biznesowej CHF.

Wzorce to bardzo przydatny pomysł — za ich pomocą można opisywać ogólne rozwiązania powtarzalnych problemów w określonym kontekście. Ujmując to w inny sposób: po co na nowo wynajdywać koło, jeśli ktoś kiedyś zrobił już coś podobnego? Wzorce doskonale sprawdzają się w połączeniu z metodologią tworzenia i implementacji architektur zorientowanych na usługi. Dostępne są wzorce obejmujące aspekty biznesowe, techniczne i integracyjne takich architektur.

Na problem ten można spojrzeć z dwóch komplementarnych punktów widzenia — inne przedsiębiorstwa o podobnym profilu działalności być może posiadają repozytorium komponentów i usług podobnych do komponentów potrzebnych w opracowywanym właśnie rozwiązaniu. Komponenty te różnią się sposobem implementacji — jedne i drugie stosowane są w innym środowisku, z inną infrastrukturą, jednak są bardzo podobne do siebie po względem funkcjonalności i przetwarzanych danych. Firma Microsoft opracowała definicje komponentów biznesowych i usług przydatnych w zorientowanych na pacjenta systemach informatycznych dla opieki zdrowotnej.

Zestaw komponentów, przygotowany w ramach projektów testowych i rzeczywistych, obejmuje:

- komponent pacjenta
- komponent historii dostępu specjalistów
- komponent wydarzeń związanych z pacjentem
- komponent do obsługi zgód pacjentów
- komponent zagadnień medycznych
- komponent ścieżek leczenia
- komponent rejestracji na wizyty i badania
- komponent dostępu do systemów pierwszego kontaktu i systemów szpitalnych
- komponent procesów klinicznych
- komponent grup i zespołów
- komponent specjalistów
- komponent zezwoleń

Lista uwzględnia jedynie podstawowy zestaw komponentów dla systemów dla opieki zdrowotnej ukierunkowanych na pacjenta.

Uściślijmy powyższą definicję — wzorzec biznesowy opisuje możliwą do wielokrotnego wykorzystania metodę opracowania rozwiązania danego problemu biznesowego, zwykle ujętego w postaci procesu biznesowego. Wzorzec to propozycja rozwiązania oparta na wcześniejszych, udanych rozwiązaniach takich samych lub podobnych problemów biznesowych. Wzorzec można traktować jako „szablon architektury rozwiązania biznesowego”.

Komponenty są niezależne od platform i technologii. Ich funkcjonalność jest niezależna od pozostałych komponentów, każdy komponent odpowiada za swoje

własne dane. Każdy obejmuje definicję określonych cech charakterystycznych (funkcjonalności i danych). Funkcje i dane komponentów udostępniane są za pośrednictwem zdefiniowanych usług. Metodologia oparta na komponentach pozwala na utworzenie wysoce zmodularyzowanej platformy integracyjnej oraz — oprócz dostarczenia specyfikacji programistycznej — określa także sposoby definiowania funkcjonalności, zakresu usług i sposobu współpracy z komponentami opracowywanymi przez innych producentów i komponentami już istniejącymi.

Mając do dyspozycji takie repozytorium komponentów i usług, można wyobrazić sobie finalną postać zorientowanej na usługi architektury systemu dla opieki zdrowotnej.

Budowę wzorców biznesowych szczegółowo opisano w drugiej części tego przewodnika. Szczegółową strukturę i zawartość komponentów biznesowych dla opieki zdrowotnej przedstawiono w części czwartej.

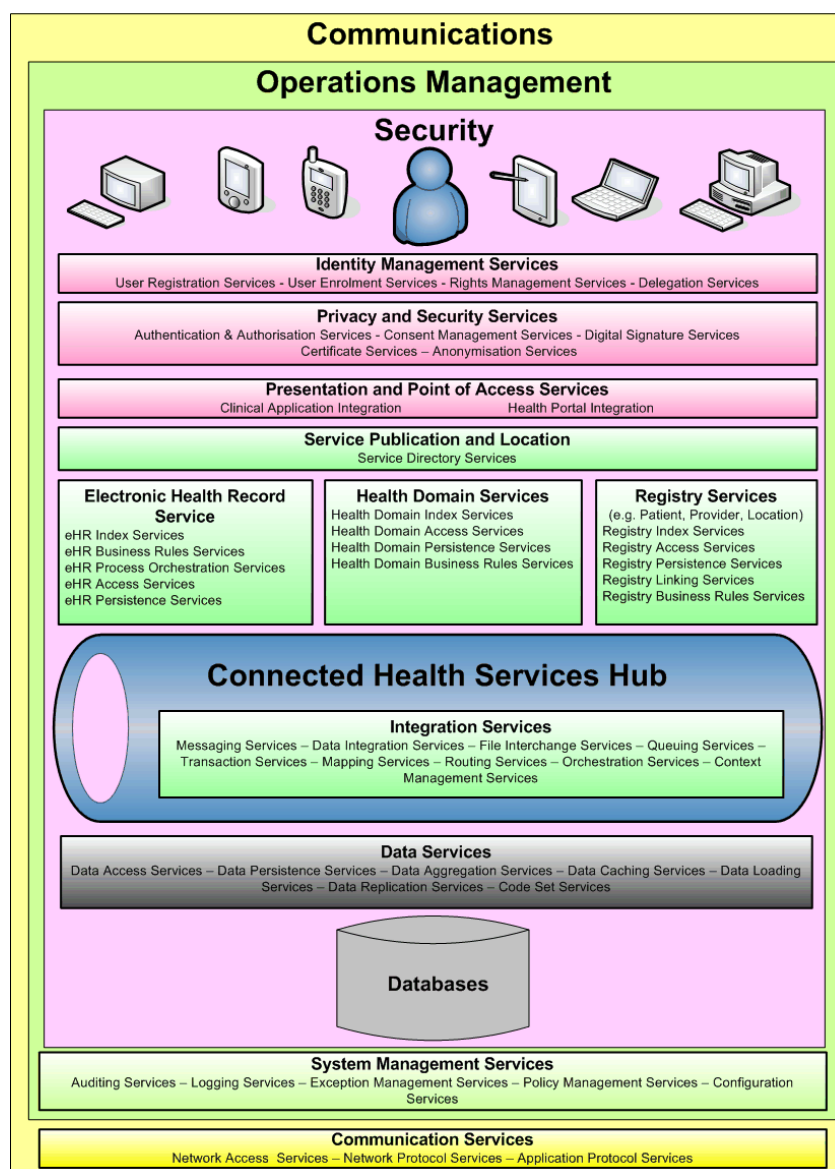
Interoperacyjność infrastruktury, interoperacyjność techniczna

Zadaniem **struktury technicznej CHF** jest zapewnienie interoperacyjności i rozwiązanie następujących problemów architektonicznych:

- mnogość,
- zarządzanie tożsamością,
- problemy integracji,
- elastyczność i sprawność działania,
- zabezpieczanie rozwiązania,
- skalowalność, wydajność i dostępność,
- uzyskanie „wspólnego huba”.

W skład platformy wchodzi: opis wzorcowej architektury oraz podstawowe składniki do budowy aplikacji dla opieki zdrowotnej. Szczegółowy opis platformy zawarto w części trzeciej przewodnika.

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu
 Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny



<rysunek>
komunikacja
zarządzanie eksploatacją
bezpieczeństwo

usługi zarządzania tożsamością
 usługi zachowania poufności i bezpieczeństwa
 usługi prezentacyjne i punktu dostępu
 publikacja i lokalizacja usług

usługi elektronicznej dokumentacji medycznej
 usługi domeny zdrowotnej
 usługi rejestrowe

hub Connected Health Framework
 usługi integracyjne

usługi danych
 bazy danych
 usługi zarządzania systemem
 usługi komunikacyjne

</rysunek>

Ilustracja 7. Wzorcowa architektura systemu dla opieki zdrowotnej

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

Na ilustracji 7. przedstawiono typową architekturę wzorcową opartą na platformie Microsoft Connected Health Framework (CHF), umożliwiającą utworzenie rozwiązania integracyjnego dla e-zdrowia.

Głównym elementem architektury referencyjnej jest hub Connected Health Framework, umożliwiający udostępnienie między innymi następujących usług:

- usługi zarządzania tożsamością,
- usługi poufności i bezpieczeństwa danych,
- usługi prezentacyjne i punktu dostępu,
- usługi publikacji i lokalizacji usług,
- usługi elektronicznej dokumentacji medycznej,
- usługi domeny zdrowotnej,
- usługi rejestrowe,
- usługi integracyjne,
- usługi danych,
- usługi zarządzania systemem,
- usługi komunikacyjne.

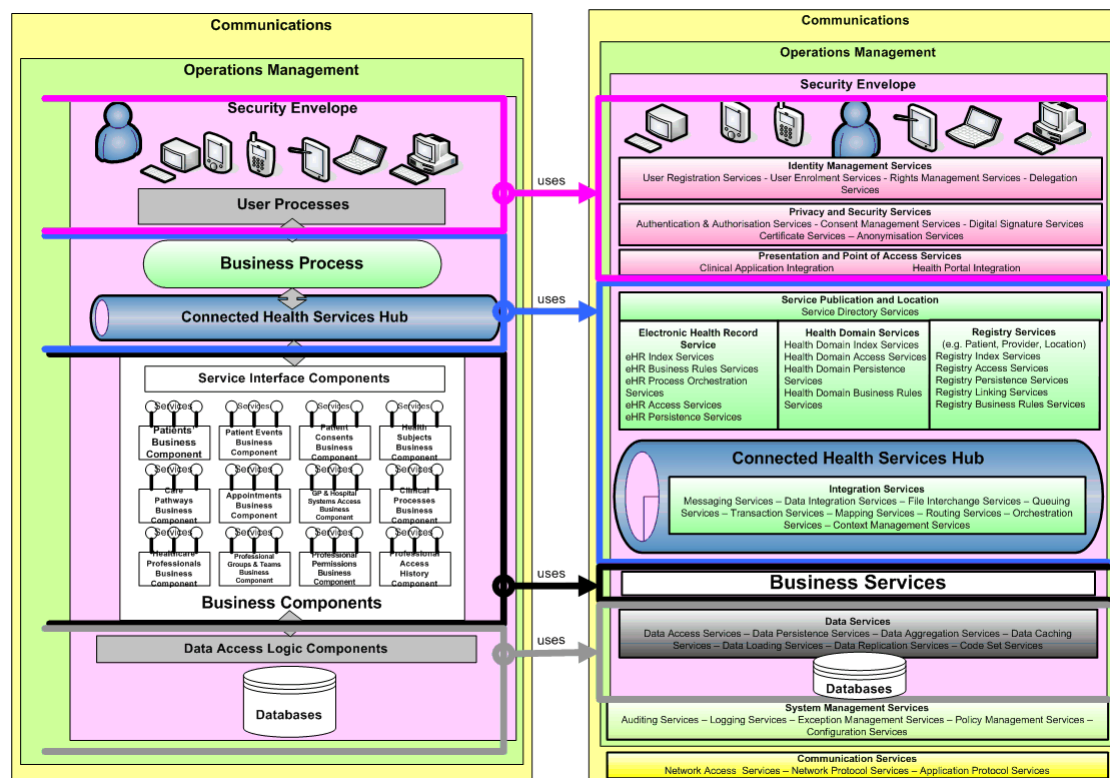
Szczegółowy opis poszczególnych usług znajduje się w trzeciej części tego przewodnika. W części tej poruszono także następujące zagadnienia:

- **Sposoby wdrażania** — opis różnych sposobów wdrażania rozwiązań, które warto wziąć po rozprawę implementując wzorcową architekturę e-zdrowia z uwzględnieniem zmieniających się wymagań i uwarunkowań prawnych.
- **Wydajność i skalowalność** — zagadnienia związane z tworzeniem rozwiązania spełniającego wymagania dotyczące dostępności, czasu reakcji i wydajności. Opisano techniki planowania mocy obliczeniowej systemu oraz implementowania skalowalnej architektury sprzętowej i programistycznej.
- **Zarządzanie i eksploatacja** — analiza problemów związanych z eksploatacją i zarządzaniem rozwiązaniem, zapewnieniem pomocy technicznej i wsparcia oraz dostarczaniem usług.

Wzorzec biznesowy i architektura wzorcową są oczywiście ściśle ze sobą powiązane, co przedstawiono na ilustracji 8.

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny



<rysunek>

Patrz opis dwóch poprzednich ilustracji;
uses – wykorzystuje

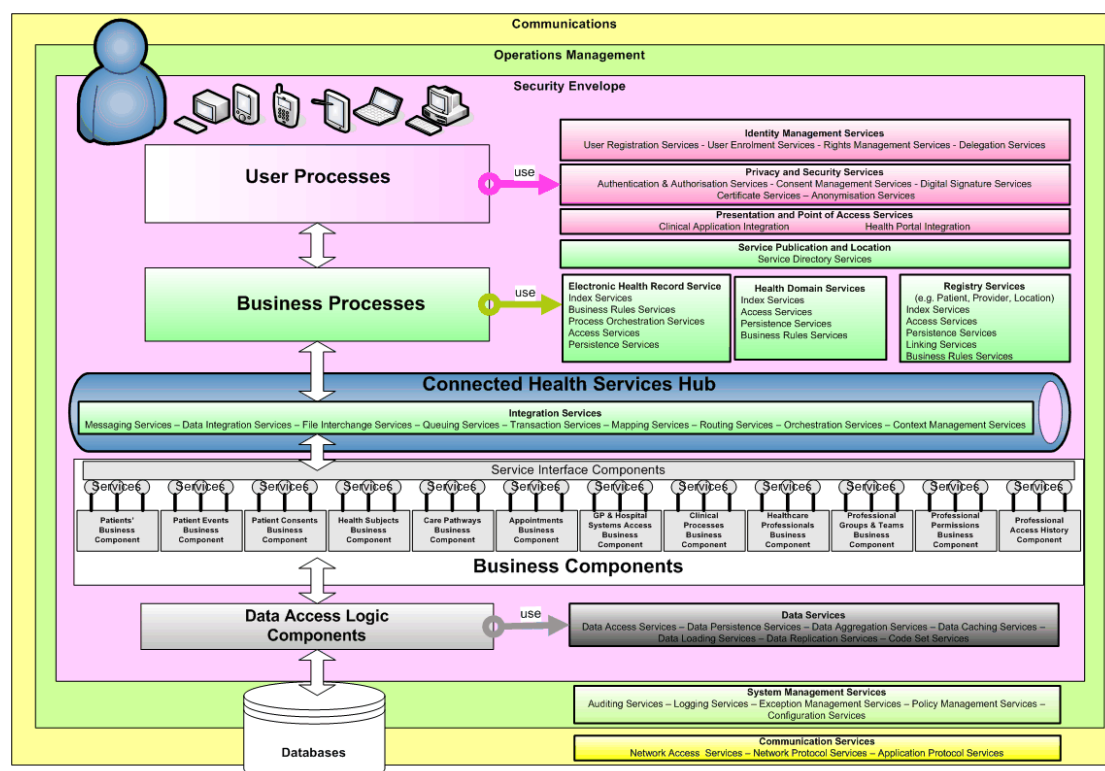
</rysunek>

Ilustracja 8. Connected Health Framework — powiązanie aspektów biznesowych z aspektami technicznymi

Na ilustracji 9. przedstawiono połączony schemat platformy biznesowej i technicznej, zbudowanych wokół huba Connected Health Framework.

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny



<rysunek>

Patrz opis trzech poprzednich ilustracji

</rysunek>

Ilustracja 9. Connected Health Framework — stabilne podstawy sprawnej opieki zdrowotnej

Wymagania biznesowe dotyczące warstwy prezentacyjnej, określone dla interfejsu użytkownika i procesów użytkowników, zaspakajane są przez funkcjonalność usług zarządzania tożsamością, usług utrzymania poufności i bezpieczeństwa danych oraz usług prezentacji i punktu dostępu, zdefiniowanych ramach platformy technicznej. Analogicznie, wymagania dotyczące procesów biznesowych zaspakajane są przez usługi publikacji i lokalizacji usług, usługi elektronicznej dokumentacji medycznej, usługi domeny zdrowotnej, usługi rejestrowe i usługi integracyjne, zapewniane przez platformę techniczną. Wymagania związane z dostępem do danych zaspakajane są przez funkcjonalność warstwy dostępu do danych.

Usługi biznesowe, zdefiniowane w postaci komponentów w strukturze biznesowej CHF, działają w oparciu o platformę zapewnioną przez strukturę techniczną CHF. W połączeniu z hubem Connected Health Framework zaspakajają wymagania biznesowe domeny zdrowotnej.

Podsumowując — firma Microsoft dostrzega możliwość zbudowania sprawnego systemu opieki zdrowotnej w oparciu o stabilne podstawy. Platforma Connected Health Framework zapewnia tę sprawność, rozgraniczając bardziej ulotne procesy użytkowników i procesy biznesowe od stabilnych usług biznesowych i usług danych. Ogniwem łączącym ulotne i stabilne części systemu jest hub Connected Health Framework.

Autorzy i współpracownicy

Przewodnik ten został przygotowany przez międzynarodowy zespół specjalistów pracujących w różnych działach Microsoft i licznych organizacjach współpracujących z Microsoft, w celu zebrania i przedstawienia doświadczeń i wiedzy zgromadzonych podczas realizacji wielu projektów e-zdrowia na całym świecie.

Główni autorzy tego opracowania to:

- Bob Jarvis (firma Systems Advisers)
- Trevor Cook
- Ilia Fortunov

Podziękowania dla mentorów i recenzentów:

- Meera Kanouwa
- Elizabeth Bielby
- Neil Jordan

Do powstania tego przewodnika przyczyniło się wielu — zbyt wielu, by móc wszystkich tu wymienić — współpracowników i autorów tekstów, których prace włączono do przewodnika i którzy zaproponowali wiele ciekawych pomysłów i odpowiedzieli na wiele pytań. Serdecznie dziękujemy za ich pomoc.

Struktura przewodnika

Na przewodnik **Zarys architektury i projektu Microsoft Connected Health Framework** składają się następujące części:

Część 1 — Wprowadzenie i opis (niniejszy dokument) nakreśla kierunki rozwoju, cele projektu, wymagania oraz zakres tematyczny pozostałych części przewodnika.

Część 2 — Struktura biznesowa CHF

- **Zorientowana na usługi architektura systemów dla opieki zdrowotnej** — opis cech charakterystycznych orientacji na usługi oraz nakreślenie sposobu definiowania usług biznesowych na postawie wymagań biznesowych.
- **Wzorce biznesowe dla opieki zdrowotnej** — podstawowe zasady projektowania systemów dla opieki zdrowotnej oraz propozycja zestawu komponentów i usług biznesowych niezbędnych do utworzenia zorientowanego na pacjenta systemu dokumentacji medycznej.
- **Wykorzystanie istniejących, starszych aplikacji** — analiza możliwości udostępnienia funkcjonalności istniejących aplikacji w postaci usług.

Część 3 — Struktura techniczna CHF

- **Rozwiązania typowych problemów architektury** — opis wymagań rozwiązania CHF i najczęściej spotykanych problemów.
- **Wzorcowa architektura ogólnego rozwiązania integracyjnego e-zdrowia** — szczegółowy opis projektu i implementacji typowej wzorcowej architektury umożliwiającej implementację rozwiązania CHF.
- **Składniki typowego rozwiązania integracyjnego e-zdrowia** — szczegółowy techniczny opis projektu i budowy poszczególnych elementów rozwiązania: huba integracyjnego, systemu komunikacji oraz zastosowania certyfikatów i podpisów cyfrowych treści komunikatów. Zamieszczono także listy kontrolne ułatwiające tworzenie interfejsów użytkownika, z których mogą korzystać osoby niepełnosprawne oraz które można łatwo przetłumaczyć na inne języki.

Część 4 — Stosowanie platformy Connected Health Framework. Opis sposobu wykorzystania CHF w tworzeniu praktycznych, efektywnych rozwiązań spełniających wymagania stawiane systemom dla opieki zdrowotnej. Firma Microsoft udostępniła „zestaw startowy”, zawierający zbiór składników biznesowych, takich jak typowe funkcje biznesowe, odpowiedni model danych wraz z definicjami encji oraz oparty na tych składnikach zestaw komponentów i usług biznesowych stanowiących punkt wyjścia do utworzenia zorientowanego

Connected Health Framework — zarys architektury i projektu

Część 1 — Wprowadzenie i opis ogólny

na pacjenta systemu opieki zdrowotnej, który można wdrożyć na poziomie krajowym lub regionalnym.

Część 5 — Odsyłacze i dalsze informacje. Zebrano tu odniesienia i łącza do innych zasobów oraz zamieszczono słowniczek terminów często spotykanych w rozwiązaniach informatycznych dla opieki zdrowotnej.