

Mirosław Wojciech Sokolowski
Mateusz Jakub Stasielowicz
RevoApp sp. z o.o.
ul. Różana 3, 75-220 Koszalin

System teleopieki RevoCom jako narzędzie wspierające niezależność osób starszych

Słowa kluczowe: teleopieka, opieka w domu, zdalna opieka, system informatyczny, sensory, terminal, panel zarządzania

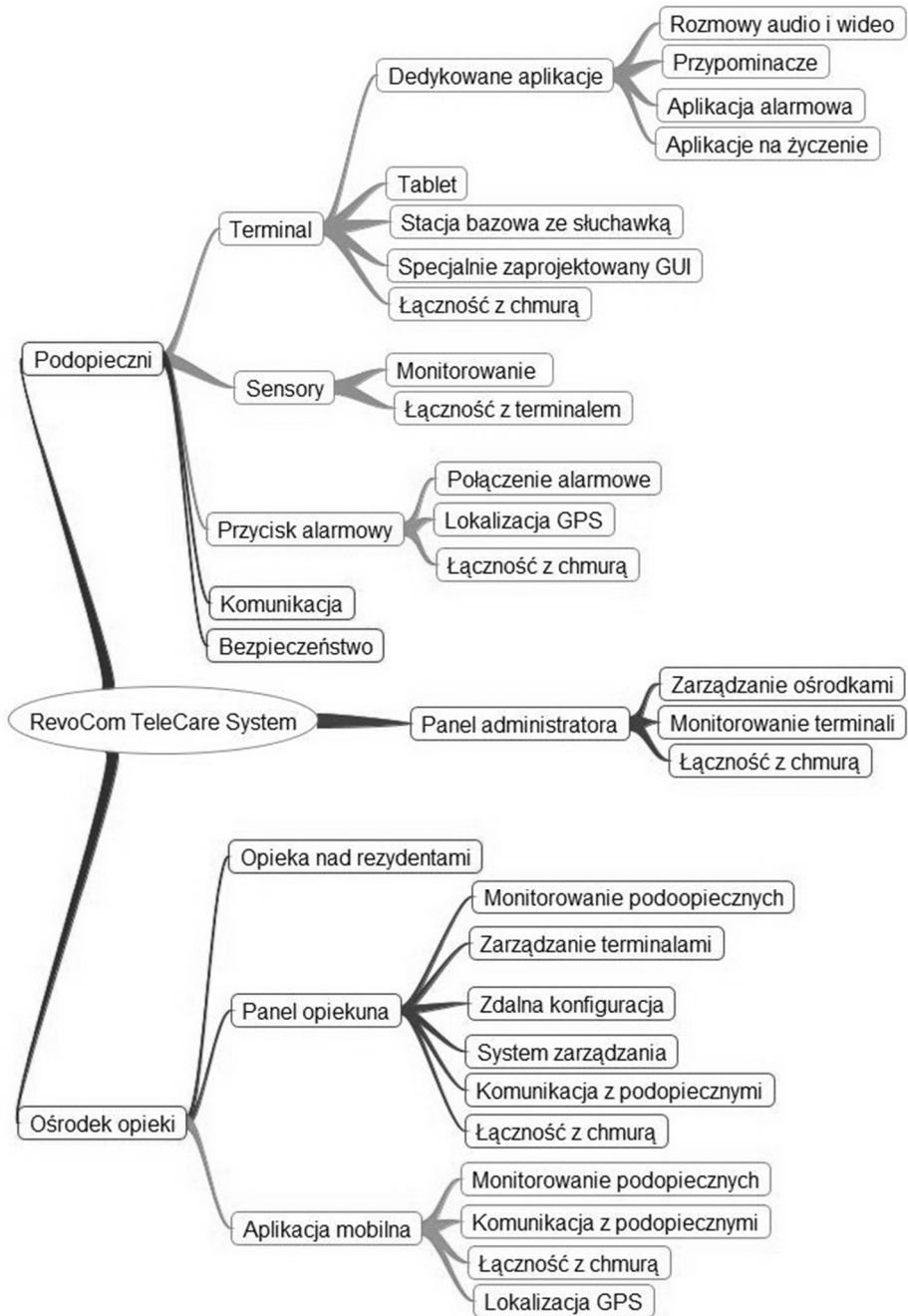
1. Wstęp

Starzenie się to zjawisko dotyczące każdego z nas. Wzrost długości życia, zwłaszcza w krajach wysokorozwiniętych rodzi konieczność zapewnienia odpowiedniej jakości życia i opieki w okresie starości. Już w tej chwili liczba osób potrzebujących opieki i wsparcia jest wyższa od ilości opiekunów, którzy świadczą usługi opiekuńcze. Odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na usługi tego typu stanowić mogą nowoczesne rozwiązania informacyjno-komunikacyjne, w skrócie TIK.

Przedstawiony w artykule system RevoCom [1], stworzony przez Koszalińską spółkę RevoApp [2] dostarcza kompleksowych i nowoczesnych rozwiązań teleopieki. Oprogramowanie wchodzące w skład tego systemu zostało zaprojektowane i wykonane przez zespół firmy RevoApp, natomiast urządzenie – terminal, za pośrednictwem którego system jest udostępniany osobom starszym, został zaprojektowany i wyprodukowany przez japońską firmę NAKAYO [3].

Głównym celem systemu RevoCom jest połączenie najważniejszych funkcji, mających zapewnić komfort i bezpieczeństwo osób starszych, w jednym urządzeniu. System działa w oparciu o cztery podstawowe moduły: terminal, panel zarządzania, aplikację mobilną i zestaw sensorów.

Prezentowana praca porusza temat budowy i funkcjonowania niniejszego systemu teleopieki skupiając się głównie na modułach wchodzących w skład systemu, jego funkcjach oraz opisie sposobów komunikacji opiekuna z podopiecznym. Koncepcję całego systemu oraz elementy wchodzące w jego skład najlepiej obrazuje poniższa mapa myśli (Rys. 1).



Rys. 1. Mapa myśli opisująca system RevoCom

2. Podstawowe moduły systemu

System RevoCom składa się z czterech kluczowych modułów: terminala, panelu zarządzania, aplikacji mobilnej oraz sensorów. Wszystkie części składowe są ze sobą kompatybilne a ich działanie jest od siebie ściśle uzależnione. Możliwym jest korzystanie z każdego z tych elementów odrębnie, jednak w takim przypadku użytkownik nie otrzymuje kompletu funkcjonalności oferowanych przez system.

2.1. Terminal

Terminal RevoCom składa się z dwóch podstawowych części: stacji dokującej z klasyczną słuchawką telefoniczną oraz tabletu. Jest to urządzenie służące do monitorowania otoczenia w którym znajduje się podopieczny oraz do komunikacji między nim a jego opiekunem. Terminal został zaprojektowany z myślą o osobach starszych mieszkających w swoich domach i pragnących dłużej cieszyć się niezależnością. Interfejs zaprojektowany z myślą o seniorach sprawia, że dostęp do funkcji terminala jest łatwy i intuicyjny. Urządzenie może być podłączone do Internetu poprzez kabel sieciowy (LAN) lub też za pośrednictwem sieci bezprzewodowej WLAN. Tablet jako główny podzespół terminala może być odłączony od stacji dokującej i wykorzystywany w zasięgu działania sieci WLAN.

2.2. Panel zarządzania

Panel zarządzania jest bazodanową aplikacją webową umożliwiającą zdalne zarządzanie całym systemem i wszystkimi terminalami poprzez przeglądarkę internetową. Zarządzanie systemem RevoCom odbywa się na poziomie panelu administratora oraz panelu opiekuna. Panel administratora wykorzystywany jest przez pracownika firmy prowadzącej system RevoCom. Panel opiekuna wykorzystywany jest przez pracownika domu opieki. Za jego pośrednictwem opiekun może zdalnie zarządzać wszystkimi terminalami, jest w stałym kontakcie z podopiecznymi oraz jest informowany o wszystkich zdarzeniach dotyczących podopiecznego.

2.3. Aplikacja mobilna

Specyfika pracy pielęgniarce i opiekunki środowiskowej implikuje konieczność zdalnego dostępu do informacji o podopiecznych bez posiadania komputera. Dlatego stworzono mobilną wersję panelu opiekuna, do której dostęp mają wszyscy pracownicy danej firmy opiekuńczej. Mobilna aplikacja, dostępna na smartfonach i tabletach działających pod systemem Android, powstała z myślą o podniesieniu poziomu bezpieczeństwa podopiecznych oraz komfortu pracy opiekunów. Po zalogowaniu się na swoje konto opiekun ma dostęp do informacji o podopiecznym oraz jest informowany o najważniejszych zdarzeniach dotyczących

podopiecznego. Oprócz tego możliwy jest kontakt z podopiecznym poprzez połączenie telefoniczne lub interkom.

2.4. Sensory

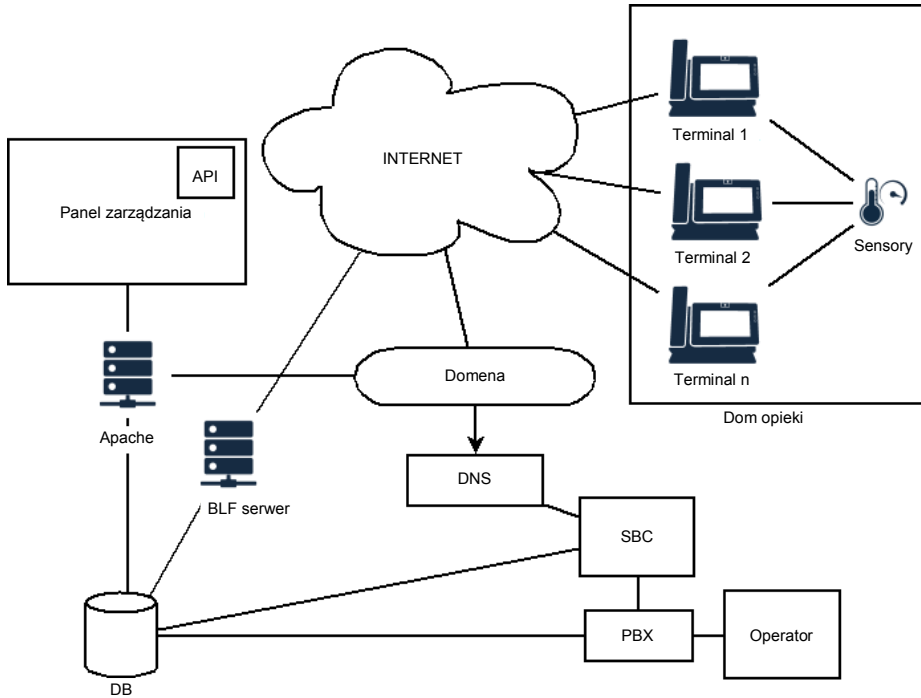
Poprzez sensory rozumiemy zestaw czujników, które dostarczają wiele niezbędnych i ważnych informacji o otoczeniu podopiecznego i samym podopiecznym. Dzięki sensorom opiekun ma dostęp w czasie rzeczywistym do istotnych informacji o tym co dzieje się z podopiecznym, co przekłada się na większe bezpieczeństwo i komfort pracy. Do przykładowych sensorów zaimplementowanych obecnie w systemie należą: elektroniczny miernik temperatury, wilgotności, tlenku węgla, wykrywacz obecności w miejscu (rejestrator nacisku), wykrywacz otwartych drzwi lub okien, miernik natężenia oświetlenia oraz przycisk alarmowy. Badania nad sensorami prowadzone są w pokoju pokazowym w firmie RevoApp, gdzie zainstalowane są wszystkie z wymienionych powyżej czujników oraz gdzie można, w warunkach maksymalnie zbliżonych do rzeczywistych, śledzić i weryfikować ich działanie jak też działanie całego systemu.

3. Funkcjonalność systemu

System RevoCom świadczy szereg usług swoim użytkownikom. Z uwagi na to iż system wykorzystuje technologię VoIP [4] (do telekomunikacji) oraz łączność z chmurą (do synchronizacji i wymiany danych), większa część tych funkcji jest ściśle uzależniona od połączenia internetowego. Uproszczony schemat infrastruktury sieciowej (Rys. 2) przedstawia elementy systemu i połączenia pomiędzy nimi. Widać na nim jak przebiega komunikacja sieciowa pomiędzy elementami składowymi systemu. Elementy wchodzące w skład infrastruktury sieciowej:

- Serwer WWW Apache [5], umożliwiający działanie panelu zarządzania i dostęp do niego poprzez przeglądarkę internetową;
- BLF serwer (Busy Lamp Field serwer), odpowiadający za rozsyłanie rozkazów do terminali oraz odbieranie informacji o ich statusie;
- API – interfejs programistyczny aplikacji, który umożliwia komunikację terminali z bazą danych;
- Serwer SIP [4] SBC [6], który umożliwia obsługę połączeń w technologii VoIP oraz równomierne rozłożenie obciążenia sieciowego tych połączeń na poszczególne centrale telefoniczne;
- Centrala telefoniczna PBX [7], obsługująca połączenia w technologii VoIP wykorzystująca między innymi protokół SIP;

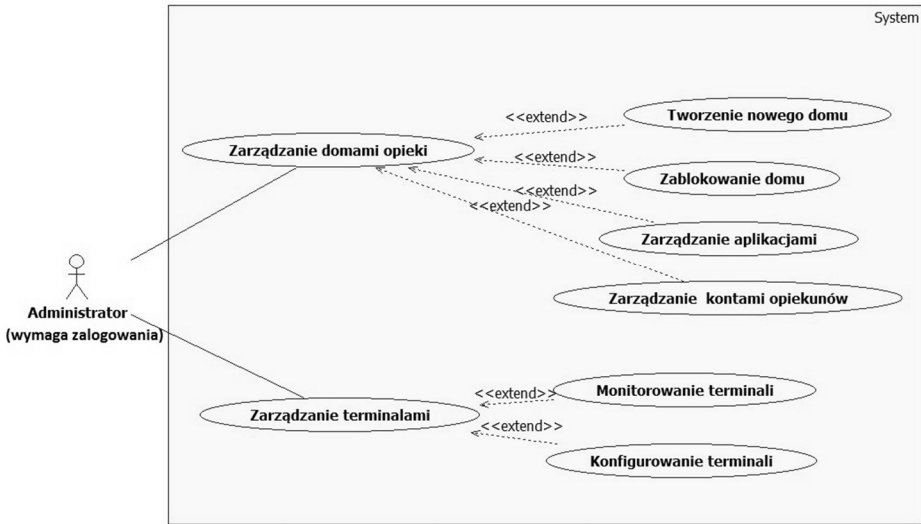
- System nazw domenowych DNS, tłumaczący nazwę domenową na adres IP;
- Baza danych DB, przechowująca wszystkie dane zawarte w systemie.



Rys. 2. Uproszczony schemat infrastruktury sieciowej

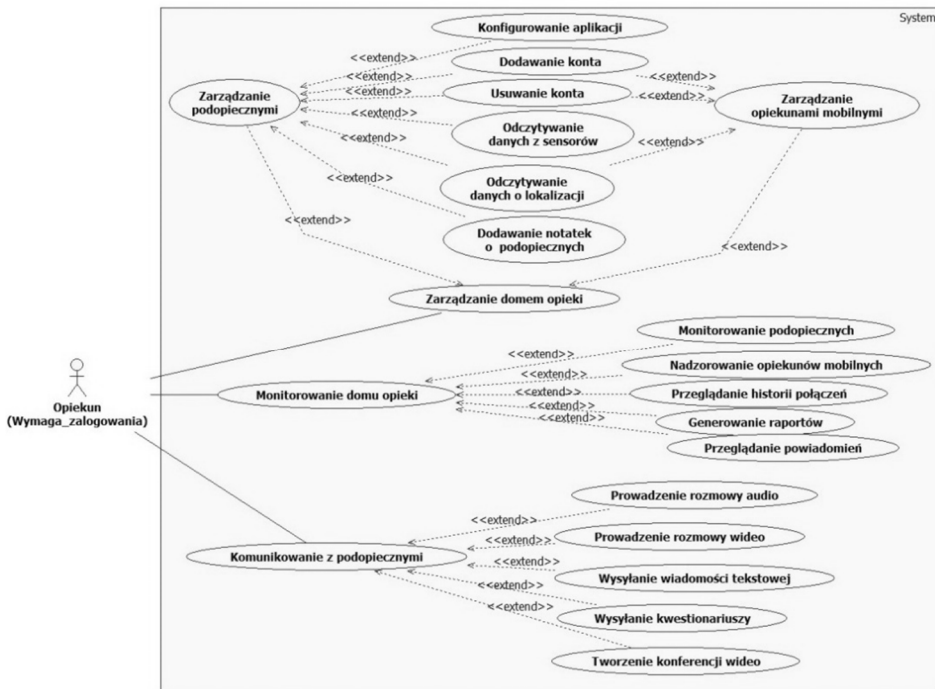
Zarządzanie i użytkowanie systemu RevoCom odbywa się na kilku różnych poziomach. Punkty widzenia systemu są dopasowane do czterech różnych aktorów:

- Administratora – pracownika RevoCom, który po zalogowaniu ma dostęp do panelu zarządzania. Między innymi ma możliwość zakładania kont domów opieki, zarządzania kontami domów opieki, kontami opiekunów, aplikacjami, konfigurowania i monitorowania stanu terminali. Poniższy diagram przypadków użycia (Rys. 3) przedstawia funkcjonalność systemu z punktu widzenia administratora.



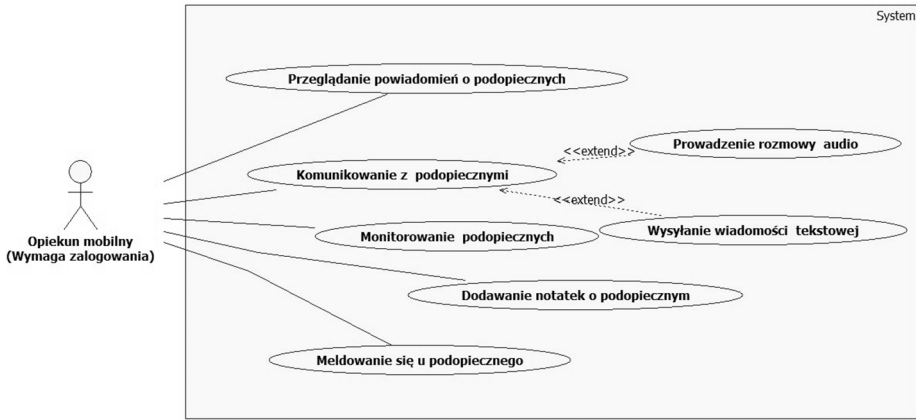
Rys. 3. Schemat funkcjonalności administratora w notacji UML [8]

- Opiekuna – pracownika domu opieki, który po zalogowaniu ma dostęp do panelu zarządzania. Między innymi ma możliwość monitorowania domu opieki, nadzorowania opiekunów mobilnych, przeglądania powiadomień i informacji o podopiecznych, generowania różnego rodzaju raportów, komunikowania się z podopiecznymi poprzez rozmowę audio/wideo, wiadomości tekstowe, kwestionariusze. Oprócz tego opiekun zarządza domem opieki, konfiguracją terminali, oraz kontami opiekunów mobilnych i podopiecznych. Poniższy diagram przypadków użycia (Rys. 4) przedstawia funkcjonalność systemu z poziomu opiekuna.

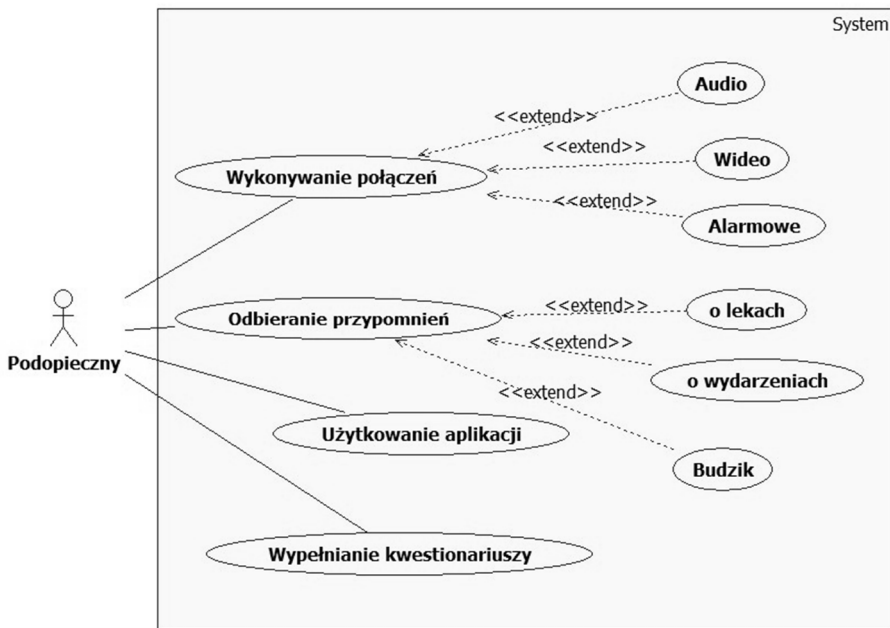


Rys. 4. Schemat funkcjonalności opiekuna w notacji UML

- Opiekuna mobilnego – pracownika domu opieki, który po zalogowaniu na urządzeniu mobilnym ma dostęp do aplikacji. Między innymi ma możliwość monitorowania domu opieki, przeglądania powiadomień i informacji o podopiecznych, komunikowania się z podopiecznymi poprzez rozmowę audio, wiadomości tekstowe. Diagram przypadków użycia (Rys. 5) przedstawia funkcjonalność systemu z poziomu opiekuna mobilnego.
- Podopiecznego (rezydenta, seniora) – użytkownika wykorzystującego terminal połączony z systemem RevoCom. Między innymi ma on możliwość wykonywania połączeń audio i wideo oraz połączeń alarmowych. Oprócz tego ma możliwość użytkowania wszystkich aplikacji dostępnych na terminalu, odbierania przypomnień o lekach, wydarzeniach oraz odbierania i udzielania odpowiedzi na kwestionariusze. Diagram przypadków użycia (Rys. 6) przedstawia funkcjonalność systemu z poziomu podopiecznego.



Rys. 5. Schemat funkcjonalności opiekuna mobilnego w notacji UML



Rys. 6. Schemat funkcjonalności podopiecznego w notacji UML

4. Komunikacja za pośrednictwem RevoCom

System RevoCom oferuje wiele różnych sposobów komunikacji pomiędzy opiekunem a podopiecznym. Jednym z głównych sposobów komunikacji jest możliwość prowadzenia rozmów audio lub wideo za pomocą terminali bądź też aplikacji mobilnej. Innym sposobem jest komunikacja tekstowa wykorzystująca takie rozwiązania jak: wiadomości tekstowe, ankietowanie, czy też ustawianie różnego rodzaju przypomnień podopiecznym, które mogą być powiązane z aplikacją kalendarza podopiecznego.

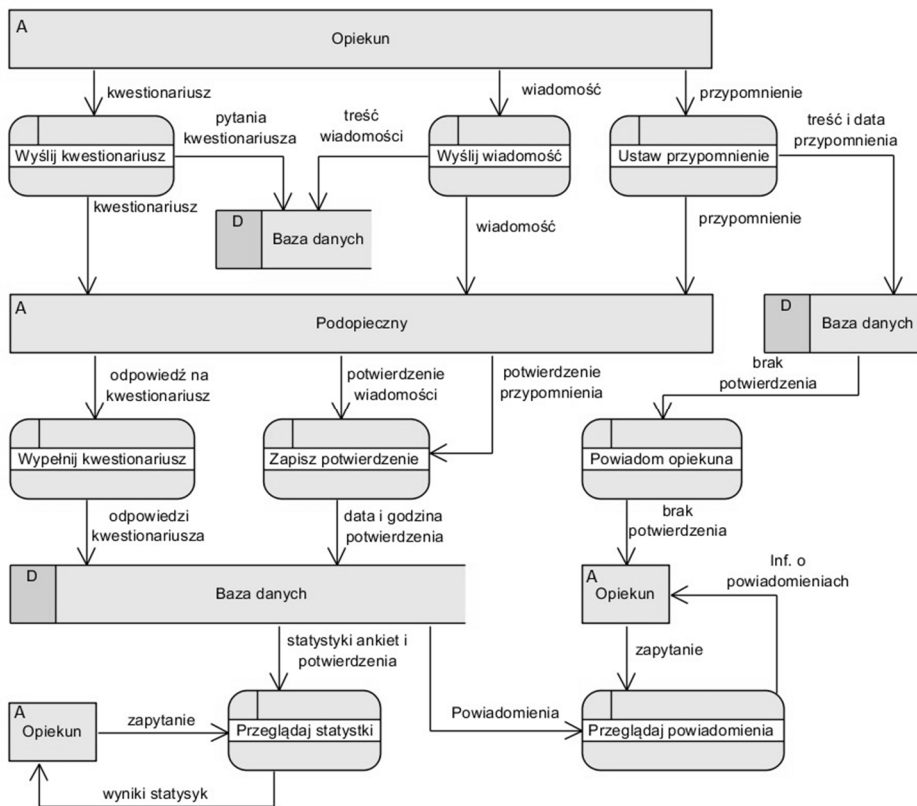
4.1. Komunikacja głosowa

Za pomocą terminali bądź też aplikacji mobilnej możliwe jest prowadzenie rozmów audio i wideo. Wykorzystywana jest przy tym telefonia internetowa VoIP oraz między innymi protokoły takie jak SIP i H.264. Wykorzystując tę technologię mamy możliwość prowadzenia rozmów nie tylko z innymi urządzeniami korzystającymi z VoIP lecz również z dowolnym urządzeniem telekomunikacyjnym wliczając zwykle telefony stacjonarne i komórkowe. Oprócz połączeń audio i wideo, system RevoCom umożliwia przeprowadzanie połączenia *interkom* – czyli połączenia które zostanie automatycznie odebrane po stronie podopiecznego, co może być wykorzystane do przekazywania ogłoszeń głosowych bądź kontaktu z podopiecznym w wyjątkowych sytuacjach.

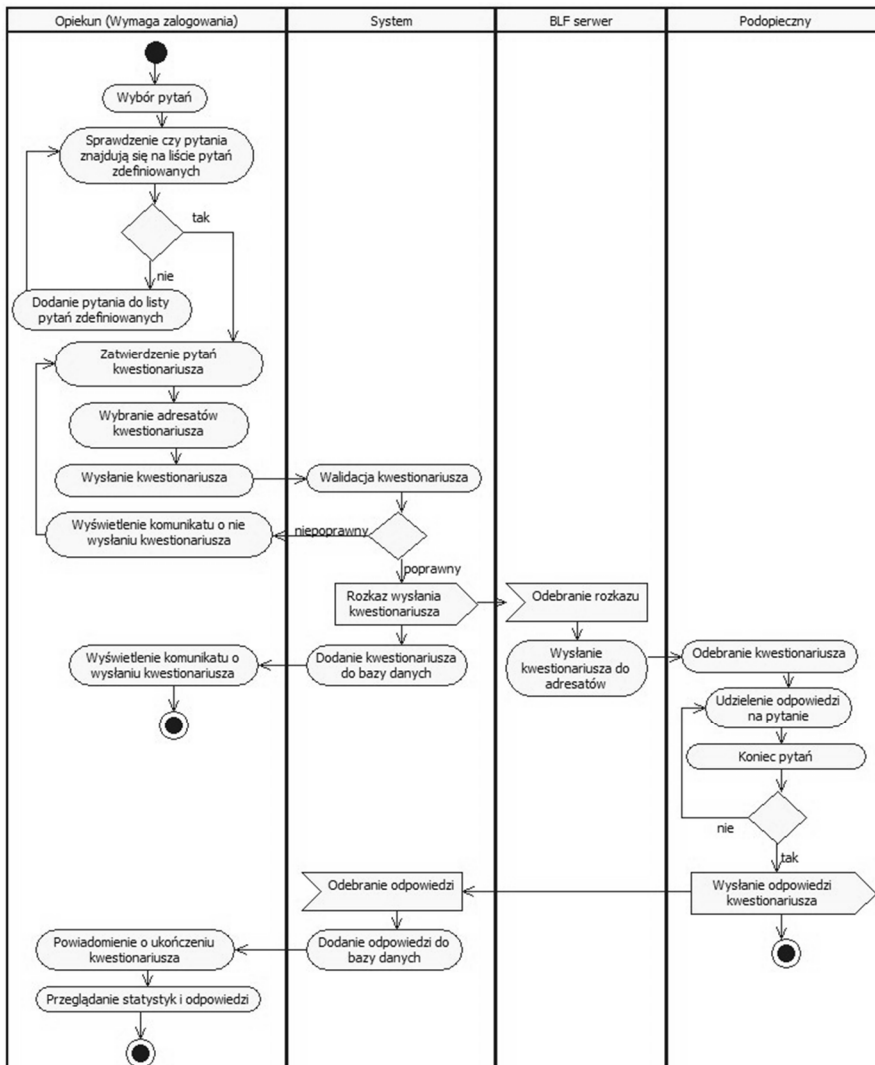
4.2. Komunikacja tekstowa

Komunikacja tekstowa dostępna jest z poziomu panelu opiekuna bądź też aplikacji mobilnej. Dostępne są trzy metody komunikacji, które zostały przedstawione na diagramie poniżej (Rys. 7). Pierwsza z metod sprowadza się do wysyłania krótkich, jednostronnych wiadomości tekstowych, które następnie są wyświetlane na terminalu podopiecznego wraz z powiadomieniem dźwiękowym, a po przeczytaniu są potwierdzane. Drugą możliwością jest ustawianie różnego rodzaju przypomnień dla podopiecznego. Mogą to być przypomnienia dotyczące wzięcia leku bądź też przypomnienia o dowolnym wydarzeniu. Ustawione przypomnienia są automatycznie wysyłane i zapisywane na terminalu podopiecznego. Przypomnienie następnie pojawia się o ustawionej wcześniej dacie i godzinie na terminalu wraz z sygnalizacją dźwiękową i tekstową. Przypomnienia o wzięciu leku wymagają potwierdzenia przez podopiecznego. W przypadku braku potwierdzenia wzięcia leku bądź przeczytania wiadomości, opiekun zostanie o tym natychmiast poinformowany. Ostatnią metodą komunikacji tekstowej jest ankietowanie podopiecznych (Rys. 8). Opiekun korzystając z panelu zarządzania, tworzy treść ankiety, a następnie wysyła ją do wybranych podopiecznych. Ankiety pobierane są przez terminal i natychmiastowo wyświetlane na urządzeniu. Podopieczny powinien udzielać odpowiedzi na pytania co skutkuje zapisaniem

danych w chmurze w bazie danych. Opiekun jest informowany o statusie ankiety. W każdej chwili ma dostęp do statystyk na temat przeprowadzonych ankiet, co umożliwi mu analizowanie odpowiedzi udzielanych przez podopiecznych i podejmowanie odpowiednich działań.



Rys. 7. Schemat komunikacji opiekun - podopieczny w notacji DFD [9]



Rys. 8. Ankietywanie podopiecznych w systemie RevoCom (notacja UML)

5. Podsumowanie i dalszy rozwój systemu

Obecnie na rynku istnieje wiele rozwiązań z zakresu teleopieki, istnieją różne systemy do zarządzania ośrodkami opieki i pracownikami, jednakże brakuje rozwiązania kompleksowego, które daje możliwość sprawowania opieki w nowoczesny sposób. Rozwój nowoczesnych technologii komunikacyjnych

i informatycznych stwarza zupełnie nowe możliwości w zakresie sprawowania opieki nad osobami starszymi. Teleopieka i telemedycyna w dobie ogólnodostępnego Internetu stają się dużą i ważną gałęzią, która z biegiem czasu będzie coraz stabilniejsza. System RevoCom odpowiada potrzebom współczesnego środowiska opiekuńczego oraz rosnącym wymaganiom jego podopiecznych. Będzie on dalej rozwijany i udoskonalany tak aby dawał jeszcze większe możliwości opiekunom i podopiecznym.

W najbliższej przyszłości planowane jest wprowadzenie nowej wersji terminala z 10" wyświetlaczem oraz specjalistycznym oprogramowaniem dedykowanym starszym osobom wraz ze specjalnie zaprojektowanym interfejsem graficznym. Planowane są prace nad nowymi funkcjami zarówno dla terminala jak i dla panelu zarządzania oraz aplikacji mobilnej. Planowane jest również wprowadzenie nowych zestawów sensorów zależnie od potrzeb podopiecznych i opiekunów, oraz zaimplementowanie specjalistycznych algorytmów mających na celu maksymalizację bezpieczeństwa podopiecznych oraz komfortu pracy opiekunów.

Podziękowania

Serdeczne podziękowania dla całego zespołu RevoApp, który był zaangażowany w pracę nad systemem, a w szczególności dla Mateusza Radziuka i Tomasza Sidło, którzy mieli duży udział w tworzeniu systemu oraz dla dr inż. Walerego Susłowa za profesjonalne zarządzanie projektem i całym zespołem.

Bibliografia

1. RevoCom [online], <http://revocom.co.uk/pl/our-product/>, data dostępu 30.11.2014r.
2. RevoApp [online], <http://revoapp.com/pl/>, data dostępu: 30.11.2014r.
3. Nakayo [online], <http://www.nyc.co.jp/english/>, data dostępu: 30.11.2014r.
4. Jonathan Davidson, James Peters, Manoj Bhatia, Satush Kalidindi, Sudipto Mukherjee: *Voice over IP Fundamentals, Second Edition*, ISBN: 1-58705-257-1, Cisco Press, 2007.
5. Apache [online] <http://www.apache.org/>, data dostępu 01.12.2014r.
6. SBC [online] <http://www.kamilio.org/w/>, data dostępu 01.12.2014r.
7. Jim Van Megglen, Leif Madsen, Jared Smith: *Asterisk™: The Future of Telephony, Second Edition*, ISBN-13: 978-0-596-51048-0, O'Reilly Media, 2007.
8. Sinan Si Alhir, *Learning UML*, ISBN: 0-596-00344-7, O'Reilly & Associates, 2003

9. Marek Piotrowski, *Procesy biznesowe w praktyce*, s. 147-149, ISBN: 978-83-246-8979-8, Wyd. Helion, 2014
10. *Advances in home care technologies*, ISBN: 978-1-61499-127-4, IOS Press BV, 2012
11. Jeng-Shyang Pan, Shyi-Ming Chen, Ngoc Thanh Nguyen, *Intelligent Information and Database Systems*, s. 238-239, ISBN: 978-3-642-28492-2, 2012
12. Jacek Klich, *Restrukturyzacja samodzielnych publicznych zakładów opieki zdrowotnej. Współczesne wyzwania, procedury i narzędzia*, s. 51-59, ISBN: 978-83-264-5439-4, Wyd. JAK, 2012

The RevoCom Telecare System as a tool that helps the elderly remain their independence

Summary

The article describes the structure and functions of RevoCom telecare system. The main purpose of this system is to monitor the environment and improve the standard of care of older people living independently in their homes. Software and applications included with the system are original project created by RevoApp team. Terminals was made by NAKAYO company, which is engaged in providing telecommunications solutions in the Japanese market. RevoCom is based on VoIP and Android technologies, and the data used in it are stored on servers in the cloud, which allows you to access them from anywhere in the world.

Key words: telecare, care at home, remote care, IT system, sensors, terminal, management panel

Streszczenie

Artykuł opisuje budowę oraz funkcje informatycznego systemu teleopieki *RevoCom*. Głównym zadaniem tego systemu jest monitorowanie otoczenia w którym znajdują się seniorzy oraz polepszenie standardów opieki osób starszych mieszkających samodzielnie w swoich domach. Aplikacje wchodzące w skład systemu są autorskim projektem zespołu RevoApp, natomiast terminale wykonała firma NAKAYO, która zajmuje się dostarczaniem rozwiązań telekomunikacyjnych na rynku japońskim. System RevoCom działa w oparciu o technologie VoIP i Android, a dane wykorzystywane w systemie przechowywane są w serwerach w chmurze, co umożliwi dostęp do nich z dowolnego miejsca na świecie.