

Bazy Danych 2

System zarządzania szpitalem

Dokumentacja fazy koncepcyjnej

Prowadzący: dr inż. Jerzy Stachera

Zespół B12/16L w składzie:

Michał Dobrzański

Marek Majde

Piotr Małetka

Radosław Świątkiewicz

Politechnika Warszawska

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych

8 maja 2016

1. Wstęp

Niniejsza dokumentacja opisuje fazę conceptualną projektu systemu wspierającego zarządzanie oraz pracę szpitala. Wstępnie zostało ocenione, że baza danych wspomagająca pracę szpitala będzie zawierała informacje o następujących obiektach:

- Oddziałach
- Personelu
- Pacjentach
- Najbliższych krewnych pacjenta
- Lekarzach rodzinnych
- Wizytach pacjentów
- Pacjentach ambulatoryjnych
- Pacjentach przebywających w szpitalu
- Zażywanych przez pacjentach lekarstwach
- Materiałach chirurgicznych i niechirurgicznych
- Środkach farmaceutycznych

2. Podział zadań pomiędzy członkami zespołu

W ramach projektu ustalono cykl spotkań dla wszystkich członków zespołu. Podczas nich wspólnie omawiano oraz tworzone koncepcję bazy danych. Projekt zapisany jest w zbiorowym repozytorium do którego każdy z członków ma dostęp i może aktualizować kod. System kontroli wersji pozwala każdemu pracować niezależnie nad tym, na czym się najlepiej zna.

3. Opisy występujących encji

W poniższej tabeli określono wszystkie encje, jakie zostały uwzględnione w modelu związków-encji przy konstruowaniu systemu wspomagającego pracę szpitala.

Tabela 1. Opisy występujących encji

| Nazwa | Opis | Własności |
|---------------------------------|---|--|
| Osoba | Opis osób mających jakiekolwiek powiązanie ze szpitalem. | Osoba może być spokrewniona z jednym lub wieloma pacjentami szpitala. |
| Zatrudnienie | Określenie sposobu (warunków) zatrudnienia pracownika szpitala. | Wiele form zatrudnienia może być przypisanych konkretnemu pracownikowi. |
| Zatrudnienie na oddziale | Zatrudnienie pracownika szpitala w kontekście oddziału. | Pracownik może być zatrudniony na kilku oddziałach. |
| Doświadczenie zawodowe | Opis pełnionych funkcji przez pracownika w danym czasie. | Pracownik może mieć wiele doświadczeń wynikających z zajmowanych przez niego stanowisk |

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| Kwalifikacja | Potwierdza konkretne umiejętności pracownika. | Pracownik może mieć wiele kwalifikacji. |
| Wizyta | Odbywana przez pacjenta i przeprowadzona przez pracownika szpitala. | Pacjent może odbyć wiele wizyt oraz pracownik może przeprowadzić wiele wizyt. |
| Hospitalizacja | Informacje o hospitalizacji pacjenta, w szczególności jego czas pobytu | Pacjent może być wiele razy hospitalizowany. Hospitalizacja może wymagać przydziału łóżka pacjentowi. |
| Pacjent oczekujący | Pacjent oczekujący na przydział łóżka (umieszczony na liście oczekujących). | Dany pacjent czeka na konkretne łóżko. |
| Łóżko | Łóżko dla danego oddziału identyfikowane jest unikalnym numerem. | Łóżko przeznaczone jest dla hospitalizacji pacjentów. Łóżka znajdują się na oddziałach. |
| Oddział | Opis oddziału w szpitalu wraz informacją o jego lokalizacji | Na oddziale znajdują się łóżka. Dla oddziału wystawia się formularz zapotrzebowania na konkretne artykuły medyczne. |
| Formularz zapotrzebowania | Określa zamówienie niezbędnych artykułów medycznych dla danego oddziału. | Wypełniany jest przez pracownika szpitala. Może zawierać wiele pozycji. |
| Pozycja zamówienia | Określa zamówienie na konkretny rodzaj towaru. | Pozycja dotyczy konkretnego materiału. Formularz zawiera wiele pozycji. |
| Materiał | Materiał niezbędny pracownikom szpitala do pracy. | Materiał związany jest z konkretną pozycją w formularzu zamówienia. Wiele materiałów można zamówić poprzez dostawę. |
| Dozowanie leku | Czas i ilość przyjmowania leku przez pacjenta. | Pacjent może mieć przypisane dozowanie różnych leków. |
| Dostawa | Ilość oraz cena konkretnego materiału zamawianego dla konkretnego oddziału w szpitalu. | Dostawa dotyczy konkretnego materiału. Dostawy realizowane są przez dostawcę. |
| Dostawca | Opis dostawcy, w szczególności jego dane kontaktowe | Dostawca realizuje dostawy. |

4. Opisy typów występujących związków

W poniższej tabeli opisano wszystkie występujące związki pomiędzy parami encji występujących w modelu związków-encji.

Tabela 2. Opisy typów występujących związków

| Nazwa encji | Krotność | Związek | Nazwa encji | Krotność |
|---------------------------|----------|------------------------------|--------------------------|----------|
| Osoba | 0..1 | Ma | Pokrewieństwo | 1..20 |
| Pracownik | 0..1 | Posiada | Zatrudnienie | 1..20 |
| Zatrudnienie | 1..1 | Ma | Typ umowy | 0..10 |
| Zatrudnienie | 0..1 | Może mieć | Zatrudnienie na oddziale | 1..10 |
| Zatrudnienie na oddziale | 1..100 | Jest na | Oddział | 0..1 |
| Pracownik | 0..1 | Posiada | Doświadczenie zawodowe | 1..20 |
| Pracownik | 0..1 | Posiada | Kwalifikacja | 1..40 |
| Pracownik | 0..1 | Ma | Rodzaj pracownika | 0..100 |
| Pracownik | 0..50 | Pracuje | Oddział | 0..1 |
| Lekarz rodzinny | 0..1 | Skierowuje | Pacjent | 0..50 |
| Pacjent | 0..1 | Ma | Pokrewieństwo | 1..20 |
| Pacjent | 1..1 | Ma określony | Stan cywilny | 0..5 |
| Pacjent | 0..n | Ma przypisane | Dozowanie leku | 0..20 |
| Lek | 0..1 | Jest dozowany | Pacjentowi | 0..n |
| Pacjent | 0..1 | Staje się | Pacjent oczekujący | 1..1 |
| Pacjent | 0..1 | Jest poddawany | Hospitalizacja | 1..n |
| Pacjent | 0..1 | Odbywa | Wizyta | 1..n |
| Wizyta | 1..20000 | Przeprowadzona przez | Pracownik | 0..1000 |
| Pacjent oczekujący | 1..1 | Jest przypisany do | Oddział | 0..1 |
| Formularz zapotrzebowania | 1..1 | Zawiera | Pozycja zamówienia | 1..100 |
| Formularz zapotrzebowania | 1..1 | Dotyczy | Oddział | 0..1 |
| Formularz zapotrzebowania | 1..500 | Jest wypełniany przez | Pracownik | 0..1 |
| Pozycja zamówienia | 1..1 | Zawiera | Materiał | 1..1 |

| | | | | |
|----------------|----------|----------------------|----------------|---------|
| Dostawca | 0..1 | Zapewnia | Dostawa | 1..1000 |
| Dostawa | 1...1000 | Dotyczy | Materiał | 1..1 |
| Oddział | 1..1 | Zawiera | Łóżko | 1..100 |
| Hospitalizacja | 0..1 | Ma przypisane | Łóżko | 1..1 |
| Pacjent | 0..1 | Korzysta z | Hospitalizacja | 1..500 |

5. Określenie atrybutów odpowiadającym encjom

W poniżej tabeli opisano atrybuty dla wszystkich encji. Określono dla nich typ, długość oraz obligatoryjność. Ponadto uwzględniono konieczność bycia kluczem głównym przez niektóre atrybuty. Uwzględniono również wyznaczone podtypy dla niektórych encji. Oznaczono je symbolem *.

Tabela 3. Opis atrybutów dla odpowiadających in encji.

| Nazwa encji | Atrybuty | Opis | Typ danych | Długość | Wymaga- ny | Klucz głów- ny |
|---|---|--|--|------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Osoba | Numer Imię Nazwisko Adres Telefon | Numer osoby w systemie Imię osoby Nazwisko osoby Adres osoby Telefon kontaktowy osoby | Liczba całkowita Łańcuch znaków Łańcuch znaków Łańcuch znaków Łańcuch znaków | - 50 50 150 15 | TAK TAK TAK TAK NIE | TAK |
| Lekarz rodzinny* (Osoba) | Nr praktyki | Numer odbytej praktyki | Ciąg cyfr | - | TAK | |
| Pacjent* (Osoba) | Data urodzenia Płeć Data rejestracji | Data urodzenia pacjenta Płeć pacjenta Data pierwszej rejestracji pacjenta | Data Znak Data | - 1 - | TAK TAK TAK | |
| Pracownik* (Osoba) | Data urodzenia Płeć PESEL | Data urodzenia pracownika Płeć pracownika Numer PESEL pracownika | Data Znak Ciąg cyfr | - 1 9 | TAK TAK NIE | |
| Zatrudnienie | Id Ilość godzin Okres Rozliczanie | Identyfikator Godziny pracy w tygodniu Okres obowiązywania umowy Sposób rozliczania wynagrodzenia | Liczba całkowita Liczba całkowita Liczba całkowita Łańcuch znaków | - - - 20 | TAK TAK TAK TAK | TAK |
| Zatrudnienie na oddziale | - | - | - | - | - | - |
| Doświad- czenie zawodowe | Id Stanowisko Placówka Data od Data do | Identyfikator Stanowisko pracy Nazwa placówki Data rozpoczęcia pracy na stanowisku Data ukończenia pracy na stanowisku | Liczba całkowita Łańcuch znaków Łańcuch znaków Data Data | - 50 150 - - | TAK TAK NIE NIE NIE | TAK |
| Kwalifikacja | Id Nazwa | Identyfikator Nazwa | Liczba całkowita Łańcuch znaków | - 50 | TAK TAK | TAK |

| | | | | | | |
|---|---|---|--|-----------------------|--------------------------|-----|
| | Data Typ Instytucja | Data zdobycia kwalifikacji Typ kwalifikacji Nazwa instytucji wydającej zaświadczenie o kwalifikacji | Data Łańcuch znaków Łańcuch znaków | - 50 150 | TAK TAK TAK | |
| Wizyta | Numer Data i godzina Gabinet | Numer wizyty Data i godzina wizyty Numer gabinetu | Liczba całkowita Data Liczba całkowita | - - - | TAK TAK TAK | TAK |
| Hospitali- zacja | Data od Czas Data wypisania | Data umieszczenia pacjenta na oddziale Przewidywany czas pobytu pacjenta Faktyczna data wypisania z oddziału | Data Liczba całkowita Data | - - - | TAK TAK NIE | |
| Hospitali- zacja ambulato- ryjna* (Hospitali- zacja) | Godzina wizyty | Dokładna godzina odbycia wizyty | Czas | - | TAK | |
| Pacjent oczekujący | Data | Data umieszczenia pacjenta na liście oczekujących | Data | - | TAK | |
| Łóżko | Numer | Unikalny identyfikator łóżka | Liczba całkowita | - | TAK | TAK |
| Oddział | Numer Nazwa Położenie Numer wewnętrzny | Identyfikator oddziału Nazwa oddziału Położenie w budynku szpitala Dodatkowy, wewnętrzny numer | Liczba całkowita Łańcuch znaków Łańcuch znaków Liczba całkowita | - 50 10 - | TAK TAK TAK TAK | TAK |
| Formularz zapotrzebo- wania | Numer Data zgłoszenia Data otrzymania | Unikatowy numer zamówienia Data zgłoszenia zapotrzebowania na dany materiał Data otrzymania danego materiału | Liczba całkowita Data Data | - - - | TAK TAK NIE | TAK |
| Pozycja zamówienia | Liczba | Liczba zamówionych elementów danego rodzaju na formularzu | Liczba całkowita | - | TAK | |
| Materiał | Numer Nazwa Opis Ilość | Unikalny numer leku Oficjalna nazwa leku Informacje dotyczące leku Ilość leku w magazynie | Liczba całkowita Łańcuch znaków Łańcuch znaków Liczba całkowita | - 100 2000 - | TAK TAK TAK TAK | TAK |
| Lek* (Materiał) | Dawkowanie Podawanie | Sposób dawkowania leku (np. raz dziennie) Sposób podawania leku (np. doustnie) | Łańcuch znaków Łańcuch znaków | 500 500 | TAK TAK | |

| | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|---|-----------------------------|-----|-----|-----|
| Dozowanie leku | Jednostki | Liczba podawanych jednostek na dobę | Liczba całkowita | - | TAK | |
| | Data początkowa | Data rozpoczęcia dozowania leku | Data | - | TAK | |
| | Data zakończenia | Data zakończenia dozowania leku | Data | - | TAK | |
| Dostawa | Ilość | Ilość materiału dostarczanego przez danego dostawcę | Liczba całkowita | - | TAK | |
| | Koszt jednostkowy | Koszt jednego egzemplarza materiału | Liczba zmiennie-przecinkowa | - | TAK | |
| Dostawca | Numer | Unikatowy numer dostawcy | Liczba całkowita | - | TAK | TAK |
| | Nazwa | Oficjalna nazwa | Łańcuch znaków | 200 | TAK | |
| | Adres | Adres firmy | Łańcuch znaków | 150 | TAK | |
| | Telefon | Telefon kontaktowy | Liczba całkowita | - | TAK | |
| | Email | Kontaktowy adres email | Łańcuch znaków | 50 | TAK | |
| | Faks | Opcjonalny numer faks | Liczba całkowita | - | NIE | |

6. Opis zaawansowanych metod modelowania

W ramach projektu wyróżniono podtypy dla niektórych encji. Atrybuty przypisane tym encjom są określone w Tabeli 3.

Tabela 4. Opisy występujących podtypów.

| Encja | Podtypy - encje |
|----------------|-------------------------------------|
| Osoba | Pracownik, Pacjent, Lekarz rodzinny |
| Hospitalizacja | Hospitalizacja ambulatoryjna |
| Materiał | Lek |

7. Ocena modelu

W ramach projektu sprawdzono, czy model umożliwia realizację przykładowych transakcji opisanych poniżej.

a) Utworzenie, aktualizowanie, wyszukiwanie informacji o pracownikach

Pracownika którego utworzyliśmy możemy odnaleźć przy pomocy unikalnego atrybutu - identyfikator, co umożliwi nam jego wyszukanie, aktualizację oraz unikalne utworzenie.

b) Wyszukiwanie pracowników o konkretnych kwalifikacjach bądź doświadczeniu zawodowym

Encja „Pracownik” powiązana jest z encjami „Zatrudnienie” oraz „Doświadczenie zawodowe”. Wyszukując pracowników mamy łatwy dostęp do pożądaných informacji.

c) Pobranie listy pracowników z szczegółowymi danymi dla danego oddziału

Pobranie listy pracowników dla danego oddziału jest możliwe poprzez wyszukanie zatrudnionych pracowników na oddziale. Do tego zastosowano specjalny rodzaj encji „Zatrudnienie na oddziale” wiążącą Oddział z Zatrudnieniem, które natomiast jest powiązane z encją „Pracownik”.

d) Tworzenie i przechowywanie szczegółowych informacji o pacjentach skierowanych do szpitala

Encja Pacjent będąca podtypem Osoby umożliwia tworzenie i przechowywanie informacji o pacjentach w bazie danych.

e) Tworzenie i przechowywanie szczegółowych informacji o pacjentach ambulatoryjnych

Hospitalizacja ambulatoryjna posiada powiązanie z encją Pacjent, co pozwala odnaleźć pacjentów hospitalizowanych ambulatoryjnie, a następnie zmodyfikować interesujące nas informacje

f) Utworzenie raportu o pacjentach hospitalizowanych w danych oddziale

Dana encja „Oddział” powiązana jest relacją „jeden do wielu” z encją „Łóżko”. Natomiast encja „Łóżko” powiązana jest relacją „jeden do jednego” z encją „Hospitalizacja”. „Hospitalizacja” natomiast jest powiązana z encją „Pacjent”.

g) Utworzenie raportu z informacjami o pacjentach oczekujących na przyjęcie na dany oddział.

Zamodelowano specjalną encję typu „Pacjent oczekujący” wiążącą encję „Pacjent” wraz z encją „Oddział”.

h) Tworzenie, aktualizacja i pobieranie informacji o lekarstwach podawanych danemu pacjentowi.

Pacjent powiązany jest z encją „Dozowanie leku”, co pozwala modyfikować dane o przyjmowanych lekach, lekarstwach przez pacjenta.

i) Pobranie informacji o lekarstwach, które należy podać oraz o której godzinie pacjentom w danym dniu.

Pacjenci powiązani są z encją “Dozowanie leku”, która powiązana jest z encją “Lek”, dzięki czemu jesteśmy w stanie sprawdzić jakie leki przyjmuje dany pacjent. Encja “Lek” zawiera informację o dawkowaniu danego leku, a w encji “Dozowanie leku” przechowujemy zakres dat, dla których pacjent przyjmuje lek. Dzięki temu możemy przefiltrować pacjentów, którzy mają dozowany lek danego dnia.

j) Tworzenie i modyfikowanie informacji o dostawcach, z którymi współpracuje szpital

Tworzenie i modyfikowanie informacji o dostawcach, z którymi współpracuje szpital
Model posiada encję Dostawca, dla której określono szereg atrybutów. Taka encja pozwala na tworzenie, modyfikowanie informacji.

k) Pobranie informacji o wszystkich materiałach dostarczonych danemu oddziałowi w wybranym zakresie dat.

Bierzemy wszystkie formularze, które dotyczą danego oddziału oraz zawierają się w danym zakresie dat, a następnie sprawdzamy które materiały były zamawiane.

l) Sprawdzenie, edytowanie warunków zatrudnienia danego pracownika szpitala

Stworzono encję „Zatrudnienie” powiązaną z każdym „Pracownikiem”.

m) Przeglądanie listy wizyt przypisanych danemu pracownikowi szpitala

Encja „Pracownik” powiązana jest z encją „Wizyta”. Encja „Wizyta” jest powiązana również z encją „Pacjent”. Pracownik szpitala oprócz przypisanych mu wizyt może również wyszukać pacjentów z nimi powiązanymi.

n) Wyszukanie przez pacjenta przypisanej mu wizyty

Encja „Pacjent” powiązana jest z encją „Wizyta”.

o) Utworzenie raportu z aktualnym stanem zajmowanych łóżek przez pacjentów na danym oddziale

Encja „Oddział” powiązana jest z encją „Łóżko” co umożliwia przegląd wszystkich łóżek przypisanych danemu oddziałowi. Encja „Łóżko” powiązana jest natomiast z encją „Hospitalizacja”. Umożliwia to przeglądanie aktualnych hospitalizacji pacjentów dla danych łóżek znajdujących się na danym oddziale.

8. Diagram związków-encji

Diagram związków-encji załączono do sprawozdania.