



**POLITECHNIKA LUBELSKA**

**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I INFORMATYKI**

KIERUNEK STUDIÓW

INFORMATYKA

Przedmiot: Wprowadzenie do systemów baz danych

*Raport z wykonania projektu pt.*

**System do operacji wewnętrznych Toyota**

Autor:

*Grzegorz Łukomski 99613*

*Bohdan Maikut 99800*

*Dominik Majchrzak 99615*

*Mateusz Łoziński 99612*

*Sus Grzybowy 99666*

Lublin, 2023

# **Rozdział 1. Opis wybranego obszaru rzeczywistości oraz wskazanie problemu, który zostanie rozwiązany przy pomocy systemu informatycznego wykorzystującego projektowaną bazę danych**

Dokonaj ogólnej prezentacji wybranej rzeczywistości, wskazując procesy w niej realizowane oraz obiekty uczestniczące w tych procesach. Określ logiczną kolejność realizacji tych procesów.

Określ problem lub problemy jakie należy rozwiązać w wybranym obszarze rzeczywistości poprzez wdrożenie systemu informatycznego, w którym zastosujesz projektowaną bazę danych.

W kontekście tworzenia wewnętrznego systemu informatycznego dla korporacji Toyota, analiza wybranego fragmentu rzeczywistego stanowi niezwykle kluczowy etap. Celem tej analizy jest wypracowanie precyzyjnego modelu rzeczywistości, który w pełni odwzorowuje różnorodne rodzaje danych i struktury związane z wewnętrznymi procesami firmy. Dokładny opis rzeczywistości ma nie tylko usprawnić projektowanie bazy danych, ale również umożliwić skuteczne opracowanie funkcjonalności systemu informatycznego, który będzie nieodzownym narzędziem w zarządzaniu różnymi procesami wewnątrz korporacji Toyota.

Zarządzanie tak wielką korporacją może wiązać się z poniższymi problemami:

* Nieefektywne zarządzanie procesami biznesowymi: Brak spójnego systemu powoduje trudności w efektywnym zarządzaniu procesami, takimi jak dostawa samochodów do salonów, zarządzanie zamówieniami części serwisowych czy monitorowanie stanu punktów serwisowych.
* Brak dokładnej wizji rzeczywistości: Brak dokładnego modelu rzeczywistości i zrozumienia różnorodnych rodzajów danych komplikuje projektowanie bazy danych i opracowanie funkcjonalności systemu informatycznego.
* Wieloskalowość i zróżnicowane procesy regionalne: Działalność korporacji Toyota na światową skalę wymaga elastycznego systemu, który dostosowuje się do różnic w procesach biznesowych między regionami.
* Brak efektywnego zarządzania zamówieniami: Istnieją trudności w zarządzaniu zamówieniami od klientów wewnętrznych, co prowadzi do opóźnień, błędów i niezadowolenia klientów.
* Kłopoty z zarządzaniem personelem: Obecny brak narzędzi do precyzyjnego zarządzania personelem wpływa na wydajność i hierarchię organizacyjną korporacji Toyota.
* Niezadowalający poziom monitorowania i kontroli: Brak dostępu do dokładnych danych i narzędzi monitoringu stanowi problem w zarządzaniu punktami serwisowymi i innymi procesami

Korporacja Toyota, jako przedmiot modelowania, skupia się na efektywnym zarządzaniu swoimi regionalnymi oddziałami, procesem zamawiania i dostarczania samochodów do salonów, skomplikowanym procesem zarządzania zamówieniami części serwisowych, a także monitorowaniem stanu punktów serwisowych w różnych lokalizacjach. System informatyczny ma na celu usprawnienie tych procesów, a także umożliwienie dokładnego zarządzania personelem na różnych szczeblach wewnętrznej hierarchii organizacyjnej.

Korporacja Toyota działa na światową skalę, obsługując oddziały w różnych regionach i krajach. W związku z tym, system musi uwzględniać tę globalną działalność i elastycznie dostosowywać się do różnic w procesach biznesowych między różnymi regionami. Zdolność do dostosowywania procesów i dostępu do danych jest niezwykle istotna, aby sprostać zróżnicowanym wymaganiom wewnętrznym i operacyjnym.

Procesy w korporacji Toyota obejmują również obsługę zamówień od klientów wewnętrznych, takich jak regionalne oddziały, które składają zamówienia na samochody i części serwisowe. System informatyczny ma na celu usprawnienie zarządzania tymi zamówieniami, śledzenie stanu dostaw i dostępność części serwisowych. Ponadto, system zapewni klientom wewnętrznym narzędzia, dzięki którym będą mogli monitorować status swoich zamówień i pozyskiwać niezbędne informacje w sposób efektywny i terminowy.

Każde zamówienie, niezależnie od rodzaju, jest identyfikowane przez unikalny numer. System musi umożliwiać elastyczne zarządzanie cenami produktów, uwzględniając różnice w cenach katalogowych oraz promocyjnych, a także możliwość udzielania rabatów klientom wewnętrznym. Koszty dostawy, które także muszą być uwzględnione, mogą się różnić w zależności od wartości zamówienia i regionu dostawy. System powinien obsługiwać różnorodne metody płatności i dostawy, aby umożliwić klientom wewnętrznym wybór najodpowiedniejszej opcji.

W skrócie, system informatyczny dla korporacji Toyota będzie kluczowym narzędziem wspierającym zarządzanie wewnętrznymi procesami firmy. W trakcie dalszych etapów projektu zostaną zdefiniowane konkretne szczegóły dotyczące bazy danych oraz funkcjonalności systemu, które w pełni odzwierciedlą te aspekty rzeczywistości biznesowej Toyota. W efekcie, system ten stanie się integralną częścią operacyjnego sukcesu korporacji Toyota, usprawniając procesy biznesowe, zwiększając efektywność i umożliwiając dokładne monitorowanie kluczowych wskaźników działalności.

Dla korporacji Toyota, obiekty rzeczywistości mogą dotyczyć:

* Oddziały Regionalne: Rozważając globalny charakter działalności, każdy oddział regionalny korporacji Toyota stanowi kluczowy obiekt rzeczywistości. Warto uwzględnić ich lokalizacje, specyficzne potrzeby i różnice w procesach.
  + Zamówienie Samochodu: Obiekt rzeczywistości opisuje proces składania zamówień na samochody przez oddziały regionalne lub innych klientów wewnętrznych.
  + Części Serwisowe: Stanowią istotny aspekt działalności, a obiekt rzeczywistości może zawierać informacje na temat dostępności, zamówień i dostaw części serwisowych.
  + Personel Oddziału: Obiekt ten uwzględnia zarządzanie personelem w oddziałach regionalnych, w tym planowanie grafik, obecność i zarządzanie pracownikami.
  + Baza Danych Klientów: System powinien przechowywać dane na temat klientów wewnętrznych, zarówno oddziałów regionalnych, jak i innych partnerów biznesowych.
  + Kanały Zamawiania: Informacje o dostępnych kanałach zamawiania, które mogą obejmować system internetowy, system mobilny, e-mail itp.
  + Dostawa Zamówienia: Obiekt ten może opisywać różne opcje dostawy, w tym dostawę samochodów i części serwisowych do oddziałów regionalnych.
  + Status Zamówienia: Informacje o bieżącym statusie każdego zamówienia, co pozwala na monitorowanie i śledzenie postępów.
  + Baza Danych Produktów: Warto uwzględnić dane o produktach, w tym modele samochodów, dostępność, ceny katalogowe i promocje.
  + Kraje i Regiony Sprzedaży: Ustalając regiony sprzedaży, obiekt ten powinien uwzględniać przypisanie krajów do określonych regionów.
  + System Raportowania i Analiz: Stanowi ważny element, który obejmuje funkcje generowania raportów i analizy danych biznesowych.
  + Dokumentacja Wewnętrzna: Przechowywanie i zarządzanie dokumentacją wewnętrzną firmy oraz dokumentacją związaną z procesami biznesowymi.
  + Baza Danych Zamówień: Ta baza przechowuje szczegóły dotyczące każdego zamówienia, w tym dane klienta, produktów zamówionych i terminy dostawy.
  + Baza Danych Dostawców: Informacje na temat dostawców samochodów i części serwisowych, co ułatwia zarządzanie dostawami.
  + Baza Danych Personelu Zarządzającego: Ta baza danych zawiera dane na temat kadry kierowniczej, umożliwiając skuteczne zarządzanie personelem.
  + Baza Danych Dostawy i Transportu: Umożliwia śledzenie dostaw i transportu samochodów i części serwisowych.

Te obiekty rzeczywistości stanowią kluczowe aspekty działalności korporacji Toyota, które system informatyczny będzie musiał efektywnie obsługiwać, aby zapewnić sprawną i zorganizowaną działalność firmy.

# **Rozdział 2. Sformułowanie celu budowy systemu informatycznego, wykorzystującego projektowaną bazę danych, oraz prezentacja wymagań funkcjonalnych stawianych systemowi**

Określ cel budowy systemu informatycznego, wykorzystującego projektowaną bazę danych. W definicji celu pamiętaj o zastosowaniu zasady SMART, tj. zapewnij, aby zdefiniowany cel był skonkretyzowany, mierzalny, osiągalny, istotny i określony w czasie.

Przedstaw wymagania funkcjonalne jakie powinny być spełnione przez projektowany system IT, aby możliwe było osiągnięcie celu jego budowy. Jeśli system ma być wykorzystywany przez różnego rodzaju użytkowników (np. klient, pracownik, administrator systemu), dokonaj podziału tych wymagań uwzględniając specyficzne potrzeby każdego z nich.

**Cel Budowy Systemu Informatycznego dla Korporacji Toyota**

**Skonkretyzowany**: Celem budowy systemu informatycznego dla korporacji Toyota jest stworzenie wszechstronnego narzędzia o nazwie "ToyotaTech", które ma na celu pełne usprawnienie i zautomatyzowanie wewnętrznych operacji firmy. Ten system ma być integralnym elementem efektywnego zarządzania procesami biznesowymi w korporacji. Chcemy, aby "ToyotaTech" wspomagał nasze oddziały regionalne w zarządzaniu zamówieniami, dostawami, personelem, finansami i gromadzeniem danych w sposób bardziej przejrzysty i efektywny niż kiedykolwiek wcześniej.

**Mierzalny**: Cel ten będzie mierzalny poprzez wskaźniki wydajności, takie jak redukcja czasu przetwarzania zamówień, zminimalizowane koszty obsługi, przyspieszenie procesów dostaw i poprawa dostępności danych, co w efekcie przyczyni się do skrócenia czasu realizacji zamówień.

**Aosiągalny**: Budowa "ToyotaTech" jest osiągalna ze względu na dostępność współczesnych technologii informatycznych oraz zasobów finansowych korporacji Toyota. Nasza firma jest gotowa zainwestować w projekt, aby stworzyć innowacyjny system, który sprosta naszym rosnącym potrzebom.

**Realistyczny**: Ten cel jest realistyczny, ponieważ wiemy, że efektywnie działający system informatyczny może znacząco usprawnić naszą działalność, a także pozytywnie wpłynąć na naszą konkurencyjność na rynku.

**Terminowy**: Planujemy, że "ToyotaTech" będzie gotowy do użycia w ciągu 12 miesięcy od rozpoczęcia projektu. Termin ten pozwoli nam szybko czerpać korzyści z usprawnień.

**Wymagania Funkcjonalne dla Systemu Informatycznego "ToyotaTech":**

**1. Zarządzanie Zamówieniami Samochodów:**

- Oddziały regionalne składają zamówienia na konkretne modele samochodów.

- System weryfikuje dostępność samochodów w magazynie.

- Istnieje możliwość zamówienia z fabryki.

- Tworzony jest numer zamówienia i dokumentacja.

- Zamówienie jest przekazywane do procesu dostawy.

**2. Dostawa Samochodów do Oddziałów Regionalnych:**

- System tworzy listę zamówień do dostarczenia.

- Pracownicy odpowiedzialni za dostawy kompletują zamówienia.

- Istnieje możliwość zamówienia z fabryki.

- Samochody są dostarczane do oddziałów regionalnych.

- System monitoruje i aktualizuje status dostawy.

**3. Zarządzanie Zamówieniami Części Serwisowych:**

- Oddziały regionalne i punkty serwisowe składają zamówienia na części serwisowe.

- System weryfikuje dostępność części w magazynie.

- Generowany jest numer zamówienia i dokumentacja.

- Zamówienia są przekazywane do procesu dostawy części serwisowych.

**4. Dostawa Części Serwisowych:**

- System tworzy listę zamówień części serwisowych do dostarczenia.

- Pracownicy odpowiedzialni za dostawy kompletują zamówienia.

- Części serwisowe są dostarczane do oddziałów regionalnych i

punktów serwisowych.

- System monitoruje i aktualizuje status dostawy części serwisowych.

**5. Zarządzanie Danymi Personelu:**

- Administratorzy systemu dodają i zarządzają pracownikami.

- Przydzielane są odpowiednie uprawnienia i role.

- System monitoruje obecność pracowników i generuje harmonogramy pracy.

Ostateczny system informatyczny, "ToyotaTech," ma na celu zrewolucjonizowanie zarządzania wewnętrznymi procesami firmy, umożliwiając efektywne zarządzanie, usprawnienie kontroli nad danymi i operacjami oraz przyczyniając się do jeszcze efektywniejszego funkcjonowania korporacji Toyota.

# **Rozdział 3. Szczegółowy opis procesów realizowanych w wybranej rzeczywistości, zależności między nimi oraz obiektów w nich uczestniczących**

Przedstaw szczegółowo procesy jakie będą zachodzić w wybranej rzeczywistości. Jeżeli dany proces ma charakter złożony, dokonaj jego podziału na działania (akcje) elementarne oraz opisz kolejność ich realizacji.

Opisz zależności pomiędzy poszczególnymi procesami, wskazując logiczną kolejność ich realizacji.

Wskaż (nazwij) obiekty, które będą uczestniczyć w realizacji poszczególnych procesów.

W oparciu o opis korporacji Toyota, oto szczegółowe procesy, jakie będą zachodzić wewnątrz systemu informatycznego:

**Proces 1: Zarządzanie Zamówieniami Samochodów**

1. Klient (oddział regionalny) składa zamówienie na konkretne modele samochodów.

2. Administrator systemu akceptuje zamówienie i sprawdza dostępność samochodów w magazynie.

3. Jeśli samochody są dostępne, system rezerwuje je.

4. Następnie system generuje numer zamówienia i tworzy odpowiednią dokumentację.

5. Zamówienie jest przekazywane do procesu dostawy.

**Proces 2: Dostawa Samochodów do Oddziałów Regionalnych**

1. System tworzy listę zamówień do dostarczenia.

2. Pracownik odpowiedzialny za dostawy wybiera odpowiedni zestaw samochodów i kompletuje je.

3. Następnie samochody zostają dostarczone do konkretnych oddziałów regionalnych, a system monitoruje proces dostawy.

4. Po dostawie system aktualizuje status zamówienia.

Scenariusze dostawy:

Dostawa z fabryki do salonów: To jeden z najbardziej typowych scenariuszy, w którym nowe samochody są produkowane w fabrykach Toyota, a następnie dostarczane do salonów samochodowych, gdzie są prezentowane klientom i sprzedawane. Dostawy mogą odbywać się regularnie, w zależności od zapotrzebowania na konkretne modele samochodów w salonach.

Centralne magazyny: Często korporacje samochodowe utrzymują centralne magazyny lub centra dystrybucji, w których przechowuje się samochody gotowe do dostawy. Z tych magazynów samochody mogą być dostarczane do różnych salonów na żądanie.

Dostawa na zamówienie: W niektórych przypadkach samochody mogą być dostarczane do salonów dopiero po otrzymaniu zamówienia od klienta. Wówczas klient wybiera konkretny model samochodu, a salon zamawia go od korporacji, która dostarcza pojazd na konkretne życzenie klienta.

Dostawa międzynarodowa: Jeśli samochody są produkowane w jednym kraju, a sprzedawane w innych krajach, mogą występować dostawy międzynarodowe, w których samochody są transportowane przez granice państwowe.

Sposób dostaw samochodów z fabryk do salonów może być dostosowany do strategii sprzedaży, potrzeb rynku i logistyki firmy. Korporacja Toyota dba o efektywność dostaw i dostarczają samochody do salonów w sposób, który minimalizuje koszty i czas dostawy, jednocześnie zapewniając dostępność różnych modeli samochodów w salonach w odpowiednich ilościach.

**Proces 3: Zarządzanie Zamówieniami Części Serwisowych**

1. Oddział regionalny lub punkt serwisowy składa zamówienie na konkretne części serwisowe.

2. Administrator systemu akceptuje zamówienie i sprawdza dostępność części w magazynie.

3. Jeśli części są dostępne, system rezerwuje je.

4. Następnie system generuje numer zamówienia i tworzy odpowiednią dokumentację.

5. Zamówienie jest przekazywane do procesu dostawy części serwisowych.

**Proces 4: Dostawa Części Serwisowych**

1. System tworzy listę zamówień części serwisowych do dostarczenia.

2. Pracownik odpowiedzialny za dostawy wybiera odpowiednie części i kompletuje je.

3. Następnie części serwisowe zostają dostarczone do konkretnych oddziałów regionalnych lub punktów serwisowych.

4. Po dostawie system aktualizuje status zamówienia części serwisowych.

**Proces 5: Zarządzanie Danymi Personelu**

1. Administrator systemu dodaje nowych pracowników do bazy danych.

2. Przydzielane są im odpowiednie uprawnienia w systemie, zgodnie z ich rolami.

3. System monitoruje obecność pracowników na stanowiskach i generuje harmonogramy pracy.

**Zależności między Procesami:**

- Procesy 1 i 3 są zależne od dostępności samochodów i części serwisowych w magazynie.

- Procesy 1 i 3 mają wpływ na procesy 2 i 4, ponieważ dostawy samochodów i części serwisowych są rezultatem składanych zamówień.

**Obiekty uczestniczące w Procesach:**

- Klienci (oddziały regionalne i punkty serwisowe).

- Samochody i części serwisowe w magazynie.

- Pracownicy odpowiedzialni za dostawy.

- Pracownicy zarządzający personelem.

- System informatyczny.

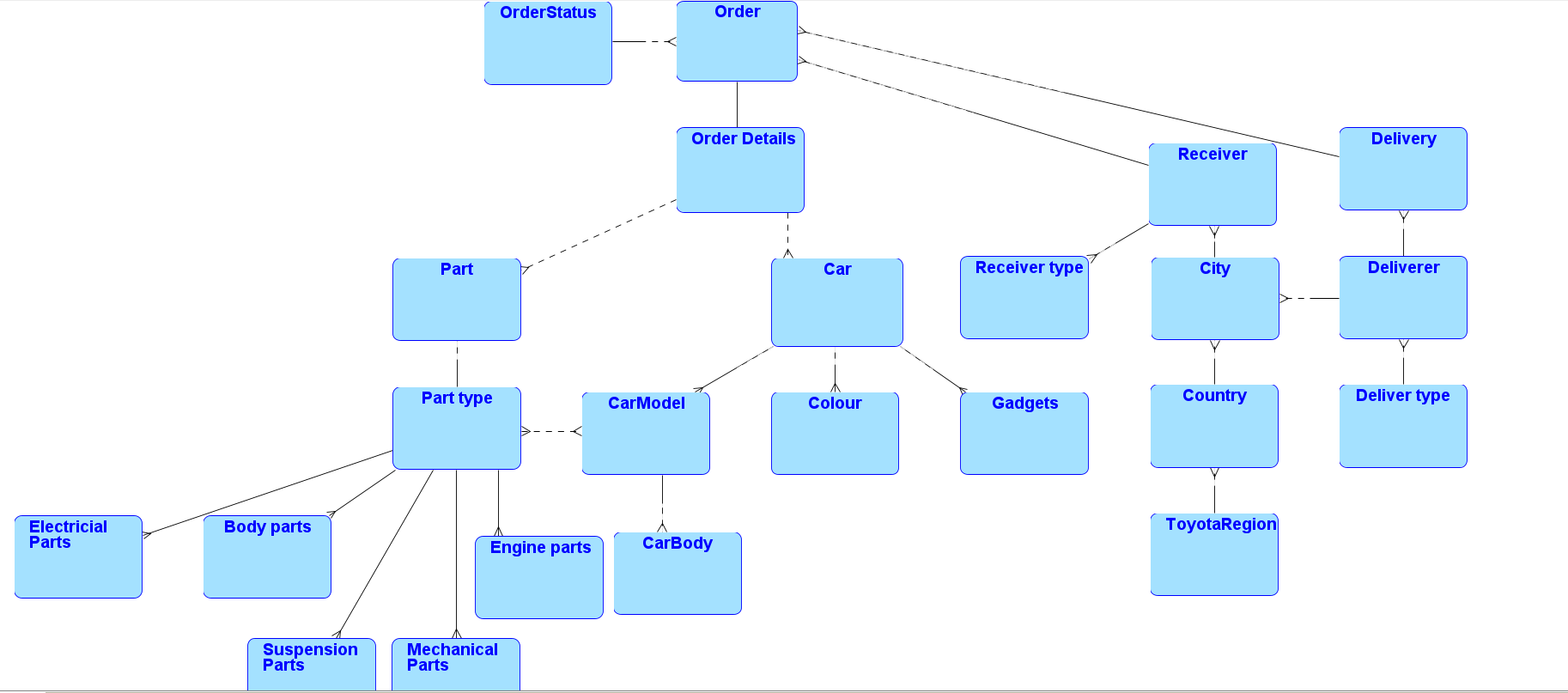
- Dokumentacja związana z zamówieniami i dostawami.

# **Rozdział 4. Model konceptualny projektowanej bazy danych**

Przedstaw w formie graficznej model konceptualny projektowanej bazy danych.

Wymień i scharakteryzuj encje, które będą uwzględnione w modelowanej bazie danych. Podaj ich nazwy oraz opisz ogólnie, jakie obiekty rzeczywistości będą one opisywały.

Opisz rodzaje związków pomiędzy poszczególnymi encjami.



|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa encji** | **Opis encji** |
| **Order** | **Encja reprezentująca ogólne informacje o zamówieniach, takie jak numer zamówienia, data zamówienia itp.** |
| **Order Status** | **Encja przechowująca dostępne statusy zamówień, które opisują etapy przetwarzania zamówienia, takie jak "Oczekujący," "Zrealizowany," "Anulowany."** |
| **Order Details** | **Encja zawierająca szczegółowe informacje o produktach zamawianych w ramach zamówienia, takie jak ilość, cena, itp.** |
| **Receiver** | **Encja reprezentująca informacje o odbiorcach zamówień, takie jak dane kontaktowe, adres dostawy, itp.** |
| **Delivery** | **Encja przechowująca informacje o dostawach, takie jak data dostawy, itp.** |
| **Delivery type** | **Encja zawierająca różne rodzaje dostaw, takie jak morska, lądowa** |
| **Deliverer** | **Encja reprezentująca dostawców, którzy dostarczają zamówienia, magazyny, fabryki** |
| **Country** | **Encja przechowująca informacje o krajach, takie jak nazwa kraju, kod kraju, itp.** |
| **ToyotaRegion** | **Encja reprezentująca różne regiony działalności korporacji Toyota, zawiera informacje o regionach, np. Europa, Ameryka Północna.** |
| **ReceiverType** | **Encja zawierająca różne rodzaje odbiorców zamówień, takie jak "Serwis Toyota," "Salon dealerski," itp.** |
| **Car** | **Encja przechowująca informacje o samochodach, takie jak model, numer VIN, rok produkcji, itp.** |
| **Gadgets** | **Encja reprezentująca dodatkowe gadżety lub wyposażenie opcjonalne dostępne dla samochodów.** |
| **Colour** | **Encja zawierająca dostępne kolory samochodów.** |
| **CarModel** | **Encja przechowująca dostępne modele samochodów, takie jak "Camry," "RAV4," itp.** |
| **CarBody** | **Encja zawierająca różne typy nadwozi samochodów, takie jak "Sedan," "SUV," "Kombi."** |
| **Part** | **Encja reprezentująca części samochodowe, takie jak silniki, opony, filtry, itp.** |
| **PartType** | **Encja zawierająca różne rodzaje części, takie jak "Części elektryczne," "Części mechaniczne," "Części zawieszenia," itp.** |
| **Electrical Parts** | **Encja przechowująca informacje o częściach elektrycznych samochodów, takie jak alternatory, akumulatory, itp.** |
| **Body Parts** | **Encja reprezentująca części związane z karoserią samochodów, takie jak błotniki, drzwi, itp.** |
| **Suspension Parts** | **Encja zawierająca części związane z zawieszeniem samochodu, takie jak amortyzatory, wahacze, hamulce, itp.** |
| **Mechanical Parts** | **Encja przechowująca części mechaniczne samochodów takie jak: tulejki.** |
| **Engine Parts** | **Encja reprezentująca części związane z silnikiem samochodu, takie jak filtry oleju, świece zapłonowe, silniki, skrzynie biegów, itp.** |

# **Rozdział 5. Model związków encji projektowanej bazy danych**

Przedstaw w formie graficznej model logiczny (związków encji) projektowanej bazy danych.

Wymień i opisz znaczenie atrybutów dla poszczególnych encji występujących w prezentowanym modelu logicznym bazy danych. Podaj nazwę i rodzaj każdego atrybutu encji.

Określ dla każdego atrybutu encji jego dziedzinę, maksymalny rozmiar danych, opcjonalność lub konieczność wystąpienia wartości określonej oraz inne ograniczenia integralnościowe, np. unikalność wartości atrybutu bądź też zawężenie jego dziedziny.

Dokonaj szczegółowego opisu każdego związku pomiędzy poszczególnymi encjami.

# **Rozdział 6. Model relacyjny projektowanej bazy danych**

Przedstaw w formie graficznej model relacyjny projektowanej bazy danych.

Określ ograniczenia integralnościowe zastosowane dla poszczególnych kolumn poszczególnych tabeli. Podaj nazwy tych ograniczeń oraz ich rodzaj.

Wymień indeksy, jakie należy utworzyć dla poszczególnych tabel. Podaj nazwę indeksu, jego rodzaj oraz kolumny użyte do jego zbudowania.

# **Rozdział 7. Kod SQL – tworzenie bazy danych**

Przedstaw instrukcje do tworzenia poszczególnych tabel bazy danych.

Przedstaw instrukcje do tworzenia więzów integralności zarówno na poziomie poszczególnych kolumn jak i całych tabel.

Przedstaw instrukcje do tworzenia związków między tabelami.

Przedstaw instrukcje do tworzenia indeksów dla poszczególnych tabel.





Raport powstał podczas zajęć laboratoryjnych z przedmiotu prowadzonego w ramach projektu   
„Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Lubelskiej – część druga”,

umowa nr **POWR.03.05.00-00-Z060/18-00**

w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020

współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego