**Лабораторна робота №1**

* 1. Проектування бази даних. Нормалізація відношень. Формалізація зв’язків.
     1. Навчитись проектувати базу даних. Здійснювати аналіз задач. Проводити нормалізацію відношень, формалізацію зв’язків.

Предметна область:  *Мережа фітнес клубу*

Проектування БД складається з наступних етапів:

*1. Постановка задачі.*

Необхідно розробити БД, що забезпечує ведення обліку клієнтів, послуг які можуть надаватися в різних фітнес клубах мережі, абонементів, тренерів. Врахувати, що сертифікат на заняття може бути подарунковим і потрібно вказати дату початку дії абонемента. Про відвідувачів відомо ПІБ, мобільний номер телефону, протипоказання, стан здоров’я, вік, зріст, вага, дата народження. Про фітнес клуб відомо область, місто, вулиця, будинок. Врахувати що різні центри можуть надавати різні послуги. Про тренера відомо ПІБ, клуб в якому він працює, мобільний номер телефону, кваліфікація. В абонемент буде входити дата видачі, ID абонемента, в якому фітнес клубі виданий, кількість занять на місяць, на скільки місяців дійсний, який за цим абонементом закріплений тренер (може бути без тренера), дата початку занять. Про фітнес клуб відомо в якій області він знаходиться, адреса, та які послуги він надає, ціна за послуги, опис послуг, можливо фото.

*2. Аналіз основних задач.*

БД повинна вирішувати такі задачі:

* Введення даних про клієнта
* Введення інформації в абонемент
* Введення даних про тренера
* Введення даних про фітнес клуб
* Введення даних про послуги які надає той чи інший клуб
* Перегляд інформації про клієнта
* Перегляд інформації про абонемент
* Перегляд інформації про послуги в фітнес клубі
* Перегляд інформації про тренерів

*3. Послідовність виконання задач.*

Ввести дані про послугу в клубі

Ввести дані про клуб

Ввести дані про тренера

Ввести дані про послуги

Ввести дані про абонемент

Ввести інформацію про фітнес клуб-клієнт-послуги-тренер

Ввести дані про клієнта

Вивід інформації про клієнта

Вивід інформації про тренера

Вивід інформації про послуги в фітнес клубі

Вивід інформації про абонемент

*4. Аналіз структури даних.*

Аналіз структури даних починається з переведення даних з формату джерела (наприклад, первинного документа) у формат двовимірної таблиці, що містить певну кількість рядків і стовпців.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Протипоказання** | **Вік** | **Зріст** | **Вага** | **ID абонемента** | Стан  здоров’я | **ПІП клієнта** | **Дата народження** | **Код фітнес клубу** | **Адреса фітнес клубу** | **Телефон клуєнта** | **ПІБ тренера** | **Телефон тренера** | **Дата початку занять** | **кваліфікація** | **Код фітнес к.** | **Вид спорту** | **Код тренера** | **Код послуги** | **Назва послуги** | **Опис послуги** | **Код клуб+послуга** | **клубу** | **послуга** | **ціна** | **фото** | **№ абонемента** | **ID абонемента** | **Дата видачі абонемента** | **Дата видачі абонемента** | **На скільки місяці виданий** | **Код фітнес клубу** | **Код тренера** |
| є | 17 | 187 | 80 | 1 | задовільний | Петров Іван Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська обл., м.Тернопіль, вул.Озерна, 54,47 | 0982564780 | Петров Роман Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Вища | 1 | Легка атлетика | 1 | 3 | басейн | 7 доріжок | 1 | 1 | 3 | 300 |  | 43 | 1 |  | 12.01.1990 | 1 | 1 | 1 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 2 | задовільний | Петров Іван Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська обл., м.Тернопіль, вул.Озерна, 54,47 | 0982564780 | Петров Роман Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Середня | 1 | Важка атлетика | 2 | 22 | Важкоатлетичний комплекс | Сучасні тренажери | 2 | 1 | 22 | 580 |  | 34 | 2 |  | 12.01.1990 | 3 | 2 | 1 |
| є | 17 | 187 | 80 | 3 | задовільний | Петров Іван Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська обл., м.Тернопіль, вул.Озерна, 54,47 | 0982564780 | Петров Роман Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Вища | 1 | Легка атлетика | 3 | 32 | Легка атлетика | Нові бігові доріжки | 3 | 1 | 32 | 400 |  | 23 | 3 |  | 12.01.1990 | 6 | 3 | 1 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 4 | середній | Бах Роман Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | м. Хмельницький, Пр. Миру, 125,4 | 09514587963 | Бах Дмитро Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Середня | 2 | Важка атлетика | 1 | 12 | басейн | 7 доріжок | 4 | 2 | 12 | 300 |  | 12 | 4 |  | 25.04.1990 | 12 | 1 | 2 |
| є | 17 | 187 | 80 | 5 | задовільний | Бах Роман Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | м. Хмельницький, Пр. Миру, 125,4 | 09514587963 | Бах Дмитро Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Вища | 2 | Легка атлетика | 2 | 32 | Важкоатлетичний комплекс | Сучасні тренажери | 2 | 2 | 32 | 530 |  | 23 | 5 |  | 25.04.1990 | 1 | 2 | 2 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 6 | задовільний | Бах Роман Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | м. Хмельницький, Пр. Миру, 125,4 | 09514587963 | Бах Дмитро Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Середня | 2 | Важка атлетика | 3 | 24 | Легка атлетика | Нові бігові доріжки | 3 | 2 | 24 | 400 |  | 21 | 6 |  | 25.04.1990 | 3 | 3 | 2 |
| є | 17 | 187 | 80 | 1 | задовільний | Петров Іван Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська обл., м.Тернопіль, вул.Озерна, 54,47 | 0982564780 | Петров Роман Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Вища | 1 | Легка атлетика | 1 | 3 | басейн | 7 доріжок | 4 | 1 | 3 | 340 |  | 12 | 7 |  | 12.01.1990 | 6 | 1 | 1 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 2 | задовільний | Петров Іван Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська обл., м.Тернопіль, вул.Озерна, 54,47 | 0982564780 | Петров Роман Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Середня | 1 | Важка атлетика | 2 | 22 | Важкоатлетичний комплекс | Сучасні тренажери | 2 | 1 | 22 | 580 |  | 54 | 8 |  | 12.01.1990 | 12 | 2 | 1 |
| є | 17 | 187 | 80 | 3 | задовільний | Петров Іван Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська обл., м.Тернопіль, вул.Озерна, 54,47 | 0982564780 | Петров Роман Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Вища | 1 | Легка атлетика | 3 | 32 | Легка атлетика | Нові бігові доріжки | 3 | 1 | 32 | 410 |  | 34 | 9 |  | 12.01.1990 | 1 | 3 | 1 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 4 | середній | Бах Роман Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | м. Хмельницький, Пр. Миру, 125,4 | 09514587963 | Бах Дмитро Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Середня | 2 | Важка атлетика | 1 | 12 | басейн | 7 доріжок | 4 | 2 | 12 | 300 |  | 65 | 10 |  | 25.04.1990 | 3 | 1 | 2 |
| є | 17 | 187 | 80 | 5 | задовільний | Бах Роман Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | м. Хмельницький, Пр. Миру, 125,4 | 09514587963 | Бах Дмитро Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Вища | 2 | Легка атлетика | 2 | 32 | Важкоатлетичний комплекс | Сучасні тренажери | 2 | 2 | 32 | 530 |  | 67 | 11 |  | 25.04.1990 | 6 | 2 | 2 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 6 | задовільний | Бах Роман Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | м. Хмельницький, Пр. Миру, 125,4 | 09514587963 | Бах Дмитро Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Середня | 2 | Важка атлетика | 3 | 24 | Легка атлетика | Нові бігові доріжки | 3 | 2 | 24 | 490 |  | 67 | 12 |  | 25.04.1990 | 12 | 3 | 2 |
| Нема | 17 | 184 | 80 | 7 | задовільний | Гах Ольга Денисівна | 01.02.1991 | 3 | Вінницька обл., м. Хмельник, вул. Садовая, 29 | 0974584556 | Гах Денис Сергійович | 068 598 54 24 | 13.01.2009 | Вища | 3 | Легка атлетика | 1 | 3 | басейн | 7 доріжок | 4 | 3 | 3 | 200 |  | 56 | 13 |  | 01.02.1991 | 1 | 1 | 3 |

Структура реляційних відношень має бути оптимальною, тобто такою, яка є найбільш стійкою при внесенні змін у дані. У нашому відношенні можуть виникнути аномалії пов’язані з:

* надлишковістю, відомості тренера, клуб і т. д. повторюються
* при введені нового клієнта потрібно вводити дані про тренера, клуб і т. д.

Виконання нормалізації цього відношення дозволяє позбутися вище означених аномалій.

**Відношення в 1НФ мають відповідати таким вимогам:**

1. *усі атрибути відношення повинні бути унікальними, тобто не допускається їх дублювання*

* *Дата* → Дата народження;
* *Дата* → Дата початку занять

1. *усі атрибути відношення повинні бути атомарними, тобто неподільними*

У даному відношенні є наступні неатомарні атрибути ПІП, Адреса розбиваємо їх на наступні атомарні атрибути:

* + ПІП клієнта→ Прізвище, ім’я, по батькові
  + ПІП тренера→ Прізвище, ім’я, по батькові
  + Адреса фітнес клубу→ Область, місто, вулиця, будинок

1. *визначено поля БД що обраховуються з вхідних даних, будуть виводитись у формі чи звіті, але не зберігаються у БД*

При аналізі відношення я прийшов висновку що деякі атрибути доцільно обчислювати а не зберігати в БД, оскільки вони змінюють своє значення з плином часу для кожного запису, причому неодночасно. До таких атрибутів відносяться :

* + Вік

1. *визначено первинні ключі*

Очевидно що для даного відношення первинним ключем будуть наступні атрибути:

* + № абонементу
  + Код фітнес клубу
  + Код тренера
  + Код клуб+послуги
  + Код послуги
  + ID абонемента

Відношення набуде наступного вигляду:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Протипоказання** | **Вік** | **Зріст** | **Вага** | **ID абонемента** | Стан  здоров’я | **Прізвище клієнта** | **Ім’я клієнта** | **По батькові клієнта** | **Дата народження** | **Код фітнес клубу** | **Область** | **Місто** | **Вулиця** | **№ будинку** | **Телефон клієнта** | **Прізвище тренера** | **Ім’я тренера** | **По батькові тренера** | **Телефон тренера** | **Дата початку занять** | **кваліфікація** | **Вид спорту** | **Код тренера** | **Код послуги** | **Назва послуги** | **Опис послуги** | **Код клуб+послуга** | **клубу** | **послуга** | **ціна** | **фото** | **№ абонемента** | **ID абонемента** | **Дата видачі абонемента** | **Дата видачі абонемента** | **На скільки місяці виданий** | **Код фітнес клубу** | **Код тренера** |
| є | 17 | 187 | 80 | 1 | задовільний | Петров | Іван | Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська | Тернопіль | Озерна | 54 | 0982564780 | Петров | Роман | Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Вища | Легка атлетика | 1 | 3 | басейн | 7 доріжок | 1 | 1 | 3 | 300 |  | 43 | 1 |  | 12.01.1990 | 1 | 1 | 1 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 2 | задовільний | Петров | Іван | Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська | Тернопіль | Озерна | 54 | 0982564780 | Петров | Роман | Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Середня | Важка атлетика | 2 | 22 | Важкоатлетичний комплекс | Сучасні тренажери | 2 | 1 | 22 | 580 |  | 34 | 2 |  | 12.01.1990 | 3 | 2 | 1 |
| є | 17 | 187 | 80 | 3 | задовільний | Петров | Іван | Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська | Тернопіль | Озерна | 54 | 0982564780 | Петров | Роман | Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Вища | Легка атлетика | 3 | 32 | Легка атлетика | Нові бігові доріжки | 3 | 1 | 32 | 400 |  | 23 | 3 |  | 12.01.1990 | 6 | 3 | 1 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 4 | середній | Бах | Роман | Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | Хмальницька | Хмельницький | Пр. Миру | 125 | 09514587963 | Бах | Дмитро | Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Середня | Важка атлетика | 1 | 12 | басейн | 7 доріжок | 4 | 2 | 12 | 300 |  | 12 | 4 |  | 25.04.1990 | 12 | 1 | 2 |
| є | 17 | 187 | 80 | 5 | задовільний | Бах | Роман | Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | Хмельницька | Хмельницький | Пр. Миру | 125 | 09514587963 | Бах | Дмитро | Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Вища | Легка атлетика | 2 | 32 | Важкоатлетичний комплекс | Сучасні тренажери | 2 | 2 | 32 | 530 |  | 23 | 5 |  | 25.04.1990 | 1 | 2 | 2 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 6 | задовільний | Бах | Роман | Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | Хмельницька | Хмельницький | Пр. Миру | 125 | 09514587963 | Бах | Дмитро | Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Середня | Важка атлетика | 3 | 24 | Легка атлетика | Нові бігові доріжки | 3 | 2 | 24 | 400 |  | 21 | 6 |  | 25.04.1990 | 3 | 3 | 2 |
| є | 17 | 187 | 80 | 1 | задовільний | Петров | Іван | Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська | Тернопіль | Озерна | 54 | 0982564780 | Петров | Роман | Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Вища | Легка атлетика | 1 | 3 | басейн | 7 доріжок | 4 | 1 | 3 | 340 |  | 12 | 7 |  | 12.01.1990 | 6 | 1 | 1 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 2 | задовільний | Петров | Іван | Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська | Тернопіль | Озерна | 54 | 0982564780 | Петров | Роман | Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Середня | Важка атлетика | 2 | 22 | Важкоатлетичний комплекс | Сучасні тренажери | 2 | 1 | 22 | 580 |  | 54 | 8 |  | 12.01.1990 | 12 | 2 | 1 |
| є | 17 | 187 | 80 | 3 | задовільний | Петров | Іван | Романович | 12.01.1990 | 1 | Тернопільська | Тернопіль | Озерна | 54 | 0982564780 | Петров | Роман | Васильович | 096 214 85 95 | 12.01.2009 | Вища | Легка атлетика | 3 | 32 | Легка атлетика | Нові бігові доріжки | 3 | 1 | 32 | 410 |  | 34 | 9 |  | 12.01.1990 | 1 | 3 | 1 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 4 | середній | Бах | Роман | Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | Хмельницька | Хмельницький | Пр. Миру | 125 | 09514587963 | Бах | Дмитро | Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Середня | Важка атлетика | 1 | 12 | басейн | 7 доріжок | 4 | 2 | 12 | 300 |  | 65 | 10 |  | 25.04.1990 | 3 | 1 | 2 |
| є | 17 | 187 | 80 | 5 | задовільний | Бах | Роман | Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | Хмельницька | Хмельницький | Пр. Миру | 125 | 09514587963 | Бах | Дмитро | Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Вища | Легка атлетика | 2 | 32 | Важкоатлетичний комплекс | Сучасні тренажери | 2 | 2 | 32 | 530 |  | 67 | 11 |  | 25.04.1990 | 6 | 2 | 2 |
| нема | 16 | 190 | 90 | 6 | задовільний | Бах | Роман | Дмитрович | 25.04.1990 | 2 | Хмельницька | Хмельницький | Пр. Миру | 125 | 09514587963 | Бах | Дмитро | Олегович | 098 126 98 79 | 12.01.2009 | Середня | Важка атлетика | 3 | 24 | Легка атлетика | Нові бігові доріжки | 3 | 2 | 24 | 490 |  | 67 | 12 |  | 25.04.1990 | 12 | 3 | 2 |
| Нема | 17 | 184 | 80 | 7 | задовільний | Гах | Ольга | Денисівна | 01.02.1991 | 3 | Вінницька | Хмельник | Садовая | 29 | 0974584556 | Гах | Денис | Сергійович | 068 598 54 24 | 13.01.2009 | Вища | Легка атлетика | 1 | 3 | басейн | 7 доріжок | 4 | 3 | 3 | 200 |  | 56 | 13 |  | 01.02.1991 | 1 | 1 | 3 |

**Позначення:**

|  |
| --- |
| 17 |

* + поля що розраховуються

|  |
| --- |
| 1 |

* + складові атрибути первинного ключа

**Відношення в 2НФ мають відповідати таким вимогам:**

* + 1. *відношення знаходиться у 1НФ*
    2. *кожен його не ключовий атрибут функціонально повно залежить від складового первинного ключа*

Для зведення відношення до 2НФ усуваємо функціональну залежність не ключових атрибутів від частини ключа, а саме:

* + **ID абонемента** → Прізвище, Ім’я, По батькові, Дата народження, **вік**, Телефон клієнта, зріст, вага, стан здоров’я, протипоказання
  + **Код фітнес клубу** → Область, Місто, Вулиця, № будинку
  + **Код фітнес тренера** → Прізвище, Ім’я, По батькові, Телефон тренера, Кваліфікація, Вид спорту
  + **Код послуги** → Назва, Опис
  + **№ абонемента** → ID абонемента, дата отримання абонемента, на скільки місяців виданий абонемент, код фітнес клубу, код тренера, дата початку занять
  + **Код клуб+послуги** → клуб, послуга, ціна, фото

Для приведення даного відношення до 2НФ необхідно його розбити на проекції (відношення), при цьому повинна бути виконана умова відновлення вихідного відношення без втрат. Відношення набудуть такий вигляд:

|  |  |
| --- | --- |
| **Клієнт** | |
| **\*** | ID абонемента |
|  | Прізвище |
|  | Ім’я |
|  | По батькові |
|  | Дата народження |
|  | **Вік** |
|  | Телефон клієнта |
|  | Зріст |
|  | Вага |
|  | Стан здоров’я |
|  | Протипоказання |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Тренер** |
| **\*** | Код тренера |
|  | Код фітнес клубу |
|  | Прізвище |
|  | Ім’я |
|  | По батькові |
|  | Мобільний телефон |
|  | Кваліфікація |
|  | Вид спорту |

|  |  |
| --- | --- |
| **Абонемент** | |
| **\*** | № абонемента |
|  | ID абонемента |
|  | Дата отримання абонемента |
|  | На скільки місяців виданий |
|  | Код фітнес клубу |
|  | Код тренера |
|  | Дата початку занять |

|  |  |
| --- | --- |
| **Фітнес клуб** | |
| **\*** | Код фітнес клубу |
|  | Область |
|  | Місто |
|  | Вулиця |
|  | № будинку |

|  |  |
| --- | --- |
| **Клуб+послуги** | |
| **\*** | Код клуб+послуги |
|  | Клуб |
|  | Послуга |
|  | Ціна |
|  | Фото |

|  |  |
| --- | --- |
| **Послуги** | |
| **\*** | Код послуги |
|  | Назва |
|  | Опис |

**Відношення в 3НФ мають відповідати таким вимогам:**

1. *відношення знаходиться у 21НФ*
2. *кожен його не ключовий атрибут не є транзитивно залежним від іншого не ключового атрибуту*

Для зведення відношення до 3НФ усуваємо транзитивну залежність не ключових атрибутів від інших не ключових атрибутів. Оскільки 1 клієнт може мати багато абонементів **(зв'язок 1 до багатьох);** в 1 фітнес клубі може бути видано багато абонементів **(зв'язок 1 до багатьох);** 1 тренер може обслуговувати багато абонементів **(зв'язок 1 до багатьох);** багато тренерів можуть працювати в 1 фітнес клубі **(зв'язок 1 до багатьох);** 1 послуга може надаватися в багатьох клубах **(зв'язок 1 до багатьох);** в 1 клубі може надаватися багато послуг **(зв'язок 1 до багатьох);** 1 клуб+послуга може містити багато абонементів **(зв'язок 1 до багатьох);**  в результаті отримаємо:

