

Ляшенко О.А., Шулак В.О.

ЗАСТОСУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-МОДУЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО ПРОЕКТУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна

Запропоновано проектування інформаційної підсистеми визначення збалансованого раціону харчування. У зв'язку з необхідністю здорового харчування серед населення було поставлено задачу виконувати проектування підсистеми, яка вирішила би проблему підбору збалансованого харчування, з якою стикається людина, яка хоче збалансувати своє харчування. Проаналізовано існуючі публікації, системи та програмні засоби, які пов'язані із раціональним харчуванням, виявлені їх переваги, недоліки та загальне призначення. Обґрунтовано актуальність і необхідність власної розробки. В умовах науково-технічного прогресу проектуванню створюваного програмного забезпечення повинно приділятися все більше уваги з метою детального і послідовного надання компонентів досліджуваної системи і самої її структури. Авторами надано докладний процес побудови моделі процесів та моделі даних на основі методологій структурного проектування. Функціонально-модульний підхід до проектування підсистеми визначення збалансованого раціону харчування, який є частиною більш загального структурного підходу, було реалізовано за допомогою спеціалізованих програмних середовищ – CASE-засобів проектування. Підсистема, яка проектується, повинна складатися з модулів, кожен з яких виконує свої функції – від введення користувачем своїх персональних даних до отримання персонального збалансованого раціону харчування. Тому для побудови моделі процесів було обрано методології IDEF0 та DFD. Розглянутий проект включає в себе контекстну діаграму і діаграми її декомпозиції. Наведено вхідні та вихідні дані підсистеми, яка проектувалася, учасників інформаційної підсистеми, значення програмної частини, опис структури бази даних моделі та взаємодію користувача із програмним засобом. З кожної із діаграм наведено опис, чому саме використовувалася та чи інша методологія проектування. Також при проектуванні підсистеми було застосовано методологію побудови реляційних структур – IDEF1X (IDEF1 eXtended). За її допомогою розроблено логічну та фізичну модель бази даних, показано діаграму моделі із зв'язками сутностей, описано призначення таблиць у ній. У роботі зазначається, що фізична модель бази даних може бути використана як готовий модуль для програмної реалізації системи, яка проектується. Зроблено висновки щодо актуальності, корисності та зручності використання інформаційної підсистеми підбору раціонального харчування. Наведено переваги фізичного втілення системи, що проектувалася, та певні проблеми, які можуть виникнути при розробці системи.

Ключові слова: раціональне харчування, інформаційна підсистема, проектування, модель, база даних.

DOI: 10.32434/2521-6406-2018-4-2-34-44

Постановка проблеми

На сьогодні проблема здорового способу життя, раціонального харчування та фізичної

активності серед людей різного віку, території проживання та виду їх зайнятості є досить актуальною. Збалансоване харчування допомагає людині підтримувати нормальне функціонуван-

ня організму, адже якщо приймати їжу суворо за розкладом і дотримуватися певного режиму, то можна проводити день з більшою ефективністю і отримувати більшу користь від життя [1]. За статистикою, завдяки правильному, збалансованому харчуванню можна уникнути багатьох захворювань, організм очищується від шкідливих речовин та омолоджується [2].

Раціональне харчування – це достатнє в кількісному й повноцінне в якісному відношенні харчування здорових людей із врахуванням їх віку, статі, характеру праці та інших факторів. Основа раціонального харчування – збалансованість, тобто оптимальне співвідношення компонентів їжі. При такому харчуванні до організму надходять різноманітні поживні речовини в кількостях, необхідних для нормальної життєдіяльності людини. Режим харчування включає час і кількість прийомів їжі, інтервали між ними, розподіл харчового раціону за енергоємністю, хімічним складом і масою за прийомами їжі.

Калорійність їжі або енергетична цінність харчових продуктів це кількість енергії, яка утворюється при окисненні жирів, білків, вуглеводів, що міститься у продуктах харчування і витрачається на фізіологічні функції організму. Цей показник харчової цінності продуктів вимірюється в кілокалоріях (кКал) або в кілоджоулях (кДж).

У раціоні будь-якої людини обов'язково повинен бути раціональний набір білків, жирів і вуглеводів [3]. Білки – важлива частина харчування людей, оскільки вони не можуть синтезувати повний набір амінокислот і повинні отримувати частину з них із білковою їжею. Жири – важливий продукт харчування людини. Вони становлять головний компонент таких продуктів харчування, як вершкове масло, рослинні олії, маргарин та ін. Вуглеводи являють собою основний, найбільший за масою компонент раціону харчування. Вони мають дуже важливе значення в харчуванні людини, так як є важливим джерелом енергії, необхідної для забезпечення нормальної життєдіяльності організму на клітинному рівні.

Для того, щоб підібрати раціон харчування для певної людини, необхідно знати скільки та яких компонентів вона потребує. Добова потреба в енергії залежить від добових енергетичних затрат, які витрачаються на основний обмін, термогенний ефект, засвоєння їжі, фізичну діяльність та інше.

Для людини, яка не має спеціальних знань у дієтології та не має навичок побудови раціону

харчування, а також визначення власних потреб у даному напрямі, буде складно дотримуватись норм раціонального харчування. Для вирішення даної проблеми було б доцільно розробити систему персонального підбору раціону харчування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Було здійснено багато досліджень проблеми збалансованого раціону харчування, виділимо декілька з них. Так в дослідженні [4], яке було здійснено у 1990 році американським вченим Джорджем Данцигом, була описана задача «The Diet Problem» або «Задача про дієту». Суть полягає у оптимізації раціону харчування людини при мінімальних затратах на раціон. В роботі [5] було виконано оцінювання та оптимізацію раціону харчування, описано математичну постановку оптимізаційної задачі та розробку програмного забезпечення. Із недоліків можна відмітити не кросплатформеність та складність використання програмного забезпечення. Основні критерії «Задачі про дієту» та способи постановки оптимізаційної задачі для отримання оптимального раціону харчування надано в роботі [6]. В роботі [7] автором пропонується вирішення задачі оптимізації раціону харчування за допомогою MS EXCEL. Це рішення наочно показує сутність вирішення проблеми побудови збалансованого раціону харчування на досить обмеженому просторі варійованих параметрів.

Сьогодні існує чимало різних інформаційних, комерційних, соціальних ресурсів для підтримання ведення здорового образу життя, інформаційної обізнаності в сфері дієтології, фітнесу, медицини. Звісно, розробляється достатньо інформаційних та автоматизованих систем для контролю та обліку персональних показників або результатів з вищеописаних сферах. Різні системи мають свої недоліки та переваги.

Серед таких систем слід виділити наступні групи:

1. Калькулятори показників та норм – на просторах мережі інтернет їх існує достатня кількість, кожен із них пропонує підрахувати користувачеві свої норми з раціонального харчування, тобто числові показники денного споживання нутрієнтів.

2. Сайти із рецептами та денними раціонами – велика кількість таких сайтів пропонує багато різних раціонів харчування.

3. Сайти із загальною інформацією про раціональне харчування (напр. «Зожник»), блоги, форуми – дають користувачам загальну інфор-

мацію про раціональне харчування, зазвичай мають калькулятори норм, рецепти та раціони харчування.

4. Платформи персонального контролю з харчування (напр. «GymCloud») – це зазвичай веб-додатки, які дозволяють користувачам зареєструватися в системі, вносити свої дані, отримувати кваліфіковану допомогу з раціонального харчування та інше.

5. Мобільні додатки з раціонального харчування, такі як «MyFitnessPal» та «Samsung Health» – дають можливість користувачам вносити свої дані, отримувати рекомендації з раціонального харчування, наближено рекомендовані раціони харчування та інше.

При виконанні аналізу різних систем не було знайдено ту, яка була би максимально простою для використання, не навантажуючи користувача додатковими діями або знаннями, та водночас максимально точною та завершеною.

Питанням проектування приділяється значна увага, зокрема вони надані в роботах [6,8,9].

Формулювання цілей статті

Об'єктом дослідження даної роботи є процес побудови збалансованого раціону харчування.

Предметом дослідження даної роботи є веб-базована інформаційна підсистема побудови збалансованого раціону харчування.

Метою роботи є проектування інформаційного забезпечення, а саме веб-орієнтованої системи визначення збалансованого раціону харчування за допомогою сучасних CASE-засобів проектування.

Вклад основного матеріалу дослідження

Сформулюємо недоліки існуючих рішень підбору раціону харчування, виявлені на етапі аналізу відомих систем:

1. Коли людина вирішує почати харчуватися раціонально без відповідних початкових знань, їй буде складно знайти інформацію про норми, продукти та їх нутрієнти, раціони харчування або способи їх складання. Тому існує потреба у розробці комплексного рішення, яке буде супроводжувати користувача від прийняття рішення до споживання їжі.

2. Існує багато способів підрахування норм для раціонального харчування людини, вчені розробляють нові та удосконалюються існуючі. Сучасні системи пропонують багато різних методів розрахунку, які достатньо вагомо відрізняються за своїми результатами або взагалі не надають інформацію про метод розрахунку норм, а лише показують результат розрахунку. Такий підхід не є правильним, адже деякі методи роз-

рахунку можуть бути застарілими, а систему можуть використовувати і більш інформаційно обізнані люди. Для цього потрібно пропонувати користувачам максимально актуальні та точні методи розрахунку, але їх не повинно бути багато.

3. Існуючі системи або ресурси пропонують користувачам готові раціони харчування, не враховуючи потреб кожного індивідуального користувача. Навіть якщо у відомих системах користувачам виводяться їх норми раціонального харчування, то після цього їм потрібно вручну підбирати собі індивідуальний раціон харчування, а це становить певні труднощі для користувача, тим більше майже ніколи не вдається підібрати раціон харчування, який би за своїми складовими максимально точно відповідав би нормам користувача.

4. Припустимо, що користувач підібрав для себе раціон харчування. Після цього необхідно буде здійснити корегування даного раціону, для того щоб останній відповідав денній нормі споживання. Для цього необхідно самостійно додавати або віднімати вагу того чи іншого продукту харчування, який входить до цього раціону або взагалі його прибрати. При цьому кожного разу після корегування ваги, потрібно перераховувати показники компонентів (нутрієнти) продуктів харчування. Наведені вище дії потребують додаткових знань і витрат часу.

5. У готовому раціоні харчування можуть бути продукти харчування, які людина не може споживати через медичну, релігійну або просто індивідуальну заборону. Недоліком відомих систем є неможливість користувачам обирати вподобані продукти харчування в певному раціоні. Також слід зазначити, що більшість раціонів складають із «загальних» продуктів харчування (наприклад, молоко, сир, хліб тощо), тобто без зазначення виробника. Це означає, що харчова цінність одного і того ж продукту харчування може бути різною.

6. Відомі системи з формування раціонів харчування не мають відомостей про вартість продуктів харчування, які входять до них. Це достатньо вагомий показник при підборі раціону, адже різні продукти можуть дуже сильно відрізнятися за ціною, але харчова цінність буде фактично однаковою. Також може бути ситуація, при якій продукт харчування одного і того ж виробника може коштувати по-різному у різних регіонах.

7. Існуючі системи не несуть у собі адаптивний характер. Вибравши раціон харчування,

відкоригувавши його показники під свої норми, користувач не може поділитися таким раціоном із кимось іншим, тому що кожна людина має індивідуальні потреби у раціональному харчуванні.

Після виконання аналізу вищеописаних проблем існуючих сучасних систем з підбору раціонального харчування, досліджень оптимізації раціону було вирішено провести розробку власного веб-додатка, який був би максимально корисний, простий і зручний у використанні, а також вирішував би зазначені проблеми.

Важливою передумовою успішного впровадження інформаційної системи є наявність якісного опису операцій, які підлягають автоматизації, а також даних, які при цьому обробляються. Для того, щоб передбачити результати застосування підсистеми визначення збалансованого раціону харчування при різних умовах її функціонування та якомога найкраще спланувати управління процесами, які протікають в ній, необхідно виконати моделювання даної предметної області. Моделювання предметної області лежить в основі проектування інформаційних систем. Для того, щоб отримати адекватний предметній області проект інформаційної системи у вигляді, що цілком відповідає потребам користувачів і замовників, необхідно мати цілісне, системне уявлення моделі, яке відображує всі аспекти функціонування майбутньої інформаційної системи. Крім того, аналіз результатів моделювання підсистеми відкриває можливості вдосконалення процедур отримання індивідуального збалансованого раціону харчування.

На ринку ІТ-технологій існує велика кількість програмних засобів різної складності для проектування інформаційних систем, застосування яких потребує набуття відповідних навиків і підготовки. Існуючі методи і засоби використовують різні мови моделювання, методології, нотації. Існують проблеми сумісності і трудомісткості використання бізнес-процесів.

Проектування підсистеми визначення збалансованого раціону харчування було виконано з позицій системного підходу до створення інформаційних систем [8]. При виконанні декомпозиції системи було застосовано функціонально-модульний підхід до проектування. Процес проектування було виконано за допомогою спеціалізованих програмних середовищ – CASE-засобів проектування: Process Modeler та Data Modeler. У першому програмному середовищі здійснено опис системи в термінах ієрархії її функцій і передачі інформації між ок-

ремими функціональними елементами. У другому – моделювання структури бази даних з подальшим експортом в систему управління базами даних (СУБД).

З точки зору проектування CASE-засіб для створення моделі процесів є найбільш вдалим для проектування програмного продукту, де необхідно показати принцип функціонування системи, а також для можливості коректного розширення та доповнення вже існуючої системи в майбутньому, що є необхідною складовою будь-якої інформаційної підсистеми.

В даній роботі було використано три методології – опису бізнес-процесів (IDEF0) та опису потоків даних (DFD) – при моделюванні процесів проекту та IDEF1X – при моделюванні даних.

На першому етапі проектування було створено контекстну діаграму «Підбір сбалансованого раціону харчування» (рис. 1) за допомогою методології IDEF0. На вхід подається анкета учасника системи. Механізмами є користувачі та персональний комп'ютер (ПК). В якості управління виступають правила та процедури, які задають порядок роботи системи. На виході маємо збалансований раціон харчування.

Анкета учасника системи – це набір даних конкретного користувача, які необхідні для розрахунку його індивідуальної норми калорійності та нутрієнтів і підбору денного раціону харчування.

Користувачі – особи, які будуть використовувати систему з метою отримання рекомендацій з раціонального харчування.

ПК або сервер – механізм функціонування системи та веб-додатка, який забезпечує розрахунки, збір, відображення даних, їх зберігання у базі даних і цілісність.

Правила та процедури – набір певних правил функціонування системи та взаємодії об'єктів.

Збалансований раціон харчування – рекомендований системою денний раціон харчування, який максимально точно відповідає нормам харчування користувача та цілям, які він задає при заповненні анкети.

Наступна діаграма – декомпозиція контекстної діаграми – також виконана в нотації IDEF0 (рис. 2). Вона відображає основні функції системи, які повинна виконувати система.

Ця діаграма відображає такі процеси:

- введення персональних даних користувача;
- розрахунок і виведення рекомендацій з кількості нутрієнтів харчування;

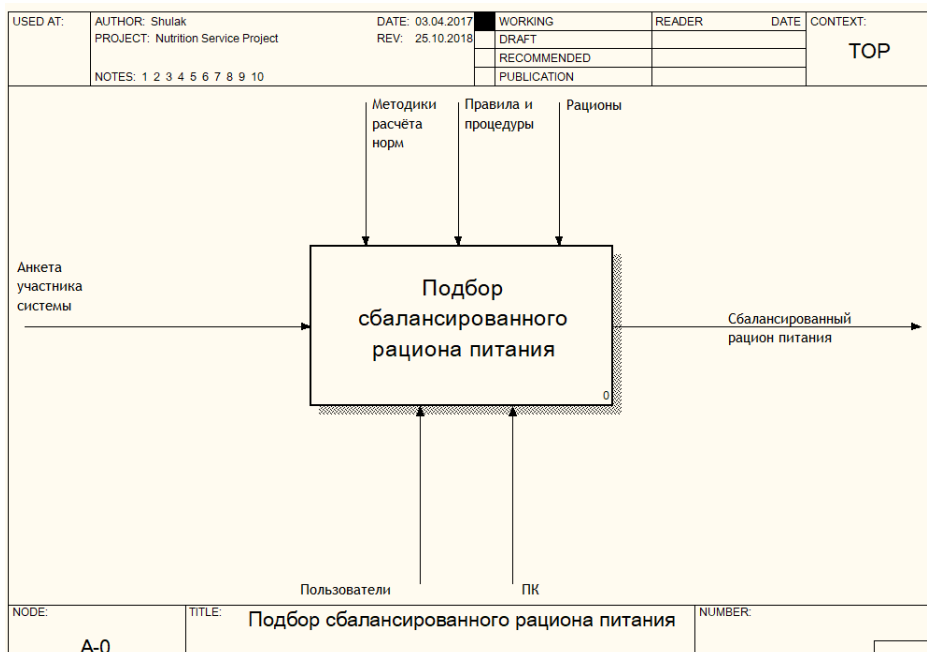


Рис. 1. Контекстна діаграма

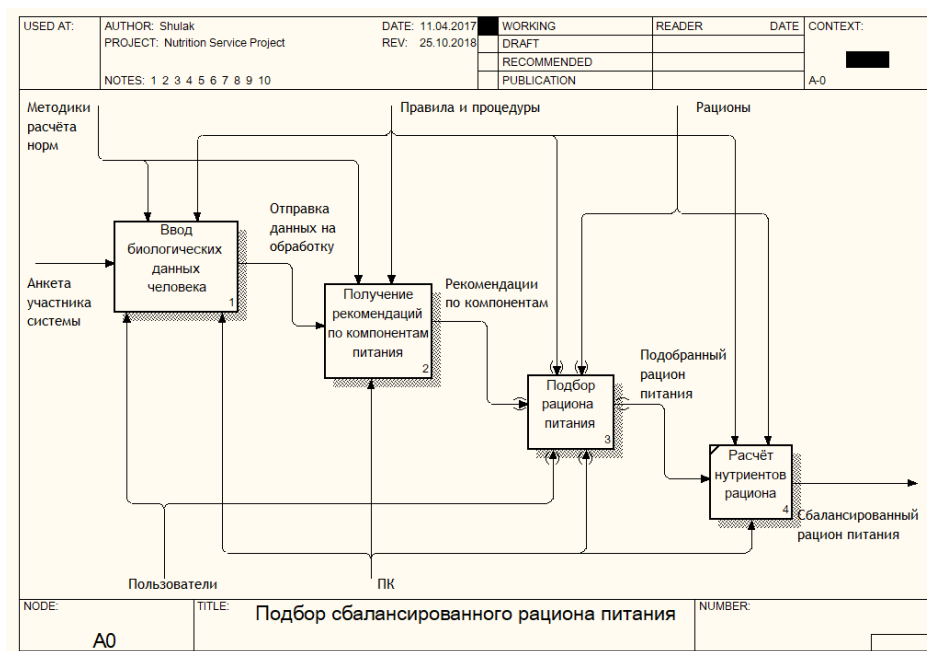


Рис. 2. Декомпозиція контекстної діаграми

- процес вибору раціону харчування;
- розрахунок кількості нутрієнтів для обраного раціону.

Так, як користувачі повинні обов'язково вводити свої біологічні дані, то першим кроком стоїть введення цих даних до системи у вигляді анкети.

Після процесу заповнення анкети дані об-

робляються сервером і відправляються на подальшу обробку. Після обробки даних, користувач отримує власні рекомендації з величин індивідуальної фізіологічної потреби організму в їжі, а саме кількість нутрієнтів харчування.

Після того як норми підраховані та виведені користувачеві дані передаються в наступний блок – підбір підходящого раціону харчу-

вання користувачеві серед тих, які наявні у системі. На виході користувачеві виводяться рекомендовані до споживання раціони харчування.

Отримання рекомендацій з раціону харчування та вивід найбільш підходящих раціонів виконується на сервері.

Декомпозиція блоку «Ввод биологических данных человека» з використанням методології IDEF0 надано на рис. 3. Ця діаграма відображає процес введення користувачем даних до системи, які необхідні для розрахунку кількості нутрієнтів, які є величинами індивідуальної фізіологічної потреби організму. Ця діаграма відображає наступні процеси:

- вибір методу розрахунку серед запропонованих в системі;
- введення базових даних для розрахунку кількості нутрієнтів у вигляді персональних даних і показників;
- введення додаткових даних.

Базові дані – це загальні дані, які необхідні при розрахунку індивідуальної кількості нутрієнтів. Ці дані використовуються в будь-якому із запропонованих методик розрахунку. Дана інформація являє собою відомості про біометричний стан користувача: стать, вік, зріст, вага, рівень активності користувача, кінцева мета отримання індивідуального розрахунку.

Додатковими даними можуть бути спеціальні показники, які необхідні тільки для певного методу розрахунку, наприклад, загальний

рівень жиру у організмі.

Після того, як користувач вводить усі дані у правильному форматі, вони відправляються на обробку системою.

Декомпозиція роботи «Получение рекомендаций по компонентам питания» була виконана за допомогою методології IDEF0 (рис. 4). Процес виконується системою, без участі користувача.

Основний обмін або Basal Metabolic Rate (BMR) – це енерговитрати організму в стані повного спокою, які забезпечують функції всіх органів і систем, підтримують температуру тіла.

Ця діаграма відображає наступні процеси:

- розрахунок BMR користувача;
- розрахунок норми енергозатрат;
- розрахунок рекомендованої норми калорійності харчування;
- розрахунок норми КБЖВ (калорії, білки, жири, вуглеводи).

На вході подаються параметри певного користувача, для якого виконується розрахунок, такі як: вік, стать, вага, зріст, рівень активності, мета.

Усі параметри пов'язані між собою, тому з недостаттю хоча б одного компонента неможливо буде розрахувати інші. Усі розрахунки проводяться на сервері системи. Розрахунок також виконується при зміні вхідних даних користувача.

На виході стоять рекомендовані певному

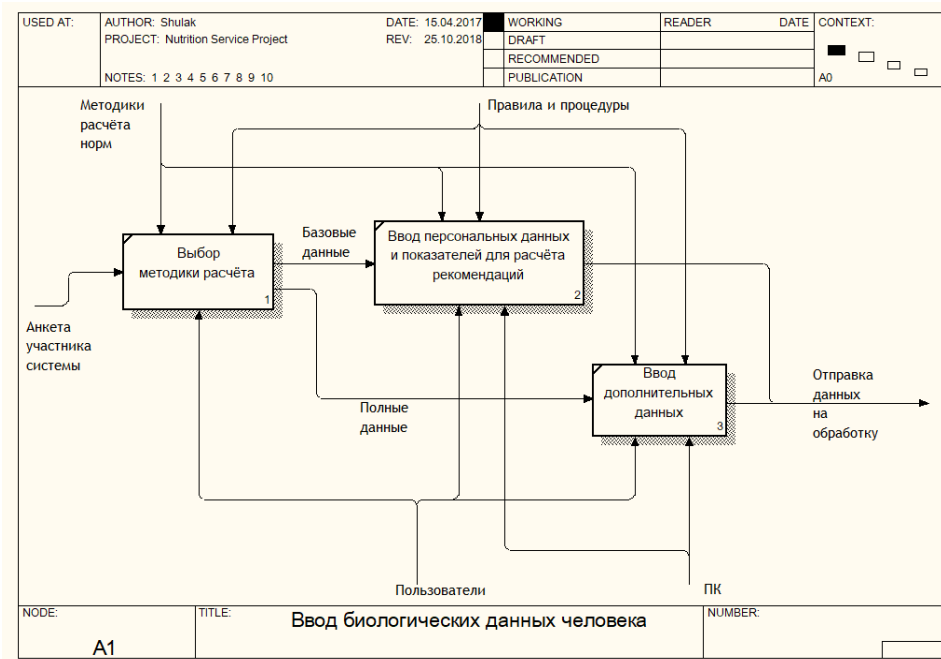


Рис. 3. Декомпозиція «Ввод биологических данных человека»

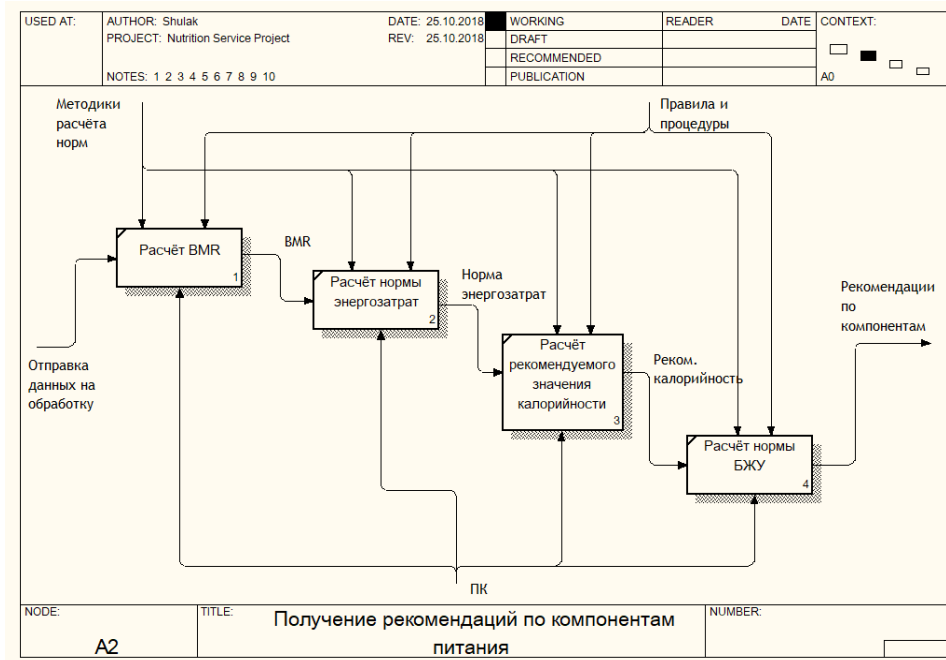


Рис. 4. Декомпозиція «Получение рекомендаций по компонентам питания»

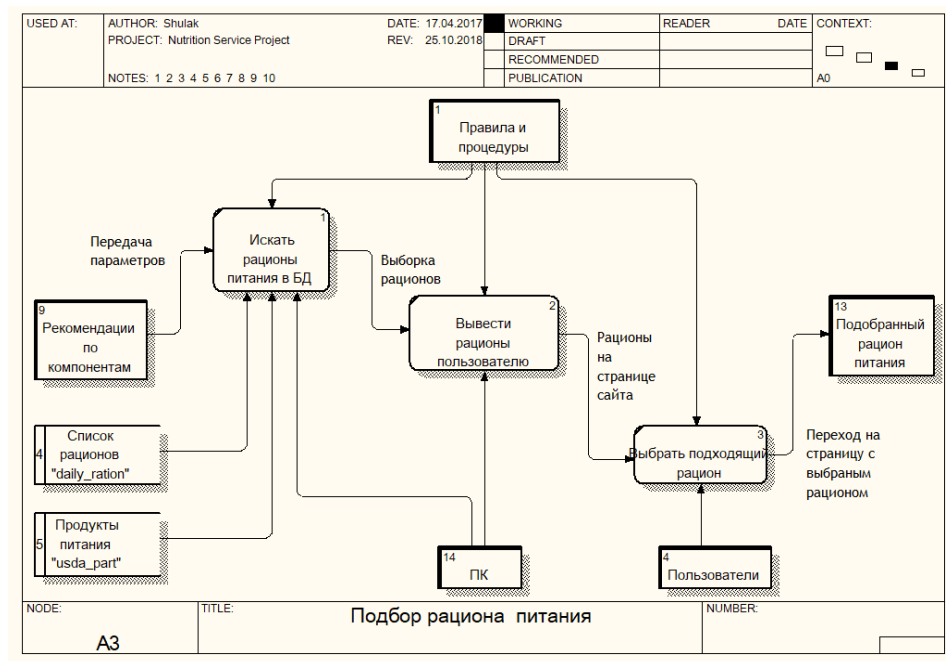


Рис. 5. Декомпозиція «Подбор рациона питания»

користувачу норми.

Декомпозиція роботи «Подбор рациона питания» була виконана за допомогою методології DFD та надана на рис. 5.

Процес можна розділити на такі складові:

- пошук раціонів в базі даних сервером;
- виведення знайдених раціонів користувачу;

- вибір користувачем вподобаного раціону;
- рекомендовані норми з раціонального харчування;
- підібраний раціон харчування.

На даній діаграмі, також показано сховище даних «Список рационов», у фізичному наданні – це прототип таблиці з раціонами харчу-

вання майбутньої бази даних.

Сервером здійснюється пошук раціонів у базі даних системи, збирається інформація про них та виводиться користувачеві у вигляді назви, зображення та короткого опису раціону.

Після цього користувач повинен визначитися із вибором раціону, який йому сподобався. Коли користувач вибирає раціон, здійснюється перехід на сторінку із повною інформацією про раціон харчування та продукти харчування, які входять до нього.

Наступним кроком проектування було створення логічної та фізичної моделей даних за допомогою Data Modeller. Було спроектовано ER-модель бази даних, на рис. 6 показано її логічне надання. База даних має дві головні таблиці – «usda_part» та «daily_ration». Перша таблиця зберігає дані про продукти харчування та їх хімічний склад, які були взяті із відкритих джерел, таких як [10], друга – дані про раціони хар-

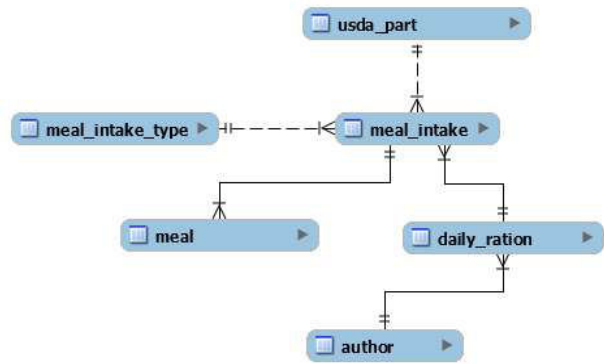


Рис. 6. Логічна модель бази даних

чування, які наявні у системі. Таблиця «meal_intake» зберігає дані про раціони харчування, а таблиця «meal» – дані про продукт, який відноситься до конкретного раціону зі своїми параметрами. Таблиця «author» зберігає дані про автора певного раціону харчування.

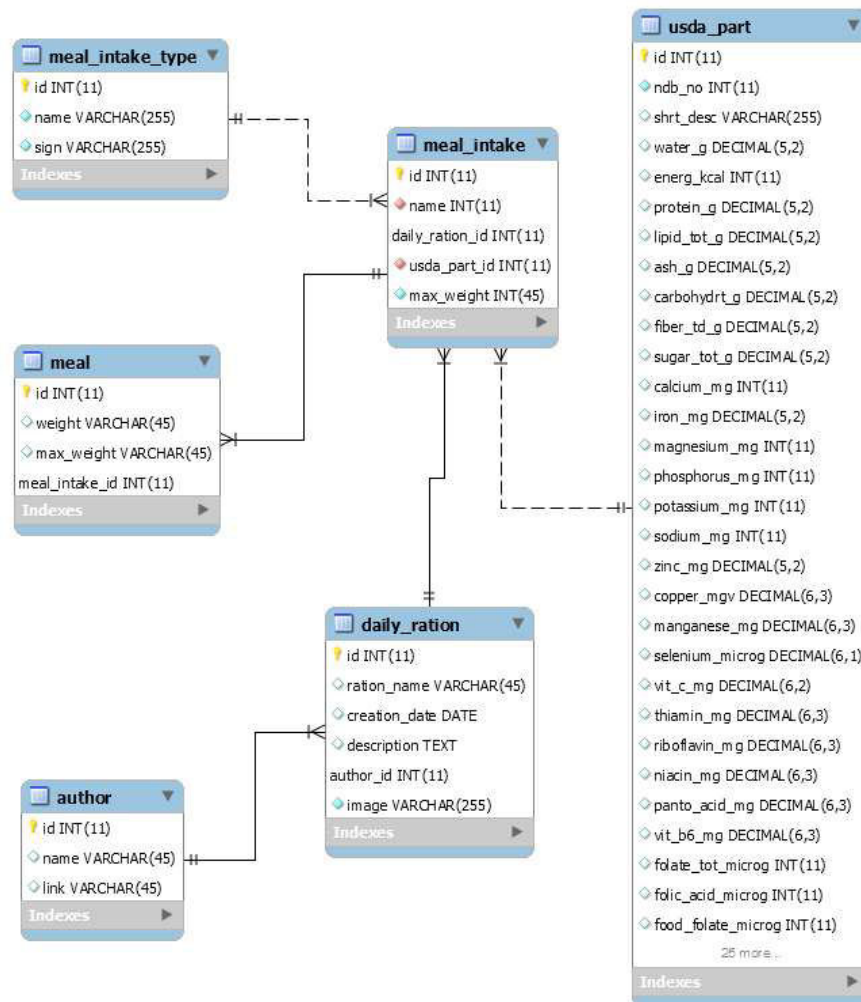


Рис. 7. Фізична модель бази даних

На рис. 7 зображено фізичну модель даних, яка залежить від конкретної СУБД, фактично являючись відображенням системного каталогу.

Програмне середовище Data Modeller на основі фізичної моделі надає можливість згенерувати системний каталог СУБД або відповідний SQL-скрипт, які в подальшому можуть бути доопрацьовані з тим, щоб спроектована база даних могла виконувати свої функції на сервері. Так як для розробки даної системи планується використання бази даних MySQL, то на вході потрібно мати файл SQL-коду, отже експорт фізичної моделі було здійснено в MySQL.

Для зручної роботи з фізичною базою даних, готовий SQL-файл відкривається в середовищі MySQL Workbench.

Висновки

Було виконано проектування інформаційної підсистеми визначення збалансованого раціону харчування. Проектування розділено на модулі, як у для кращої структуризації інформації та полегшення програмної реалізації цієї підсистеми. Розроблені діаграми дозволять розробнику краще розуміти процеси, які виконуються у системі.

Спроектвану базу даних можна брати для її фізичного використання у майбутній підсистемі.

Ця підсистема має значні переваги перед існуючими розробками з підбору раціонального харчування. Майбутній додаток буде корисним та зручним для кінцевого споживача.

Спроектована підсистема виконує такі функції, які не мають інші розробки:

- комплексний метод підбору раціонального харчування;
- вибір продуктів харчування раціону за індивідуальним бажанням;
- автоматичний розрахунок ваги продуктів харчування;
- вивід вартості раціону та окремих продуктів виходячи з їх ваги.

На даний момент система має невелику базу даних продуктів харчування, через складність доступу до актуальних даних, але наразі ведеться робота з розширення бази даних і здійснення її актуалізації.

Побудована із застосуванням засобів структурного аналізу функціональна модель є складовою технічного завдання, а результати проектування є основою для його розробки. В результаті такого моделювання конкретизується завдання, зменшується обсяг інформації, яку необхідно опрацювати, з'являється можливість

структуризації та формалізації задачі. Наведені діаграми процесу дають можливість з високим ступенем точності описати процедури і функції, які виконуються системою, а також простежити за їх послідовністю, виключити можливі помилки у визначенні фактів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Exercise and Sport Nutrition: principles, promises, science and recommendations* / Kreider R., C. Leutholtz B., Katch F., Katch V. – Fitness Technologies Press, 2009. – 560 p. ISBN 10: 0974296562 / ISBN 13: 9780974296562
2. *Biology's response to dieting: the impetus for weight regain* / Maclean P.S., Bergouignan A., Cornier M.A., Jackman M.R. – Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol, 2011. – 581-600 p.
3. Федоров А.О., Федорова В.О. Оптимізація макрокомпонентів продовольчих товарів при харчуванні // Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Економічні науки. – 2012. – Вип. 3. – С. 335-340. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchetei_2012_3_61.
4. Dantzig G.B. The Diet Problem // Interfaces. – 1990. – Vol 20. – No. 4. – P.43-47.
5. Фалина Е.В. Автоматизированная оценка и оптимизация состава продуктового рациона: Дис...канд. техн. наук: 05.13.06. – М.: РГБ, 2005. – 130 с.
6. Шулак В.О., Ляшенко О.А. Проектування інформаційної підсистеми визначення збалансованого раціону харчування // Комп'ютерне моделювання та оптимізація складних систем (КМОСС-2018): матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції. – Дніпро: Баланс-клуб, 2018. – С.188-189.
7. Леоненков А.В. Решение задач оптимизации в среде MS Excel. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 704 с.
8. Маклаков С. Моделирование бизнес-процессов с VFPwin 4.0. – М.: Изд-во «Диалог МИФИ». – 2002. – 224 с.
9. Ляшенко О.А., Кузьменко І.В. Побудова функціональної моделі розрахунку навантаження професорсько-викладацького складу кафедри // Вісник Нац. технічного ун-ту «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. – 2012. – № 17. – С.20-26.
10. Нестерина М.Ф., Скурихина И.М. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и углеводов. – М.: Пищ. Промышленность. – 1979. – 247 с.

Надійшла до редакції 08.11.2018

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-МОДУЛЬНОГО ПОДХОДА К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОДСИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЦИОНА ПИТАНИЯ

Ляшенко О.А., Шулак В.А.

Предложено проектирование информационной подсистемы определения сбалансированного рациона питания. В связи с необходимостью здорового питания среди населения была поставлена задача провести проектирование подсистемы, которая решила бы проблему подбора сбалансированного питания, с которой сталкивается человек, который хочет сбалансировать свое питание. Проанализированы существующие публикации, системы и программные средства, связанные с рациональным питанием, выявлены их преимущества, недостатки и общее назначение. Обоснована актуальность и необходимость собственной разработки. В условиях научно-технического прогресса проектированию создаваемого программного обеспечения должно уделяться все больше внимания с целью детального и последовательного представления компонентов исследуемой системы и самой ее структуры. Авторами представлено детальный процесс построения модели процессов и модели данных на основе методологий структурного проектирования. Функционально-модульный подход к проектированию подсистемы определения сбалансированного рациона питания, который является частью более общего структурного подхода, был реализован с помощью специализированных программных средств – CASE-средств проектирования. Подсистема, которая проектируется, должна состоять из модулей, каждый из которых выполняет свои функции – от ввода пользователем своих персональных данных до получения персонального сбалансированного рациона питания. Поэтому для построения модели процессов были выбраны методологии IDEF0 и DFD. Рассмотренный проект включает в себя контекстную диаграмму и диаграммы ее декомпозиции. Приведены входные и выходные данные подсистемы, которая проектировалась, участников информационной подсистемы, роль программной части, описание структуры базы данных модели и взаимодействие пользователя с программным средством. По каждой из диаграмм приведено описание, почему использовалась та или иная методология проектирования. Также при проектировании подсистемы была применена методология построения реляционных структур – IDEFIX (IDEFI eXtended). С ее помощью разработаны логическая и физическая модели базы данных, показано диаграмму модели со связями сущностей, описано назначение таблиц в ней. В работе отмечается, что физическая модель базы данных может быть использована как готовый модуль для программной реализации системы, которая проектируется. Сделаны выводы об актуальности, полезности и удобстве использования информационной подсистемы подбора рационального питания. Приведены преимущества физического внедрения системы, которая проектировалась и определенные проблемы, которые могут возникнуть при разработке системы.

Ключевые слова: рациональное питание, информационная подсистема, проектирование, модель, база данных.

APPLICATION OF A FUNCTIONAL-MODULAR APPROACH TO DESIGNING A SUBSYSTEM FOR DETERMINING THE BALANCED DIET

Liashenko O.A., Shulak V.O.

Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnipro, Ukraine

The design of an information subsystem for the determination of a balanced diet is proposed. In connection with the need for healthy eating among the population there is the task of designing a subsystem that would solve the problem of selection of balanced nutrition, faced by a person who wants to balance their diet. The existing publications, systems and software tools related to rational nutrition have been analyzed, their advantages, drawbacks and general purpose are revealed. The urgency and necessity of own development are substantiated. In the conditions of scientific and technological progress, the design of software to be created should be given more and more attention in order to provide a detailed and consistent representation of the components of the investigated system and its structure. The authors present a detailed process of constructing a model of processes and data models based on structured design methodologies. Functionally-modular approach to the design of a subsystem of the definition of a balanced diet, which is part of a more general structural approach, was implemented with the help of specialized software environments – CASE-design tools. The designed subsystem should consist of modules, each of which performs its functions – from user input of their personal data to obtaining a personalized balanced diet. Therefore, IDEF0 and DFD methodologies were chosen to construct a process model. The considered project includes a context diagram and diagrams of its decomposition. The input and output data of the subsystem being designed, participants of the information subsystem, the role of the program part, the description of the structure of the model database and the interaction of the user with the software tool are given. Each diagram gives a description of why one or another design methodology was used. Also, when designing the subsystem, a methodology for constructing relational structures – IDEFIX (IDEFI eXtended) was applied. With its help the logical and physical model of the database is developed, the diagram of the model with connections of entities is shown, and the purpose of the tables in it is described. The paper notes that the physical model of the database can be used as a ready-made module for the software implementation of the system being designed. Conclusions regarding the relevance, usefulness and convenience of using the information subsystem of selection of rational nutrition are made. The advantages of the physical embodiment of the system being designed and certain problems that may arise when developing the system are given.

Keywords: rational nutrition, information subsystem, design, model, database.

REFERENCES

1. Kreider R., C. Leutholtz B., Katch F., Katch V. Exercise and Sport Nutrition: principles, promises, science and recommendations. Fitness Technologies Press, 2009. 560 p. ISBN 10: 0974296562 / ISBN 13: 9780974296562
2. Maclean P.S., Bergouignan A., Cornier M.A., Jackman M.R. Biology's response to dieting: the impetus for weight regain. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 2011. 581-600 p.
3. Fedorov A.O., Fedorova V.O. *Optimizacija makrokomponentiv prodovol'chih tovariv pry harchuvanni* [Optimization of macrocomponent of food products at nutrition]. *Visnyk Chernivec'kogo torgovel'no-ekonomichnogo instytutu. Ekonomichni nauky* [Bulletin of the Chernivtsi Trade and Economic Institute. Economic sciences]. 2012. vol. 3, pp.335-340. Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchtei_2012_3_61. (in Ukrainian)
4. Dantzig G.B. The Diet Problem. *Interfaces*, 1990. vol. 20, no. 4, pp.43-47.
5. Falyna E.V. *Avtomatyzirovannaja ocenka y optymyzacija sostava produktovogo racyona* [Automated evaluation and optimization of the composition of the product diet]: Dis. 05.13.06. M., PGB, 2005. 130 p. (in Russian)
6. Shulak V.O., Ljashenko O.A. *Proektuvannja informacijnoi' pidsystemy vyznachennja sbalansovanogo racionu harchuvannja* [Designing an information subsystem for determining a balanced diet] // *Komp'juterne modeljuvannja ta optyimizacija skladnyh system (KMOSS-2018): materialy IV Mizhnarodnoi' naukovu-tehnichnoi' konferencii' (m. Dnipro, 1-2 lystopada 2018 roku)* [Computer modeling and optimization of complex systems (KMOSS-2018): materials of the IV International Scientific and Technical Conference (Dnipro, November 1-2, 2018)]. Dnipro, Balans-klub, 2018. pp.188-189. (in Ukrainian)
7. Leonenkov A.V. *Reshenie zadach optimizatsii v srede MS Excel* [Solving optimization problems in MS Excel.]. SPB., BHV-Peterburg, 2005. 704 p. (in Russian)
8. Maklakov S. *Modelirovanie biznes-protsessov s BPwin 4.0*. [Modeling business processes with BPwin 4.0]. M., «Dialog MIF1», 2002. 224 p. (in Russian)
9. Liashenko O.A., Kuz'menko I.V. *Pobudova funkcional'noi' modeli rozrahunku navantazhennja profesors'ko-vykladac'kogo skladu kafedry* [Construction of a functional model for calculating the load of the teaching staff of the department]. *Visnyk Nacional'nogo tehničnogo universytetu «HPI». Zbirnyk naukovykh prac'. Tematychnyj vypusk: Novi rishennja v suchasnyh tehnologijah* [Bulletin of the National Technical University «KhPI». Collection of scientific works. Thematic issue: New solutions in modern technologies]. Kharkiv, NTU «KhPI», 2012. №17, pp. 20-26. (in Ukrainian)
10. Nesteryna M.F., Skuryhyna Y.M. *Himicheskij sostav pishhevyh produktov. Spravochnye tablicy sodержanija aminokislot, zhirnykh kislot, vitaminov, mikro- i makroelementov, organicheskikh kislot i uglevodov* [Chemical composition of food products. Table of contents of amino acids, fatty acids, vitamins, micro-and macroelements, organic acids and carbohydrates]. M., Pyshh. Promyshlennost'. 1979. 247 p. (in Russian)