ЛІТЕРАТУРА:

1. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.(6)
2. Дяченко Л.В. Психолого-педагогічні особливості розв’язання мислитель них задач / Л.В. Дяченко // Вісник Харківського державного університету. – Харків, 1999. – Вип. 2. – С. 17–20.
3. Сігула Т. Диференційовані завдання як спосіб індивідуального підходу до учнів [Текст] / Т. Сігула // Трудова підготовка в закладах освіти, 2004. – №4. – С.23-27.
4. http://www.rusnauka.com/12_EN_2008/Pedagogica/31349.doc.htm

Білий В.

Науковий керівник – проф. Федорейко В.С.

Науковий консультант – доц. Грод І.М.

БАГАТОКРОКОВИЙ МЕТОД ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУ В НЕЛІНІЙНИХ ЗАДАЧАХ

Постановка проблеми. Розглянути використання багатокрокового методу для отримання розв’язків деяких нелінійних задач.

Аналіз останніх досліджень. У наукових працях вітчизняних та закордонних авторів розкриті питання, пов’язані з використанням математичних методів і програмування в економіці, розглянуто ключові засади створення спеціалізованого програмного забезпечення та можливість його використання в повсякденному житі. Проте питання створення допоміжних програм для ухвалення рішень економічного типу на базі динамічного програмування з використанням принципу оптимальності Белмана науковцями висвітлено недостатньо.

Формулювання мети статті. Розробка програмного забезпечення для знаходження оптимального плану в нелінійних задачах на основі принципу оптимальності Р. Белмана.

Основна частина.

Майже будь-яку ситуацію, що зустрічається в особистому, діловому або громадському житті можна охарактеризувати як ситуацію ухвалення рішення. Для задач прийняття рішень загальними є наступні елементи:

1. Множини змінних і параметрів. У їхнє число входять:

- *множина ендогенних змінних*, значення яких розраховуються особою, що приймає рішення;
- *множина зовнішніх або екзогенних змінних*, значення яких не контролюються особою, що приймає рішення;
- *множина параметрів*, які так само не контролюються, але вважаються в умовах задачі цілком певними.

2. Модель – множина співвідношень, що зв'язують всі змінні й параметри.

Цільова функція – функція, значення якої залежить від значень ендогенних змінних. Ця функція дозволяє особі, що приймає рішення оцінювати варіанти.

Чисельні методи – методи, за допомогою яких можна систематично оцінювати результати різних розв'язків.

Одержання розв'язків на моделі, в остаточному підсумку, зводиться до математичної задачі знаходження деяких речовинних значень ендогенних змінних, які оптимізують цільову функцію.

Якщо задачу прийняття рішень в області керування можна сформулювати у вигляді оптимізації дійсної функції n невід’ємних дійсних змінних, підлеглих m довільним обмеженням:

$$\max f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

$$\text{при}$$

$$g1\ (x_1, x_2, \ldots, x_n) \le 0$$

$$g2\ (x_1, x_2, \ldots, x_n) \le 0$$

$$\ldots\ldots\ldots$$

$$g3\ (x_1, x_2, \ldots, x_n) \le 0,$$

то це дозволяє знайти розв'язок такої задачі, що у формальній постановці може бути задачею:

1. лінійного програмування (коли цільова функція й всі обмеження - лінійні);

2. нелінійного програмування (коли, або цільова функція, або хоча б одне з обмежень – нелінійні);

3. цілочисельного програмування (коли обмеження цілочисельності накладається на всі змінні);

4. частково цілочисельного програмування (коли обмеження цілочисельності накладається на частину змінних).

Динамічне програмування (ДП) – метод оптимізації, який пристосований до операцій, в яких процес прийняття рішень можна розбити на етапи (кроки). Такі операції називаються **багатокроковими.** Початок розвитку **ДП** відноситься до 50-х років 20 ст. і пов’язане з іменем Р.Беллмана.

Моделі ДП застосовуються при розв’язанні задач малого масштабу, наприклад при розробці правил управління запасами, які встановлюють момент поповнення запасів і розмір замовлень; при розробці принципів календарного планування виробництва і вирівнювання зайнятості в умовах змінного попиту на продукцію; при розподілі дефіцитних капітальних вкладень між можливими новими напрямками їх використання; при складанні календарних планів поточного і капітального ремонту складного обладнання і його заміни; при розробці довготривалих правил заміни основних фондів, що вибувають з експлуатації.

В функціонуючих економічних системах потрібно приймати мікроекономічні рішення. Моделі **ДП** цінні тим, що дозволяють на основі стандартного підходу при мінімальному втручанні людини приймати такі рішення. І якщо кожне таке рішення малоістотне, то в сукупності ці рішення можуть значно впливати на прибуток.

Постановка задачі ДП: Розглядається, наприклад, економічний процес розподілу засобів між підприємствами, використання ресурсів протягом ряду років, заміни обладнання, і ін. В результаті управління система (об’єкт управління) S переводиться із початкового стану s_0 в стан $s^\wedge$. Припустимо, що управління можна розбити на n кроків, тобто рішення приймається на кожному кроці, а управління, яке переводить систему **S** із початкового стану в кінцевий, представляє собою сукупність n покрокових управлінь.

Позначимо через X_k управління на k-му кроці ($k=1,\dots,n$). Змінні X_k задовольняють деяким обмеженням і називаються **допустимими**.

Нехай $X(X_1,\dots,X_n)$ – управління, яке переводить систему **S** із початкового стану s_0 в стан $s^\wedge$. Позначимо через s_k - стан системи після k-го кроку управління. Отримуємо послідовність станів

$$s_0, s_1, \dots, s_n, \quad s_n = s^\wedge.$$

Показник ефективності цієї управлінської операції – цільова функція – залежить від початкового стану і управління:

$$Z = F(s_0, X). \quad (1)$$

Робимо декілька припущень.

стан s_k системи в кінці k-го кроку залежить тільки від стану s_{k-1} і управління на k-му кроці X_k (і не залежить від попередніх станів і управлінь). Ця вимога називається „відсутністю післядії». Це можна записати у вигляді рівнянь

$$s_k = \varphi_k(s_{k-1}, X_k), \quad (2)$$

які називаються **рівняннями станів.**

Цільова функція (1) є аддитивною від показника ефективності кожного кроку. Позначимо показник ефективності k-го кроку через

$$Z_k = f_k(s_{k-1}, X_k), \quad (3)$$

тоді

$$Z = \sum_{k=1}^{n} f_k(s_{k-1}, X_k) \quad (4)$$

Задача покрокової оптимізації (задача **ДП**) формулюється так: *визначити таке допустиме управління* X *, яке переводить систему* **S** із початкового стану s_0 в стан $s^\wedge$, при якому цільова функція (4) приймає найбільше (найменше) значення.

Виділимо особливості моделі ДП:

Задача оптимізації інтерпретується як n -кроковий процес управління.

Цільова функція дорівнює сумі цільових функцій кожного кроку.

Вибір управління на k -му кроці залежить тільки від стану до цього кроку, не впливає на попередні кроки (немає оберненого зв'язку).

Стан s_k після k -го кроку управління залежить тільки від попереднього стану s_{k-1} і управління X_k (відсутність післядії).

На кожному кроці управління X_k залежить від скінченого числа управлінських змінних, а стан s_k – від скінченого числа параметрів.

Принцип оптимальності. Який би не був стан s системи в результаті деякої кількості кроків, на найближчому кроці треба вибирати управління так, щоб воно у сукупності з оптимальним управлінням на всіх наступних кроках приводило б до оптимального виграшу на всіх кроках, що залишилися, включаючи даний **(**сформульований вперше Беллманом у 1953 р.).

Розглянемо алгоритмізацію деяких процесів економічної динаміки.

Задача про розподіл засобів між підприємствами

Планується діяльність 4-х промислових підприємств на наступний рік. Початкові засоби: s_0 = 5у.о., розміри вкладень в кожне підприємство кратні 1у.о., засоби x **,** виділені k -му підприємству (k =1, 2, 3, 4), приносять у кінці року прибуток $f_k(x)$. Функції $f_k(x)$ задані у таблиці:

x	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	$f_4(x)$
1	8	6	3	4
2	10	9	4	6
3	11	11	7	8
4	12	13	11	13
5	18	15	18	16

Вважають, що:

- прибуток $f_k(x)$ не залежить від вкладення засобів у інші підприємства;
- прибуток від кожного підприємства виражається в одних умовних одиницях;
- сумарний прибуток дорівнює сумі прибутків, отриманих від кожного підприємства.

Визначити, яку кількість засобів потрібно виділяти кожному підприємству, щоб сумарний прибуток був би найбільшим.

Задача про оптимальний розподіл ресурсів між галузями на n років.

Планується діяльність двох галузей виробництва на n років. Початкові ресурси s_0. Засоби x, вкладені в I галузь на початку року, дають у кінці року прибуток $f_1(x)$ і повертаються в розмірі $q_1(x) < x$; аналогічно для II галузі функція прибутку дорівнює $f_2(x)$, а повернення - $q_2(x) < x$. У кінці року всі повернуті засоби заново перерозподіляються між I та II галузями, нові засоби не поступають, прибуток у виробництво не вкладається.

Потрібно розподілити засоби s_0 між двома галузями виробництва на n років так, щоб сумарний прибуток від двох галузей на n років був максимальним.

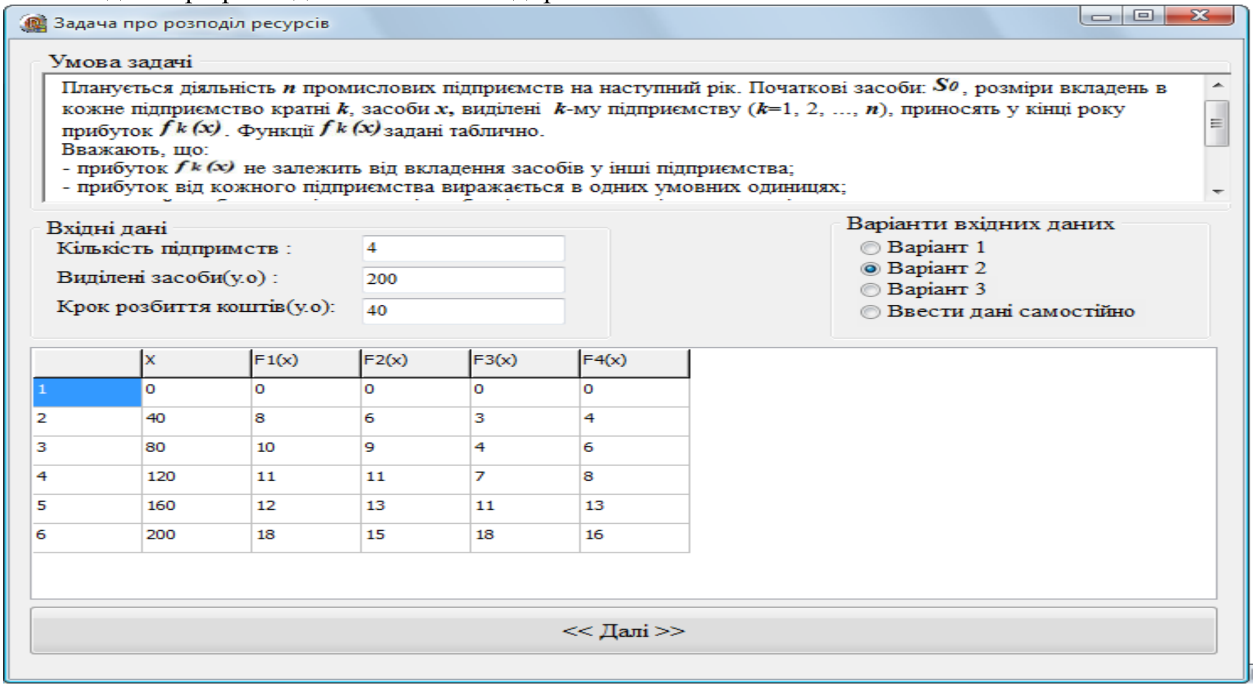
Задача про заміну обладнання.

Обладнання експлуатується протягом n років, після цього продається. На початку кожного року можна приймати рішення – зберігати обладнання чи замінити його новим.

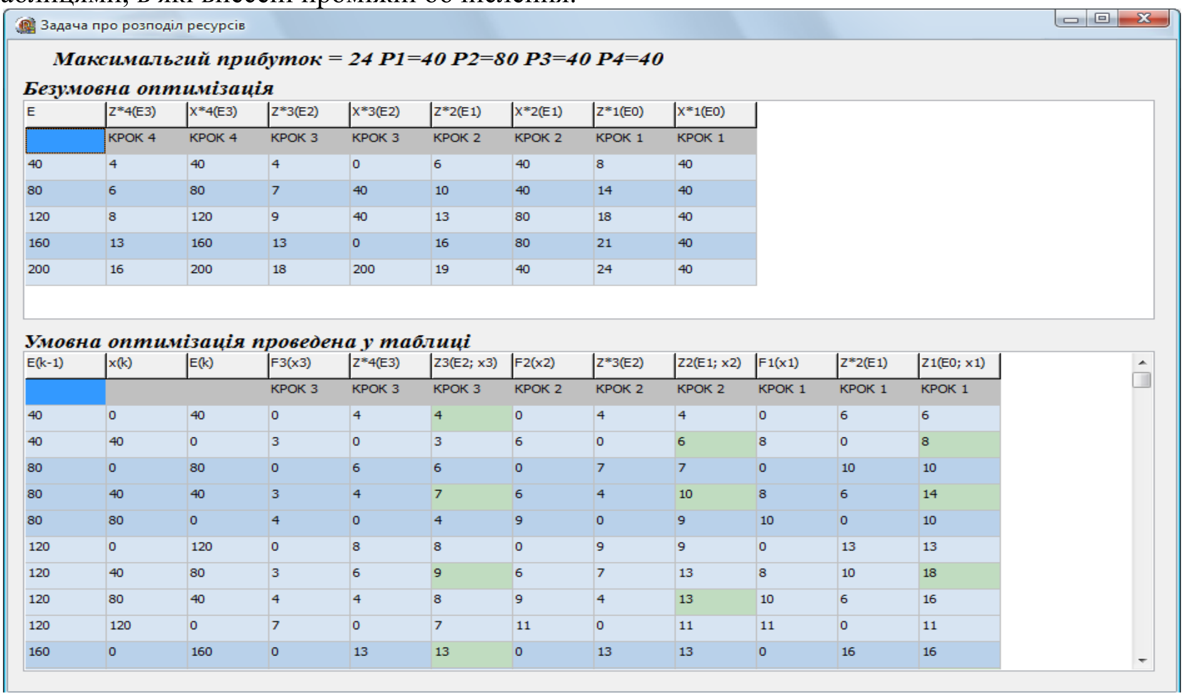
Щорічні затрати на експлуатацію, ліквідаційна і початкова вартість залежить не тільки від віку обладнання *t*, а і від часу, який пройшов з початку процесу. Нехай $r_k(t)$- затрати на експлуатацію в період *k*-того року, якщо з часу останьої заміни пройшло *t* років; $g_k(t)$- ліквідаційна вартість обладнання віку *t* років, якщо воно продається на початку *k*-того року; p_k- початкова вартість обладнання, якщо воно куплене на початку *k*-того року. Визначити оптимальну стратегію експлуатації обладнання, щоб сумарні витрати із врахуванням початкової закупки і заключної продажі були мінімальними.

Для цих задач створено програмний продукт, з допомогою якого моделюються їх розвязки. Реалізацію потрібної задачі вибираємо в головному вікні програми.

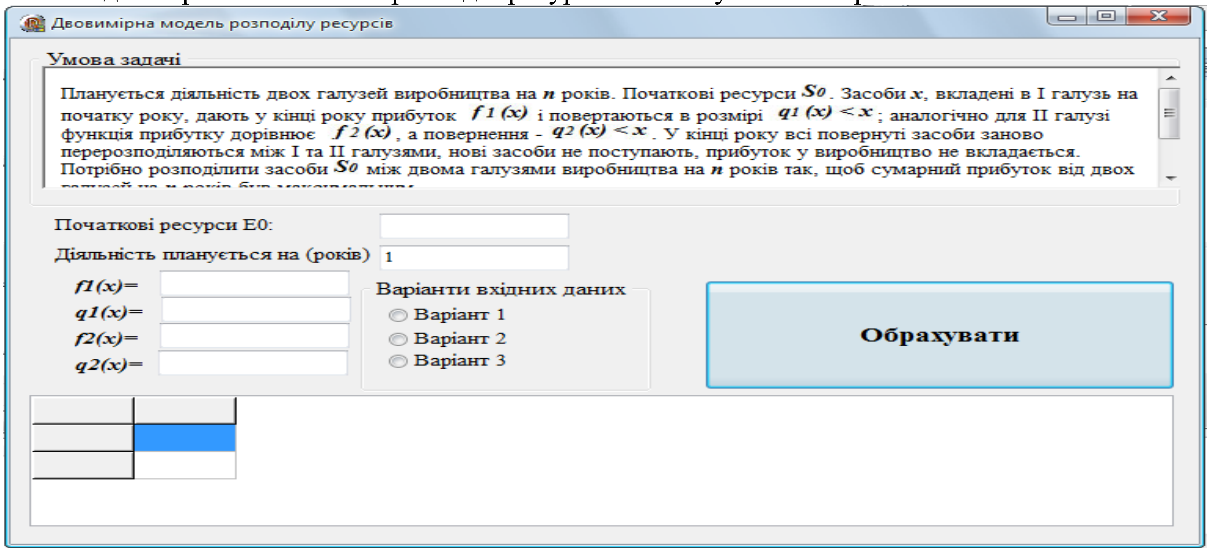
Задача про розподіл засобів між підприємствами.



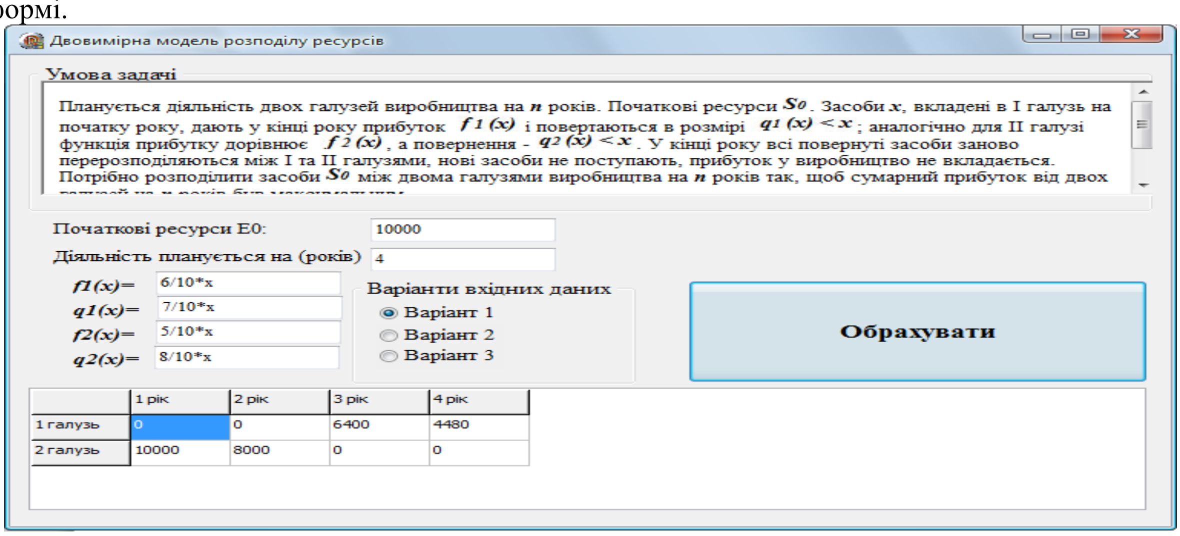
Після того, як ми введемо вхідні дані, для подальшого виконання необхідно натиснути кнопку «Далі», при цьому з'явиться нове віно програми з розв'язком даної задачі і двома таблицями, в які внесені проміжні обчислення.



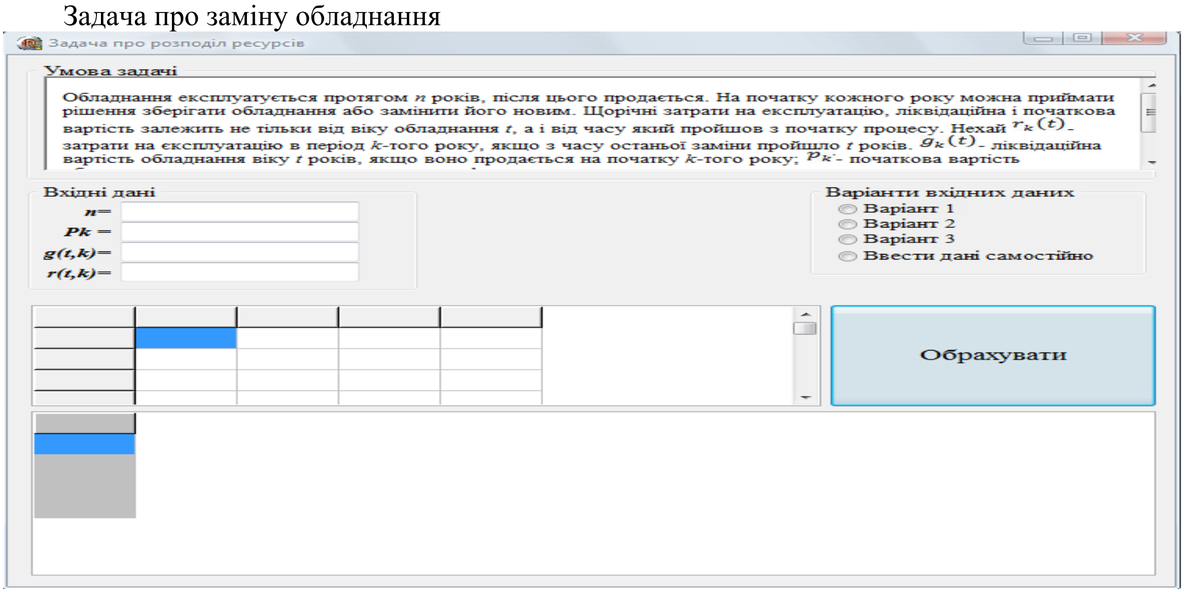
Задача про оптимальний розподіл ресурсів між галузями на n років



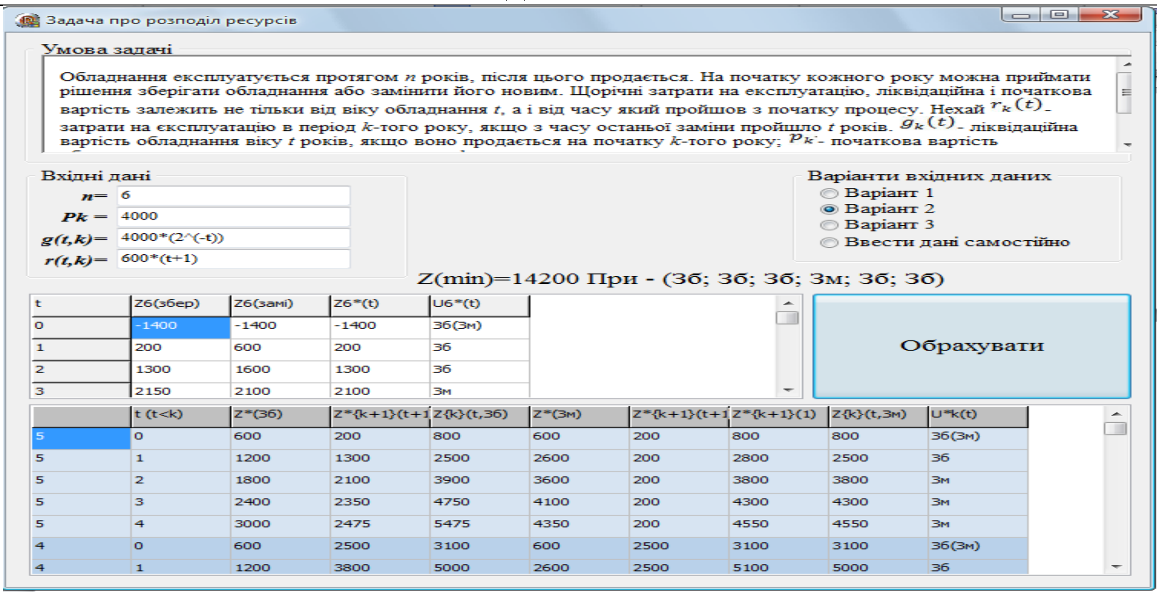
Після введення вхідних даних необхідно натиснути кнопку «Обрахувати», при цьому програма обрахує розв’язок задачі і виведе результат в таблицю, яка знаходиться на тій самій формі.



Задача про заміну обладнання



Після натискання кнопки «Обрахувати» результат з’явиться на формі у вигляді стрічки.



Висновки.

Досліджено специфіку знаходження оптимального плану в нелінійних задачах.

Обґрунтовано переваги використання багатокрокового методу знаходження оптимального плану.

Розроблено програмне забезпечення для знаходження оптимального плану в нелінійних задачах на основі принципу оптимальності Р. Беллмана, яке може бути використане при розв'язування певного класу задач курсу „Основи економіки», „Чисельні методи», „Методи оптимізації», „Моделювання», „Автоматизація систем управління».

ЛІТЕРАТУРА:

1. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах. — М.: Высш. шк., 1985.
2. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. - К.: КНЕУ, 2001. - 248 с.
3. Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н.; Под ред. проф. Н. Ш. Кремера. Исследование операций в экономике: учеб. Пособие для вузов. — М.: ЮНИТИ, 2002. — 407 с.
4. Кузнецов Ю. Н., Кузубов В. И., Волощенко А. Б. Математическое программирование. — М.: Высш. школа, 1980. — 300 с.
5. Шарапов О.Д.,Терехов Л.Л., Сіднев С.П. Системний аналіз. : Навч. посібник. - К., 1993.

Гураль В.

Науковий керівник – асист. Чайківська Ю. М.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ ВЕБ МАГАЗИНІВ

Постановка проблеми. Сучасний розвиток Інтернет технологій зумовлює потребу в розробці систем керування вмістом сайтів, які мають зрозумілий інтерфейс системи управління, розмежування доступу користувачів до документів, повний контроль HTML-кода, що дозволяє реалізувати будь-який дизайн, керування блоками меню, модулів та ін.

Актуальність полягає у використанні систем керування вмістом сайтів, які дозволяють розробити зручний та простий у використанні Інтернет-магазин.

Метою даної статті є проведення аналізу ефективності використання сучасних систем керування вмістом сайтів, надання рекомендацій щодо користуванням компонентом магазину VirtueMart.

Першим важливим завданням є аналіз сучасних систем керувань Web-сайтами.

Другим завданням є побудова структури інформаційного наповнення Web-сайту та надання рекомендацій.

Третім завданням є визначення особливостей побудови структури меню Web-сайту.

Четвертим завданням є особливості оформлення майбутнього сайту, дизайн сайту.