

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Кафедра
комп'ютерних наук

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт з курсу
ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ І
НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Частина 2 (лабораторні роботи №5-7)

для студентів денної та заочної форм навчання,
спеціальності

122 “Комп'ютерні науки та інформаційні технології”

Тернопіль – 2016

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5	
Алгоритм розв’язку винахідних задач.....	6
2. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6	
Узагальнений евристичний алгоритм.....	21
3. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7	
Авторське право. Авторське свідоцтво. Свідоцтво на зареєстроване авторське право.....	38
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	42
ДОДАТКИ	43

ВСТУП

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Основи технічної творчості і наукові дослідження”, який читається для студентів спеціальності 122 “Комп’ютерні науки та інформаційні технології” покликані допомогти студентам денної та заочної форм навчання засвоїти основи технічної творчості, оволодіти теоретичними знаннями та практичними навиками основ технічної творчості, сучасних методів активізації та пошуку технічних рішень, наукової організації творчої та наукової діяльності.

Успішне освоєння курсу вимагає від студента ґрунтовних знань з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін: вищої математики, фізики, філософії та інших.

Зміст та структура методичних вказівок відповідає освітньо-професійним програмам підготовки фахівців зі спеціальності 122 “Комп’ютерні науки та інформаційні технології”. Методичні вказівки охоплюють матеріал необхідний для формування навичок у студентів основам технічної творчості та наукових досліджень, основам методології теоретичних та експериментальних досліджень, основам організації, постановки і проведення наукових досліджень.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

Тема: Алгоритм розв'язку винахідних задач.

Мета: Ознайомитися з алгоритмом розв'язку винахідних задач. Навчитися використовувати його на практиці.

Теоретичні відомості

Теорія розв'язку винахідницьких задач (відома під аббревіатурою ТРІЗ від рос. теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)) – методика творчості в галузі винахідництва розроблена Генріхом Альтшулером. Автор методики формалізував процес винахідництва й представив його у вигляді алгоритму. Згідно з Альтшулером, винахідництво полягає в усуненні протиріч всередині технічної системи. В рамках ТРІЗ було розроблено низку технік і понять для класифікації винахідницьких задач та їх розв'язання, таких як: матриця протиріч, алгоритм вирішення винахідницьких задач, закони розвитку технічних систем та інші.

Застосування ТРІЗ:

1. Будь-яке завдання (задачу, проблему) сформулювати таким чином, щоб прийти до ідеального кінцевого результату (ІКР).
2. Знайти протиріччя.
3. Знайти ресурси (матеріали, приладдя, вимірювальні прилади).
4. Скласти список ідей розв'язку задачі або вирішення проблеми. Без Критики
5. Дуже критично проаналізувати кожну ідею, щоб досягти ІКР.

Стратегія розв'язку винахідницького завдання за допомогою *алгоритм розв'язку винахідних задач* (АРВЗ) зображена на рис. 5.1. Полягає в наступному. Формулюють вихідне завдання (ВЗ) у загальному виді.

Обробляють і уточнюють його, враховуючи дію вектора психологічної інерції (ВІ) і технічні розв'язки в даній та інших областях.

Викладають умови завдання, що полягають із перерахування елементів технічної системи й небажаного ефекту, виробленого одним з елементів (оброблене завдання на рис. 5.1). Потім формулюють за певною схемою ІКР (ідеальний кінцевий результат).

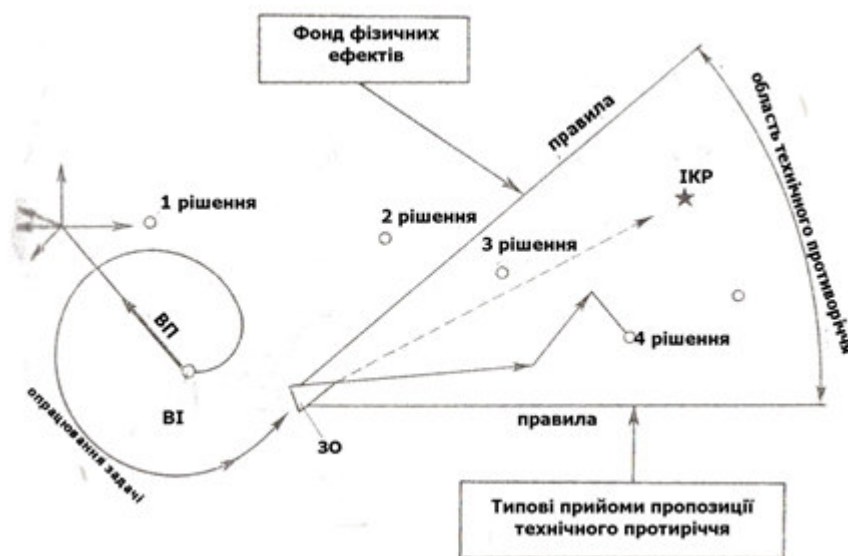


Рис. 5.1 Схема рішення винахідницької задачі по АРВЗ (ВІ – вихідна задача, ВП – вектор психологічної інерції; ЗО – опрацьована задача; ІКР – ідеальний кінцевий результат)

Він служить орієнтиром (маяком), у напрямку якого йде процес розв'язку завдання (при формулюванні ІКР не потрібно задумуватись над тим, як він буде досягаться). У порівнянні ІКР із реальним технічним об'єктом виявляється технічне протиріччя, а потім його причина - фізичне протиріччя (на мал. 1 протиріччя між ІКР і ЗО може бути проілюстроване відстанню між ними на площині пошукового поля).

Поняття про технічне протиріччя засноване на тому, що будь-яка технічна система, машина або процес характеризується комплексом взаємозалежних параметрів: вага, потужність і т.д. Спроба поліпшити один параметр при розв'язку завдання відомими способами неминуче приводить до погіршення якого-небудь другого параметра.

Так збільшення міцності конструкції може бути пов'язане з неприпустимим збільшенням ваги, збільшення виробництва - з неприпустимим погіршенням якості, підвищення точності – з неприпустимим збільшенням витрат і т.д.

Зміст АРВЗ полягає в тому, щоб шляхом порівняння ідеального й реального виявити технічне протиріччя або його причину фізичне протиріччя – і усунути (дозволити) їх, перебравши відносно невелике число варіантів.

При розробці АРВЗ, після аналізу 40 тисяч винаходів, було встановлено, що в них переборено близько 1200 протиріч із застосуванням, в основному 40 типових прийомів. Виходить, що визначений тип протиріч усувається певним невеликим числом «своїх» прийомів.

Це дозволило скласти таблицю прийомів подолання технічного протиріччя. По її вертикалі розташовані параметри, які необхідно поліпшити, а по горизонталі – параметри, що неприпустимо погіршуються, якщо вирішувати завдання відомими шляхами. При цьому перетинання рядка (параметра, що поліпшується) зі стовпцем (параметром, що погіршується) дає комбінацію, яка може бути усунута за допомогою прийомів, зазначених у відповідній комірці таблиці.

Фонд типових прийомів усунення технічного протиріччя й фонд фізичних ефектів і явищ є тим потужним інформаційним апаратом, який значно збільшує швидкість і ймовірність успішного розв'язку завдання й підвищує його рівень.

АРВЗ – розвиваюча та постійно удосконалююча система. Відомі її варіанти: АРВЗ-59, АРВЗ-61, АРВЗ-64, АРВЗ-65, АРВЗ-68, АРВЗ-71, АРВЗ-77 і АРВЗ-80. Розглянемо одну з них.

Алгоритм розв'язку винахідницьких завдань (АРВЗ-77)

Частина 1. Вибір завдання

1.1. Визначити кінцеву мету розв'язку завдання.

1.1.1. Яку характеристику об'єкта треба змінити?

1.1.2. Які характеристики об'єкта свідомо не можна міняти при розв'язку завдання?

1.1.3. Які витрати знизяться, якщо завдання буде вирішено?

1.1.4. Які (приблизно) припустимі витрати?

1.1.5. Який головний техніко-економічний показник треба поліпшити?

1.2.Перевірити обхідний шлях. Допустимо, завдання принципово не вирішуване: яке інше завдання треба розв'язати, щоб одержати необхідний кінцевий результат?

1.2.1 Переформулювати завдання, перейшовши на рівень над системи, у яку входить дана в завданні система.

1.2.2 Переформулювати завдання, перейшовши на рівень підсистем (речовин), що входять у дану в завданні систему.

1.2.3 На трьох рівнях (над система, система, підсистема) переформулювати завдання, замінивши необхідну дію (або властивість) зворотнім.

1.3.Визначити, розв'язок якого завдання доцільніше – первісної або однієї з обхідних. Зробити вибір.

Примітка. При виборі повинні бути враховані фактори об'єктивні (які резерви розвитку даної в завданні системи) і суб'єктивні (на яке завдання взята установка – мінімальну або максимальну).

1.4.Визначити необхідні кількісні показники.

1.5.Побільшати необхідні кількісні показники, враховуючи час, необхідне для реалізації винаходу.

1.6.Уточнити вимоги, викликані конкретними умовами, і яких передбачається реалізація винаходу.

1.6.1 Урахувати особливості впровадження, зокрема ступінь складності розв'язку.

1.6.2 Урахувати передбачувані масштаби застосування.

1.7.Перевірити, чи вирішується завдання прямим застосуванням стандартів на розв'язок винахідницьких завдань. Якщо відповідь отримана, перейти до 5.1 Якщо відповіді нема, перейти до 1.8.

1.8.Уточнити завдання, використовуючи патентну інформацію.

1.8.1 Які (по патентних відомостях) відповіді на завдання, близькі до даної?

1.8.2 Які відповіді на завдання, схожі на дану, але стосовні до провідної галузі техніки?

1.8.3 Які відповіді на завдання, зворотні даної?

1.9.Застосувати оператор РВС.

1.9.1. Подумки міняємо розміри об'єкта від заданої величини до 0. Як тепер вирішується завдання?

1.9.2. Подумки міняємо розміри об'єкта від заданої величини до ∞ . Як тепер вирішується завдання?

1.9.3. Подумки міняємо час процесу (або швидкість русі об'єкта) від заданої величини до 0. Як тепер вирішується задача?

1.9.4. Подумки міняємо час процесу (або швидкість руху об'єкта) від заданої величини до ∞ . Як тепер вирішується задача?

1.9.5. Подумки міняємо вартість (припустимі витрати) об'єкта або процесу від заданої величини до 0. Як тепер рішається завдання?

1.9.6. Подумки міняємо вартість (припустимі витрати) об'єкта або процесу від заданої величини до ∞ . Як тепер рішається завдання?

Частина 2. Побудова моделі завдання

2.1.Записати умови завдання, не використовуючи спеціальні терміни.

Приклади

А. Шліфувальне коло погано обробляє вироби складної форми із ямками й опуклостями, наприклад ложки. Замінити шліфування іншим видом опрацювання не вигідно, складно. Застосування притираючих крижаних

шліфувальних кіл у цьому випадку занадто дорого. Не годяться й еластичні надувні кола з абразивною поверхнею – вони швидко зношуються. Як бути?

Б. Антена радіотелескопа розташована в місцевості, де часто бувають грози. Для захисту її від блискавок необхідно поставити блискавковідводи (металеві стержні). Але блискавковідводи затримують радіохвилі, створюючи радіо тінь, а встановити їх на самій антені в цьому випадку неможливо. Як бути?

2.2. Виділити й записати конфліктуючу пару елементів. Якщо по умовам завдання дано тільки один елемент, перейти до кроку 4.2.

Правило 1. У конфліктуючу пару елементів обов'язково повинен входити виріб.

Правило 2. Другим елементом пари повинен бути елемент, з яким безпосередньо взаємодіє виріб (інструмент або другий виріб).

Правило 3. Якщо один елемент (інструмент) за умовами завдання може мати два стани, треба обрати той стан, котрий забезпечує найкраще здійснення головного виробничого процесу (основної функції всієї технічної системи, зазначеної в завданні).

Правило 4. Якщо в завданні є пари однорідних взаємодіючих елементів ($A_1, A_2, \dots, B_1, B_2, \dots$), досить обрати одну пару (A_1, B_1).

Приклади

А. Виріб – ложка. Інструмент, безпосередньо взаємодіючий з виробом, – шліфувальне коло.

Б. У завданні два вироби – блискавка й радіохвилі – і один інструмент – блискавковідвід. Конфлікт у цьому випадку не усередині пар «блискавковідвід – блискавка» і «блискавковідвід – радіохвилі», а між цими парами.

Щоб перевести таке завдання в канонічну форму з однієї конфліктуючою парою, потрібно заздалегідь додати інструменту властивість, необхідну для виконання основної виробничої дії даною технічною

системою, тобто треба прийняти, що блискавковідводу немає й радіохвилі вільно проходять до антени.

Отже, конфліктуюча пара: відсутній блискавковідвід і блискавка (або непровідний блискавковідвід і блискавка).

2.3. Записати дві взаємодії (дії, властивості) елементів конфліктуючої пари: наявне й те, яке треба ввести; корисне й шкідливе.

Приклади

- А. 1. Коло має здатність шліфувати.
2. Коло не має здатність пристосовуватися до криволінійних поверхонь.
- Б. 1. Відсутній блискавковідвід не створює радіоперешкод.
2. Відсутній блискавковідвід не ловить блискавку.

2.4. Записати стандартне формулювання моделі завдання, вказавши конфліктуючу пару й технічне протиріччя.

Приклади

- А. Дані коло й виріб. Коло має здатність шліфувати, але не пристосовується до криволінійної поверхні виробу.
- Б. Дані відсутній блискавковідвід і блискавка. Такий блискавковідвід не створює радіоперешкод, але й не ловить блискавку.

Частина 3. Аналіз моделі завдання

3.1. Вибрати з елементів, що входять у модель завдання, той, який можна легко змінити і т.д.

Правило 5. Технічні об'єкти легше міняти, чим природні.

Правило 6. Інструменти легше міняти, чим вироби.

Правило 7. Якщо в системі немає легко змінюваних елементів, слід указати «зовнішнє середовище».

Приклади

А. Форму виробу не можна міняти: плоска ложка не буде тримати рідину. Коло можна міняти (зберігаючи його здатність шліфувати) – такі умови завдання.

Б. Блискавковідвід – інструмент, «опрацьовуючий» (мінєє напрямок руху) блискавку, яку в цьому випадку слід вважати виробом. Аналогія: дощова труба й дощ. Блискавка – природний об'єкт; блискавковідвід – технічний, тому об'єктом треба обрати блискавковідвід.

3.2. Записати стандартне формулювання ІКР (ідеального кінцевого результату).

Елемент (вказати обраний на кроці 3.1) сам (сама, саме) усуває шкідливу взаємодію, зберігаючи здатність виконувати (вказати корисну взаємодію).

Правило 8. У формулюванні ІКР завжди повинне бути слово «сам» («сама», «сама»).

Приклади

А. Коло саме пристосовується до криволінійної поверхні виробу, зберігаючи здатність шліфувати.

Б. Відсутній блискавковідвід сам забезпечує піймання блискавки, зберігаючи здатність не створювати радіоперешкод.

3.3. Виділити ту зону елемента (зазначеного на кроці 3.2), яка не справляється з необхідним по ІКР комплексом двох взаємодій. Що в ній – речовина, поле? Показати цю зону на схематичному малюнку, позначивши її кольором, штрихуванням і т.п.

Приклади

А. Зовнішній шар кола (зовнішнє кільце, обід); речовина (абразив, тверде тіло).

Б. Та частина простору, яку займав відсутній блискавковідвід. Речовина (стовп повітря), що вільно пронизується радіохвилями.

3.4. Сформулювати суперечливі фізичні вимоги, пропоновані до стану виділеної зони елемента конфліктуєчими взаємодіями (діями, властивостями).

3.4.1. Для забезпечення (вказати корисну взаємодію або ту взаємодію, яку треба зберегти) необхідно (вказати фізичний стан: бути нагрітою, рухливою, зарядженою і т. д.).

3.4.2. Для запобігання (вказати шкідливу взаємодію або взаємодію, яку треба ввести) необхідно (указати фізичний стан: бути холодною, нерухливою, незарядженою і т. д.).

Правило 9. Фізичні стани, зазначені в п. п. 3.4.1. і 3.4.2. повинні бути взаємно протилежними.

Приклади

А. 3.4.1. Щоб шліфувати, зовнішньому шару кола треба бути твердим (або жорстко пов'язаним із центральною частиною кола для передачі зусиль).

3.4.2 Щоб пристосовуватися до криволінійних поверхонь виробу, зовнішньому шару кола не треба бути твердим (або не бути жорстко пов'язаним із центральною частиною кола).

Б. 3.4.1. Щоб пропускати радіохвилі, стовп повітря не повинен бути провідником (точніше, не повинен мати вільних зарядів).

3.4.2 Щоб ловити блискавку, стовп повинен бути провідником (точніше, повинен мати вільні заряди).

3.5. Записати стандартні формулювання фізичного протиріччя.

3.5.1 Повне формулювання: (указати виділену зону елемента) повинна (указати стан, відзначене на кроці 3.4.1.), щоб виконувати (указати корисна взаємодія), і повинна (указати стан, відзначене на кроці 3.4.2.), щоб запобігати (указати шкідлива взаємодія).

3.5.2 Коротке формулювання: (указати виділену зону елемента) повинна бути й не повинна бути.

Приклади

А. 3.5.1. Зовнішній шар кола повинен бути твердим, щоб шліфувати виріб, і не повинен бути твердим, щоб пристосовуватися до криволінійних поверхонь виробу.

3.5.2 Зовнішній шар кола повинен бути й не повинен бути.

Б. 3.5.1. Стовп повітря повинен мати вільні заряди, щоб «ловити» блискавку, і повинен мати вільні заряди, щоб не затримувати радіохвилі.

3.5.2 Стовп повітря з вільними зарядами повинен бути й не повинен бути.

Частина 4. Усунення фізичного протиріччя

4.1 Розглянути найпростіші перетворення виділеної зони елемента, тобто поділ суперечливих властивостей.

4.1.1. У просторі.

4.1.2. У часі.

4.1.3. Шляхом використання перехідних станів, при яких співіснують або поперемінно з'являються протилежні властивості.

4.1.4. Шляхом перебудови структури: частки виділеної зони елемента наділяються наявною властивістю, а вся зона в цілому – необхідним (конфліктуючим) властивістю.

Якщо отримана фізична відповідь (тобто виявлена необхідна фізична дія), перейти до 4.5, а якщо немає – перейти до 4.2.

Приклади

А. Стандартні перетворення не дають очевидного розв'язку завдання А, хоча, як ми побачимо далі, відповідь близька 4.1 (4.1.2 і 4.1.4).

Б. Завдання Б може бути вирішено по 4.1 (4.1.2 і 4.1.3). Вільні заряди самі з'являються в стовпі повітря на початкових етапах виникнення блискавки. Блискавковідвід на короткий час стає провідником, а потім вільні заряди самі зникають.

4.2. Використовувати таблицю типових моделей завдань і вепольних перетворень. Якщо отримана фізична відповідь, перейти до 4.4, а якщо немає – перейти до 4.3.

Приклади

А. По типовому розв'язку речовину B_2 треба розгорнути у веполь, увівши поле Π і додавши B_3 або розділивши B_2 на дві взаємодіючі частини. (Ідея поділу кола почала формуватися на кроці 3.3. Але якщо просто розділити коло, зовнішня частина полетить під дією відцентрової сили. Центральна частина кола повинна міцно тримати зовнішню частину й у той же час повинна давати їй можливість вільно змінюватися...). Далі по типовому розв'язкові бажане перевести веполь (отриманий з B_2) у феполь, тобто використовувати магнітне поле й феромагнітний порошок. (Це дає можливість зробити зовнішню частину кола рухливим, що міняється й забезпечує необхідний зв'язок між частинами кола).

Б. По типовому розв'язкові речовина B_1 повинне роздвоюватися, стаючи то B_1 , то B_2 , тобто стовп повітря повинен ставати провідним з появою блискавки, а потім вертатися в непровідний стан.

4.3 Використовувати таблицю застосування фізичних ефектів і явищ. Якщо отримана фізична відповідь, перейти до 4.5, а якщо немає – перейти до 4.4.

Приклади

А. По таблиці підходить заміна «речовинних» зв'язків «польовими» шляхом використання електромагнітних полів.

Б. По таблиці підходить іонізація під дією сильного електромагнітного поля (блискавка) і рекомбінація після зникнення цього поля (радіохвилі – слабе поле). Інші ефекти або ставляться до рідин і твердим тілам, або вимагають уведення добавок, або не забезпечують самоврядування.

4.4 Використовувати таблицю основних прийомів усунення технічних протиріч. Якщо до цього отримана фізична відповідь, використовувати таблицю для його перевірки.

Приклади

А. За умовами завдання А треба поліпшити здатність кола притиратися до виробів різної форми (адаптація). Відомий шлях – використовувати набір різних кіл. Програш – втрати часу на зміну й добір кіл (зниження продуктивності). Прийоми по таблиці основних прийомів усунення технічних протиріч: 35, 28; 35, 28, 6, 37. Повторювані й тому більш імовірні прийоми: 35 – зміна агрегатного стану (зовнішня частина кола «псевдорідка», з рухливих часток) і 28 – пряма вказівка на перехід до фєполю, що й виконане вище.

Б. За умовами завдання Б треба ліквідувати дію блискавки (шкідливого зовнішнього фактора). Відомий шлях – установити звичайний металевий блискавковідвід. Програш – поява радіотіні (тобто виникнення шкідливого фактора, створюваного самим блискавковідводом). У таблиці потрібне гніздо порожнє. Тому беремо інший параметр, що погіршується (зменшення освітленості, тобто поява оптичної тіні замість радіотіні) і одержуємо прийом: 1, 19, 32, 13. Прийом 19 – одна дія відбувається в паузах іншого.

4.5 Перейти від фізичної відповіді до технічного: сформулювати спосіб і дати схему обладнання, що здійснює цей спосіб.

Приклади

А. Центральна частина кола виконана з магнітів. Зовнішній шар складається з феромагнітних часток або абразивних часток, спечених з феромагнітним. Такий зовнішній шар буде ухвалювати форму виробу. У той же час він збереже твердість, необхідну для шліфування.

Б. Щоб у повітрі з'явилися вільні заряди, потрібно зменшити тиск. Буде потрібно оболонка, здатна тримати цей шар повітря при зниженому тиску й виконана з діелектрика (інакше вона сама дасть радіотінь) .

Авт. св. № 177497: «Блискавковідвід, що відрізняється тим, що з метою додання йому властивості радіопрозорості, він виконаний у вигляді виготовленої з діелектричного матеріалу герметично закритої труби, тиск повітря в якій обрано з умови найменших газорозрядних градієнтів, викликуваних електричним полем блискавки».

Частина 5. Попередня оцінка отриманого розв'язку

5.1 Провести попередню оцінку.

Контрольні питання:

5.1.1 Чи забезпечує отриманий розв'язок виконання головної вимоги ІКР («Елемент сам...»)?

5.1.2 Яке фізичне протиріччя усунуто (і чи усунуто) отриманим розв'язком?

5.1.3 Чи містить отримана система хоча б один добре керований елемент? Який саме? Як здійснювати керування?

5.1.4 Чи годиться розв'язок, знайдене для «одноциклової» моделі завдання, у реальних умовах з багатьма «циклами»?

Якщо отриманий розв'язок не задовольняє хоча б одному з контрольних питань, повернутися до 2.1.

5.2 Перевірити (за патентним даними) формальну новизну отриманого розв'язку.

5.3 Які підзадачі можуть виникнути при технічній розробці отриманої ідеї? Записати можливі підзадачі — винахідницькі, конструкторські, розрахункові, організаційні.

Частина 6. Розвиток отриманої відповіді

6.1 Визначити, як повинна бути змінена надсистема, у яку входить змінена система.

6.2 Перевірити, чи може змінена система застосовуватися по-новому.

6.3 Використовувати отриману відповідь при розв'язку інших технічних завдань.

6.3.1 Розглянути можливість використання ідеї, зворотної отриманої.

6.3.2 Побудувати таблицю «розташування частин — агрегатні стани виробу» або таблицю «використані поля — агрегатні стани виробу» і розглянути можливі перебудови відповіді по їхніх позиціях.

Частина 7. Аналіз ходу розв'язку

7.1 Зрівняти реальний хід розв'язку з теоретичним (по АРІЗ). Якщо є відхилення – записати.

7.2 Зрівняти отримана відповідь із табличними даними (таблиця вепольних перетворень, таблиця фізичних ефектів, таблиця основних приймань). Якщо є відхилення – записати.

Хід роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями.
2. Отримати завдання у викладача. Як альтернатива, запропонувати свій варіант завдання і узгодити його з викладачем.
3. Застосувати «Алгоритм розв'язку винахідних задач» для розв'язку поставленої задачі.

Завдання

Завдання формулює студент і узгоджує з керівником. Рекомендовано вибирати тематики дужешироко, щоб було цікаво застосувати «Алгоритм розв'язку винахідних задач» для розв'язку поставленої задачі. Бажано щоб тематика була пов'язана із технічною системою. Наприклад, можна вибирати системи чи складові систем комп'ютера, машини, тощо.

Зміст звіту

1. Номер лабораторної роботи та тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Теоретичні відомості (не обов'язково).

4. Отримане (вибране самостійно) завдання.
5. Результати виконання лабораторної роботи.
6. Усно дати відповіді на контрольні питання.
7. Висновки.

Контрольні питання

1. У чому полягає суть «Алгоритму розв’язку винахідних задач»?
2. Хто із винахідників розробив «Алгоритм розв’язку винахідних задач»?
3. Які є різновиди «Алгоритму розв’язку винахідних задач»?
4. Скільки етапів (стадій), правил має «Алгоритм розв’язку винахідних задач»?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

Тема: Узагальнений евристичний алгоритм.

Мета: Ознайомитися з методом узагальненого евристичного алгоритму.

Теоретичні відомості

Результатом дослідження більш 30 відомих методів пошуку технічних розв'язків, колектива лабораторії математичних методів оптимального проектування під керівництвом професора А. І. Половинкина (м.Йошкар-Ола) стала розробка узагальненого алгоритму пошуку нових технічних розв'язків (узагальнений евристичний алгоритм).

Ця методика є подальшим розвитком АРІЗ, покладеного в її основу, і містить ряд оригінальних розробок авторів, а також раціональні прийоми й процедури з деяких інших методів, у тому числі: морфологічного ящика, функціонального винахідництва понять, що організують, та ін. Така комбінація, заснована на досягненнях методології технічної творчості, робить методику досить повною, ємною, докладною й універсальною, застосовною для розв'язку всіляких завдань у багатьох галузях техніки.

Узагальнений алгоритм може бути використаний для побудови більш простих, але ефективних часток алгоритмів, призначених для розв'язку конкретних завдань (частки алгоритмів повинні включати етапи з найбільшою частотою застосування для даного класу). Методика орієнтована на синтез нових раціональних технічних розв'язків за допомогою ЕОМ (для роботи в діалоговому режимі «людина – машина»), але може бути з успіхом використана людиною, переважно окремими блоками, і при безмашинному пошуку розв'язків.

Алгоритм складається з 17 етапів рис. 6.1, викладених у табл. 6.1, при проходженні яких використовується великий інформаційний апарат, що

полягає з восьми масивів інформації табл. 6.2. Зберігання їх у пам'яті ЕОМ забезпечує швидкий пошук потрібних варіантів на кожному етапі розв'язку завдання.

Коротко про зміст інформаційних масивів.

1. Список вимог, запропонованих до технічних розв'язків (М1), включає як загальні, застосовні до розв'язків у різних галузях техніки, так і приватні вимоги, що ставляться до конкретних розв'язків. Джерелами для складання такого списку є вимоги, сформульовані в ГОСТах та ДСТУ і технічних умовах на різні види виробів, а також спеціалізовані переліки вимог, що забезпечують мінімізацію вартості виготовлення, габаритів, ваги, потреби в енергії і т.д. (деякі переліки містять більш 800 вимог). На початкових етапах розв'язку завдання використовують звичайно загальні вимоги, а на етапах аналізу й вибору технічного розв'язку, крім них, включають також конкретні й часткові.

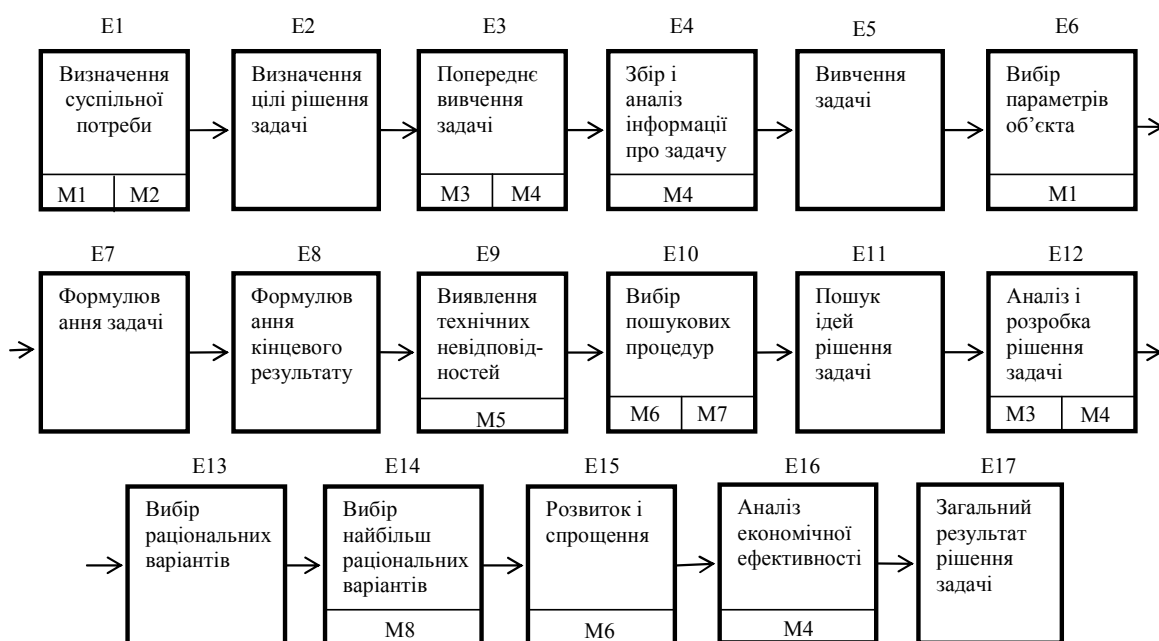


Рис. 6.1. Структурна схема узагальненого евристичного алгоритму пошуку нових технічних зв'язків.

Таблиця 6.1.

Етапи узагальненого евристичного алгоритму

Позначення	Назви	Масив інформації
1	2	3
E1	Визначення суспільної потреби	M1, M2
E2	Визначення мети розв'язку завдання	
E3	Попереднє вивчення завдання	M3, M4
E4	Збір і аналіз інформації	
E5	Дослідження завдання	
E6	Вибір параметрів об'єкта й пропонувані до нього обмежень	M1
E7	Уточнення формулювання завдання	
E8	Формулювання кінцевого результату	
E9	Виявлення протиріч у технічній системі	M5
E10	Вибір пошукових процедур і приймань	M6, M7
E11	Пошук ідей розв'язку завдання	
E12	Аналіз і пророблення ідей розв'язку завдання	M3, M4
E13	Вибір раціональних варіантів технічних розв'язків	
E14	Вибір найбільш раціонального варіанта розв'язку	M8
E15	Розвитку й спрощення технічного розв'язку	M6
E16	Аналіз техніко-економічної ефективності знайденого розв'язку	M4
E17	Узагальнення результатів розв'язку завдання	

Таблиця 6.2

Масиви інформації узагальненого евристичного алгоритму

Позначення	Назва
M1	Список вимог, пропонувані до технічних розв'язків
M2	Список Методів виявлення недоліків у технічних розв'язках
M3	Фонд фізичних ефектів
M4	Фонд технічних розв'язків

Продовження табл. 6.2

M5	Список методів виявлення причин виникнення недоліків у технічних розв'язках
M6	Фонд евристичних приймань
M7	Список пошукових процедур
M8	Список методів оцінки й вибору варіантів технічних розв'язків

2. Список методів виявлення недоліків у технічному розв'язку (M2) містить різноманітні прийоми й методи, що розкривають їх в об'єктах різних галузей техніки: від зовнішнього огляду до проведення спеціальних випробувань. Частина методів загальновідома, джерелами інших є галузеві стандарти, що керують матеріали по проектуванню й виготовленню конкретних виробів, різні технічні умови.

3. У фонді фізичних ефектів (M3) повинні бути всі відомі на даний час науці, а також практиці фізичні, фізико-хімічні та інші ефекти і явища.

4. Фонд технічних розв'язків (M4) містить найбільш ефективні технічні розв'язки із усіх галузей техніки, включаючи останні запатентовані. Його корисно використовувати при автоматизації пошуку необхідної інформації, систематизуючи по декільком принципам, наприклад функціональному й предметному.

5. Список методів виявлення причин виникнення недоліків в об'єктах (M5) включає відомі методи аналізу незадовільного виконання основних функцій, відмов, руйнувань об'єктів або їх елементів у різних галузях техніки. Джерела списку – технічна література, галузеві стандарти й нормалі, технічні умови на конкретні види об'єктів.

6. Фонд евристичних приймань (M6) містить опис переліку з 420 евристичних прийомів, у які входять 826 пошукових процедур. Призначення фонду – конструктивно-технологічні перетворення об'єктів і їх елементів у процесі розв'язку завдання.

7. Список пошукових процедур (M7) включає ряд процедур з відомих методів пошуку нових технічних розв'язків, з матеріалів по

інженерному проектуванню й особистого досвіду винахідників. При виконанні багатьох процедур використовуються масиви М3, М4, М6.

8. Список методів оцінки й вибору варіантів технічного розв'язку (М8) містить ті з них, які застосовуються залежно від вимог до шуканого технічного розв'язку. Найпоширеніші методи експертної оцінки. У кожному конкретному випадку необхідно застосовувати метод, що дає самий об'єктивний і обґрунтований результат.

Більш докладний зміст етапів узагальненого евристичного алгоритму зазначене в списку процедур.

Список процедур узагальненого алгоритму пошуку нових технічних розв'язків

Eman E1

1.1 Визначити основну суспільну потребу, яка повинна бути задоволена розв'язком завдання.

1.2 Зробити дроблення основної суспільної потреби на частки.

1.3 Виявити приватні суспільні потреби, задоволення яких найбільше актуально в цей час, у найближчому майбутньому.

1.4 Визначити ступінь невідповідності між можливостями наявного ТР і пропонованими до нього вимогами. Використовувати масиви М1, М2.

1.5 Визначити своєчасність постановки завдання.

1.6 Встановити, чи збережеться та або інша суспільна потреба після можливої реалізації результатів розв'язку завдання.

1.7 Скласти список недоліків (небажаних властивостей) наявної технічної системи (об'єкта).

Eman E2

2.1 Визначити технічну мету розв'язку завдання.

2.2 Визначити економічну мету розв'язку завдання.

2.3 Знайти головний техніко-економічний показник, який треба поліпшити.

2.4 Виявити кінцеву мету розв'язку завдання й сформулювати її.

2.5 Якщо цілей трохи, установити можливість їх комбінації.

2.6 Вивчити й усвідомити мету.

2.7 Визначити мету кількісно.

2.8 Виявити умови, при яких можливе досягнення мети.

Етап ЕЗ

3.1 Ознайомитися із завданням у такому виді, як вона дана.

3.2 Вивчити історію виникнення завдання.

3.3 Установити хибні тлумачення завдання.

3.4 Виявити причини виникнення завдання.

3.5 Розглянути, чи неможна ліквідувати проблемну ситуацію розв'язком завдання, спрямованим на усунення причини її виникнення.

3.6 Встановити зв'язок розглянутого завдання із суміжними.

3.7 Установити, у яку надсистему входить система, наведена в завданні.

3.8 Викласти нову інтерпретацію завдання в цілому.

3.9 Представити цілком усе завдання.

3.10 Визначити необхідність дроблення на підзадачі.

3.11 Сформулювати принцип дроблення завдання на підзадачі.

3.12 Виділити головне завдання.

3.13 Визначити другорядні завдання.

3.14 Досліджувати можливості дроблення завдання по інших принципах.

3.15 Проаналізувати розумність постановки завдання.

3.16 Перевірити правомірність постановки завдання з погляду загальних законів природи.

3.17 Перевірити виконуваність завдання на сучасному рівні науки, техніки й виробництва. Використовувати масиви М3 і М4.

3.18 Визначити неясні питання й розташувати їх у порядку значення для розв'язку завдання.

Етап Е4

4.1 Зібрати всі наявні відомості, пов'язані із завданням.

4.2 Вивчити все, що вже зроблене для розв'язку завдання у світовій практиці. Використовувати масив М4.

4.3 З'ясувати, що в даній області відкинуте, не виправдалося, забуте.

4.4 З'ясувати, що в даній області виправдалося й прийняте до використання.

4.5 Зрівняти первісне завдання з тенденціями розвитку даної галузі техніки. Визначити фактори, що впливають на розвиток. Використовувати масив М4.

4.6 Зрівняти первісне завдання з тенденціями розвитку провідної галузі техніки. Визначити фактори, що впливають на розвиток.

4.7 Визначити, яку іншу, більш загальну (обхідну) завдання треба розв'язати, щоб одержати необхідний кінцевий результат.

4.8 Зрівняти обхідне завдання з тенденціями розвитку даної галузі техніки.

4.9 Зрівняти обхідне завдання з тенденціями розвитку провідної галузі техніки.

4.10 Зрівняти первісне завдання з обхідний.

4.11 Визначити, розв'язок якого завдання доцільніше — первісної або обхідної.

4.12 Визначити, яка інформація дійсно необхідна для пошуку розв'язку.

4.13 Визначити, яка інформація відсутня.

4.14 Визначити, яку роботу необхідно проробити для одержання додаткової інформації

Етап 5

5.1 Представити об'єкт, розглянутий у завданні, як технічну систему взаємозалежних елементів.

5.2 Скласти список основних взаємозалежних елементів, розташувавши їх у порядку значимості для виконання основної функції.

5.3 Визначити головні взаємозалежні елементи.

5.4 Вивчити головні елементи завдання: роздільно, у комбінації один з одним, у зіставленні один з одним, у зіставленні з усією завданням у цілому.

5.5 Виявити знайомі елементи завдання.

5.6 Визначити корисність знайомих елементів завдання для її розв'язку.

5.7 Виявити нове в кожному елементі.

5.8 Установити функціонально важливі зв'язки й залежності між елементами.

5.9 Скласти таблицю зв'язків між елементами.

5.10 Виразити взаємозв'язки між елементами математично, символічно, схематично і т.д.

5.11 Представити завдання (як ціле) ясніше й наочніше, не вдаючись у деталі.

5.12 Зобразити об'єкт наочно (креслення, ескіз і т.п.).

Етап Е6

6.1 Визначити вимоги, пропоновані до технічних розв'язків. Використовувати масив М1.

6.2 Доповнити вимоги, пропоновані до технічного розв'язку.

6.3 Взяти до уваги тільки основні вимоги.

6.4 Змінити вимоги до результатів розв'язку завдання.

6.5 Скласти список вимог, які пред'являються до шуканого технічного розв'язку, розташувавши їх у відповідності зі ступенем впливу на виконання основної функції.

6.6 Визначити загальноприйняті граничні умови й причини їх установлення.

6.7 Накласти обмеження на середовище функціонування технічного розв'язку.

6.8 Виявити й виключити неправильні вимоги, пропоновані до технічного розв'язку.

6.9 Уточнити, які вимоги встановлюються на виконання аналогічної функції в провідній галузі техніки.

6.10 Знайти необхідні й вихідні параметри.

6.11 Визначити достатність вхідних параметрів.

6.12 Установити можливі варіації вхідних і вихідних параметрів.

6.13 Визначити параметри об'єкта, які свідомо не можна міняти при розв'язку завдання.

6.14 Визначити граничні параметри об'єкта з обліком «виправлення на час».

6.15 Знайти значення параметрів об'єкта в часі.

6.16 Виявити характер впливу факторів, що впливають, на параметри об'єкта.

6.17 Визначити параметри об'єкта, на які впливають фактори, що впливають на об'єкт.

6.18 Визначити, які вихідні параметри породжує кожний вхідний параметр об'єкта.

6.19 Визначити якісне й кількісне співвідношення між вхідними й вихідними параметрами об'єкта.

6.20 Виразити співвідношення параметрів об'єкта у вигляді формули (рівняння), що відбиває функціональний зв'язок і взаємовплив елементів об'єкта.

6.21 Зробити взаємозалежне перетворення вхідних і вихідних параметрів.

6.22 Розглянути вхідні параметри об'єкта як вихідні суміжного об'єкта.

6.23 Розглянути вихідні параметри об'єкта як вхідні суміжного об'єкта.

Eman E7

7.1 Сформулювати завдання в найбільш загальному виді.

7.2 Сформулювати завдання з урахуванням обмежень.

7.3 Сформулювати завдання після її видозміни, перетворення, модифікації.

7.4 Сформулювати завдання з різних позицій, спеціальностей ИТ. п.

7.5 Сформулювати у двох фразах умови завдання, не використовуючи спеціальних термінів і не вказуючи, що потрібно придумати, знайти, створити. 1. Дана система (указати головні взаємозалежні елементи технічної системи). 2. Елемент (указати) за умови (указати) дає небажаний ефект (указати).

7.6 Сформулювати завдання, використовуючи підходящі ключові терміни, символи і т.д.

7.7 Сформулювати завдання схематично.

7.8 Сформулювати завдання, увівши замість спеціальних термінів нові елементи, зв'язані певними співвідношеннями.

7.9 Сформулювати завдання, забезпечивши виконання найбільшої кількості функцій.

7.10 Сформулювати завдання, забезпечивши оптимальне виконання головної функції.

7.11 Сформулювати завдання в граничних умовах.

7.12 Сформулювати завдання так, як вона розуміється.

7.13 Сформулювати завдання стосовно до епохи доісторичної техніки.

7.14 Сформулювати завдання стосовно до техніки недалекого минулого.

7.15 Сформулювати завдання стосовно до техніки майбутнього.

7.16 Сформулювати завдання так, як формулюються аналогічні завдання в інших галузях техніки.

7.17 Перевірити, прийняті чи в увагу при формулюванні завдання всі істотні поняття, що втримуються в ній.

7.18 Перевірити, не чи є формулювання завдання її розв'язком.

Етап E8

8.1 Сформулювати реальний кінцевий результат.

8.2 Зобразити реальний кінцевий результат графічно, символічно й т.п.

8.3 Сформулювати, виконання яких (якісних або кількісних) показників для даного об'єкта є ідеальним.

8.4 Сформулювати ІКР на основі розгляду взаємовиключних пара показників технічної системи.

8.5 Сформулювати ІКР за такою формою: а) елемент (указати елемент технічної системи, найбільшою мірою, що піддається змінам); б) що робить (указати); в) як робить (сам); г) коли робить (до початку події, у момент події або після нього); д) при яких обов'язкових умовах, обмеженнях, вимогах.

8.6 Зобразити ІКР графічно.

8.7 Зробити два умовні малюнки технічної системи її основні елементи, що містять усі: «було» і «стало» (ІКР).

Етап E9

9.1 Виявити основні причини виникнення недоліків (небажаних властивостей) об'єкта, що втримуються в списку (п. 1.7). Використовувати масив М5.

9.2 Підрозділити причини на зовнішні й внутрішні.

9.3 Розглянути кожний недолік і причини, його зухвалі, окремо.

9.4 Визначити, який інший недолік може бути викликаний цією же причиною.

9.5 Визначити, яка інша причина могла б викликати такий; же недолік.

9.6 Сформулювати технічні протиріччя.

9.7 Визначити головне технічне протиріччя.

9.8 Сформулювати фізичні протиріччя.

Етап E10

10.1 Вибрати пошукові процедури. Використовувати масив М7.

10.2 Вибрати евристичні прийом. Використовувати масив М6.

Етап E11

11.1 Виконати вимоги обраних пошукових процедур.

11.2 Виконати вимоги обраних евристичних приймань.

11.3 Записати або зобразити графічно виниклі ідеї.

Етап E12

12.1 Зробити аналіз ідей.

12.2 Застосувати ідею не в заданий час.

12.3 Застосувати ідею не в заданому темпі.

12.4 Застосувати ідею не до об'єкта, а до системи, у яку він входить.

12.5 Застосувати ідею не до об'єкта, а до підсистем, які він включає.

12.6 Якщо ідея залишає враження корисної, слід розглянути її докладніше.

12.7 Якщо виявиться, що на наявну ідею можна опертися, потрібно перевірити, як далеко можна просунутися при її допомозі.

12.8 Визначити можливість комбінації ідей.

12.9 Перевірити фізичну й технічну виконуваність ідей.

Використовувати масиви М3 і М4.

12.10 Перевірити, які з ідей відповідають основним пропонованим вимогам до шуканого технічного розв'язку. Скласти список. Використовувати список вимог, пропонованих до шуканого технічного розв'язку (п. 6.5).

12.11 Зробити розвиток і спрощення ідей.

12.12 Представити ідеї у вигляді технічних розв'язків.

Етап E13

13.1 Зробити класифікацію варіантів технічних розв'язків по функціональному призначенню, по конструктивних ознаках, по технологічних ознаках, за принципом дії, по зовнішньому вигляду й по інших ознаках.

13.2 Установити область прийнятних технічних розв'язків.

13.3 Вибрати критерії оцінки варіантів ТР. Використовувати список вимог, пропонованих до шуканого технічного розв'язку (п. 6.5).

13.4 Перевірити, чи немає критерію властивості, що характеризує, тільки одного варіанта.

13.5 Виключити неправильні обмеження.

13.6 Перелічити ТР, які пов'язані зі зміною робочих умов процесу без яких-небудь витрат.

13.7 Перелічити ТР, які можуть зажадати мінімальної зміни в об'єктах, що працюють разом з даним.

13.8 Перелічити ТР, які можуть зажадати значної зміни в об'єктах, що працюють разом з даним.

13.9 Забракувати варіанти, які перебувають у прямому протиріччі з вимогами завдання. Використовувати список вимог, пропонованих до шуканого технічного розв'язку (п. 6.5).

13.10 Зробити необхідні обчислення.

13.11 Вибрати тип моделі й здійснити її побудова.

13.12 Вибрати раціональні варіанти технічних розв'язків.

13.13 Скласти список оцінюваних варіантів технічних розв'язків.

Etap E14

14.1 Вибрати критерії оцінки варіантів ТР. Використовувати список вимог, пропонованих до шуканого технічного розв'язку (п. 6.5).

14.2 Перевірити, чи немає критерію властивості, що характеризує, тільки одного варіанта.

14.3 Зробити зіставний аналіз варіантів технічних розв'язків. Використовувати масив М8.

14.4 Вибрати найбільш раціональний варіант технічного розв'язку.

14.5 Перевірити, як обраний варіант технічного розв'язку задовольняє поставленим перед ним вимогам. Використовувати список вимог, пропонує до шуканого технічного розв'язку (п. 6.5).

14.6 Провести експеримент.

14.7 Вибрати тип моделі ТР і здійснити її побудова.

14.8 Вибрати основний експеримент, що визначає.

14.9 Виконати експеримент.

14.10 Зробити аналіз результатів експерименту.

14.11 Виявити взаємозв'язок результатів експерименту з поставленим завданням.

14.12 Оцінити ступінь відповідності між фактичними властивостями варіанта й необхідними властивостями. Використовувати список вимог, пропонує до шуканого технічного розв'язку (п. 6.5).

14.13 Визначити основні причини, що заважають досягненню ІКР.

14.14 Скласти принципову схему технічного розв'язку.

14.15 Скласти блок-схему технічного розв'язку.

Етап Е15

15.1 Розглянути ТР із різних сторін.

15.2 Установити, що погіршується, ускладнюється, здорожується при використанні знайденого технічного розв'язку.

15.3 Установити, чи можна видозміною технічного розв'язку запобігти цьому погіршенню.

15.4 Перелічити всі можливості поліпшення знайденого технічного розв'язку. Використовувати масив Мб.

15.5 Визначити взаємовідношення між структурою й параметрами технічного розв'язку.

15.6 Передбачити резерви розвитку й послідовного вдосконалювання технічного розв'язку.

15.7 Удосконалити ТР у справу. Використовувати масив Мб.

15.8 Розглянути громіздкі частини, спростити їх. Використовувати масив Мб.

15.9 Розглянути деталі технічного розв'язку, спростити їх. Використовувати масив Мб.

15.10 Перевірити технічний розв'язок і його елементи на технологічність. Використовувати масив М1.

15.11 Намалювати схему видозміненого технічного розв'язку.

15.12 Установити, що погіршується, ускладнюється, здорожується, після видозміни технічного розв'язку.

15.13 Перевірити, що більше: виграш або програш, і чому?

15.14 Установити, як міняється обладнання протягом одного робочого циклу.

15.15 Установити, як міняється обладнання після багатьох циклів.

15.16 Визначити, як повинна бути змінена надсистема, у яку входить змінена система, дана за умовами завдання.

15.17 Перевірити можливі зміни в об'єктах, що працюють разом з даним.

Eman E16

16.1 Визначити, у чому буде виражатися ефект від використання технічного розв'язку.

16.2 Виявити можливу величину ефекту від використання технічного розв'язку.

16.3 Визначити перспективність технічного розв'язку.

16.4 Виявити можливості й особливості впровадження технічного розв'язку.

16.5 Визначити область застосування технічного розв'язку (технічну, графічну).

16.6 Перевірити технічний розв'язок на патентоспроможність. Використовувати масив М4.

Етап E17

17.1 Перевірити, чи може отриманий технічний розв'язок застосовуватися по-новому.

17.2 Сформулювати принцип, використаний у технічному розв'язку.

17.3 Перевірити застосовність сформульованого принципу до інших завдань.

17.4 Виявити метод, який привів до одержання нового технічного розв'язку.

17.5 Знайти в методі головне.

17.6 Перевірити застосовність виявленого методу до інших завдань.

Хід роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями.
2. Отримати завдання у викладача. Як альтернатива, запропонувати свій варіант завдання і узгодити його з викладачем.
3. Застосувати «Узагальнений евристичний алгоритм» для розв'язку поставленої задачі.

Завдання

Завдання формулює студент і узгоджує з керівником. Рекомендовано вибирати тематики дуже широко, щоб було цікаво застосувати «Узагальнений евристичний алгоритм» для розв'язку поставленої задачі. . Бажано щоб тематика була пов'язана із технічною системою. Наприклад, можна вибирати системи чи складові систем комп'ютера, машини, тощо.

Зміст звіту

1. Номер лабораторної роботи та тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Теоретичні відомості (не обов'язково).

4. Отримане (вибране самостійно) завдання.
5. Результати виконання лабораторної роботи.
6. Усно дати відповіді на контрольні питання.
7. Висновки.

Контрольні питання

1. У чому полягає суть «Узагальненого евристичного алгоритму»?
2. Хто розробив метод «Узагальненого евристичного алгоритму»?
3. Для вирішення яких задач може бути використаний «Узагальнений евристичний алгоритм»?
4. Скільки етапів має «Узагальнений евристичний алгоритм»?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

Тема: Авторське право. Авторське свідоцтво. Свідоцтво на зареєстроване авторське право.

Мета: Ознайомитися з правилами оформлення і подачі заявки на авторське свідоцтво. Підготувати необхідні документи для отримання свідоцтва на зареєстроване авторське право.

Теоретичні відомості

Авторське право є інститутом цивільного права і ключовою галуззю права інтелектуальної власності; воно призначене захищати зовнішню форму вираження об'єкта (твір, малюнок, збірник, фотографія та інше), тобто їхнє «матеріальне втілення». Авторське право не може використовуватись для захисту абстрактних ідей, концепцій, фактів, стилів та технік, що можуть бути використані у творі.

Авторське право історично виникло внаслідок потреби захистити права авторів літературних творів та творів мистецтва; нині Авторське право поширюється фактично на будь-які результати творчої діяльності, включаючи комп'ютерні програми, бази даних, фільми, фотографії і скульптури, архітектурні проекти, рекламні проспекти, карти і технічні креслення.

Авторські права – це набір суб'єктивних виключних прав, які дозволяють авторам літературних, мистецьких та наукових творів отримати соціальні блага від результатів своєї творчої діяльності.

Авторське свідоцтво – документ, що засвідчує юридичне право автора. Найбільшого розповсюдження набуло у СРСР.

Автори, які працюють на підприємствах, у науково-дослідних установах та інших організаціях, подавали заявки на одержання авторського свідоцтва, як правило, через підприємство чи організацію, де вони працюють.

У випадках, коли робота здійснена в порядку виконання службового завдання, керівники підприємств і організацій оформляли заявки на видачу авторського свідоцтва на ім'я підприємства (організації) із зазначенням автора (авторів). Якщо винахід є результатом колективної творчості і при цьому неможливо встановити авторство окремих осіб, авторське свідоцтво видавалося на ім'я того підприємства (організації), де працює автор. За автором зберігалися повні особисті й майнові права, а також пільги (право авторства, право на присвоєння імені автора, права на першочергове здобуття посад наукових працівників за своїм фахом тощо).

В Україні авторське свідоцтво, видавав Комітет у справах винаходів та відкриттів при Кабінеті Міністрів України. Зараз питаннями авторських свідоцтв займається департамент інтелектуальної власності.

Нині авторське свідоцтво замінене патентом на винахід та корисну модель.

Винахід (англ. invention, нім. Erfindung f) – технічне рішення, що є новим, корисним у господарській діяльності і може бути практично застосоване. Визнаний офіційними експертами винахід може отримати правову охорону від держави і стати об'єктом промислової власності, що засвідчується особливим правоохоронним документом, який має назву патент.

Винаходом може бути «продукт», «процес» та «нове застосування відомого продукту чи процесу» (пристрій, спосіб, сполука, композиція, застосування пристроїв за новим раніше невідомим призначенням, штами мікроорганізмів, культура клітини рослин і тварин тощо).

Свідоцтво на зареєстроване авторське право. Це твір, книга, вірші, збірка віршів, пісня, музика, живопис, комп'ютерна програма і т.п.

На зареєстроване авторське право видається "СВІДОЦТВО про реєстрацію авторського права на твір".

Хід роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями.
2. Отримати завдання у викладача. Як альтернатива, запропонувати свій варіант завдання і узгодити його з викладачем. Під час вибору завдання рекомендовано вибирати власно розроблений програмний продукт, наприклад розроблену курсову роботу з ООП.
3. Підготувати необхідні документи для реєстрації авторського свідоцтва:
 1. Заповнити заяву на «СВІДОЦТВО про реєстрацію авторського права на твір». Приклад заяви дивіться у додатку Б
 2. Підготувати лістинг програми (частини програми). В лістингу програми мають бути коментарі до основних частин коду програми, описані функції та процедури. Таким чином, щоб розроблений код міг читатися, без додаткових запитань, іншою людиною програмістом. Приклад лістингу у додатку В.
 3. Підготувати короткий опис програми (структурно-функціональну схему, блок-схему алгоритму чи блок-схему алгоритму окремих функціональних частин програми).

Приклад, підготовлених документів на реєстрацію авторського свідоцтва знаходиться у додатках Б-Д.

Завдання

Завдання формулює студент і узгоджує з керівником. Рекомендовано вибирати тематики пов'язані з власно розробленими програмними продуктами.

Зміст звіту

1. Номер лабораторної роботи та тема роботи.
2. Мета роботи.

3. Теоретичні відомості (не обов'язково).
4. Отримане (вибране самостійно) завдання.
5. Результати виконання лабораторної роботи.
6. Усно дати відповіді на контрольні питання.
7. Висновки.

Контрольні питання

1. Що таке авторське право?
2. Що таке авторське свідоцтво?
3. Що таке винахід?
4. На які результати творчої діяльності поширюється авторське право?

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвиненко Я.В. Конспект лекцій з дисципліни «Основи технічної творчості і наукові дослідження» (частина 1).
2. Литвиненко Я.В. Конспект лекцій з дисципліни «Основи технічної творчості і наукові дослідження» (частина 2).
3. Чус А.В., Данченко В.Н. Основы технического творчества - Киев-Донецк: Вища школа, 1983. – 184 с.
4. Буш Г.Я. Аналогия и техническое творчество. - Рига: Авотс, 1981. – 139 с.
5. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: Навч. Посіб. – К.: Академвидав, 2004.
6. Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С та ін. Технології розвитку критичного мислення учнів. – К.: Вид-во «Плеяди», 2006.
7. Меерович М.И, Шрагина Л.И. Технология творческого мышления: Практическое пособие. – Минск.: Харвест, Москва: АСТ, 2000. -432 с
8. Чмут Т.К., Чайка Г.Л. Етика ділового спілкування: навч. Посіб. – К.: Вікар, 2003.

Додаток А

Зразок оформлення титульної сторінки звіту

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Кафедра

комп'ютерних наук

ЗВІТ

з лабораторної роботи №1

з дисципліни «Основи технічної творчості і наукові дослідження»

на тему «Асоціативні методи пошуку технічних рішень»

Виконав

студент групи СН-31

Іванов П.С.

Перевірив

к.т.н., доц. Литвиненко Я.В

Тернопіль – 2016

Додаток Б

**Приклад оформлення заяви на авторське свідоцтво
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ**

вул. Василя Липківського, 45, м. Київ-35, 03680, МСП, Україна

Тел.: (044) 494-06-06. Факс: (044) 494-06-67.

ЗАЯВА

про реєстрацію авторського права на твір

Службові відмітки:

Підпис

начальника

відділу

► _____

Номер заявки ▼	Дата подання		
	Число ▲	Місяць ▲	Рік ▲

Номер свідоцтва ▼	Дата реєстрації		
	Число ▲	Місяць ▲	Рік ▲

Прошу зареєструвати авторське право на твір

1. Вид та повна назва твору **комп'ютерна програма «Сегментація детермінованих циклічних функцій»**

Скорочена назва твору (якщо така є)

Попередня чи альтернативна назва твору (якщо така є)

2. Галузь творчої діяльності література

Наука, література чи мистецтво

3. До якого об'єкту(ів) авторського права належить твір

комп'ютерна програма

4. Анотація або реферат твору (Публікується в офіційному бюлетені)

Рекомендований розмір - до 300 друкованих знаків

Комп'ютерна програма «Сегментація детермінованих циклічних функцій» за рахунок використання нового методу сегментації циклічних функцій, комп'ютерна програма дає змогу проводити автоматизовану сегментацію детермінованого циклічного сигналу, оцінити його сегментну структуру (зонну-циклічну та циклічну структуру) та провести оцінку його ритмічної структури, (оцінити стабільний, періодичний чи змінний ритм).

5. Дата остаточного завершення роботи над твором ► Число 5 Місяць ВЕРЕСНЯ Рік 2016

6. Відомості про оприлюднення твору (опублікування, сповіщення, виконання, показ тощо) _____
таких немає

7. Відомості про використані твори:

7.1. Відомості про твір(и), відносно якого(их) цей твір є похідним таких немає

Вказати, на основі якого твору зроблено переклад, адаптацію, аранжування тощо, їх правомірність

7.2. Відомості про твір(и), або частину твору(ів), що включено до твору, права на який реєструються таких немає

Вказати твори інших авторів та правомірність їх включення

8. Відомості про попередню реєстрацію* Ні – ; Так – , _____

реєстрації

Вказати державу, дату, номер попередньої

та назву реєстру

9. Відомості про автора(ів) твору, зазначеного у п.1 заяви **

9.1. Прізвище, ім'я, по батькові першого автора (псевдонім, за наявності, вказати в дужках) ▼

Іванов Петро Вікторович

Дата народження ► Число 2 Місяць березень Рік 1989

Повна поштова адреса, телефон Вул. Шевченка 4, кв. 1, м. Тернопіль,
Тернопільська область,
46053

Вулиця, номер будинку, назва населеного пункту, район, область, поштовий індекс

Суть авторства, авторський вклад у створення твору **Постановка технічного завдання. Розробка математичного забезпечення (метод сегментації детермінованих циклічних функцій). Створення коду програми.**

Цей твір (частину твору) створено:*

за договором

у порядку індивідуальної розробки

Цей твір (частину твору) створено для оприлюднення:*

під власним ім'ям

анонімно

під псевдонімом

* Необхідне позначити "X"

** Якщо авторів декілька, використайте лист подовження бланку заяви

12. Перелік документів і матеріалів, що додаються до заяви	Кількість аркушів	Кількість примірників
--	-------------------	-----------------------

10. Особа, яка подає заявку на реєстрацію (**ЗАЯВНИК**):

10.1. Автор(и), спадкоємець(і) ▼

Іванов Петро Вікторович, Вул. Шевченкаа 4, кв. 1, м. Тернопіль, Тернопільська область 46053, 0965663432

Повне ім'я особи, повна поштова адреса (адреса для листування), телефон

10.2. Довірена особа автора(ів), спадкоємця(ів) ▼

немає

Повне ім'я особи, повна поштова адреса (адреса для листування), телефон

11. Видача свідоцтва (свідоцтв):

• Надіслати за вказаною адресою Вул. Шевченкаа 4, кв. 1, м. Тернопіль, Тернопільська область, 46053

Вулиця, номер будинку, назва населеного пункту, район, область, поштовий індекс

• Видати заявнику

Іванов Петро Вікторович.

Прізвище, ініціали

<input type="checkbox"/> Примірник твору (форма, в якій представлено твір)	лістинг комп'ютерної програми на мові Delphi	34	1
<input type="checkbox"/> Документ, що підтверджує перехід у спадщину майнового права автора (якщо заявка подається спадкоємцем автора)			
<input type="checkbox"/> Платіжний документ, що підтверджує сплату збору за підготовку до державної реєстрації авторського права на твір		1	1
<input type="checkbox"/> Платіжний документ, що підтверджує сплату збору за оформлення і видачу свідоцтва про державну реєстрацію авторського права на твір		1	1
<input type="checkbox"/> Документ, що підтверджує наявність пільг по сплаті збору			
<input type="checkbox"/> Документ, що свідчить про факт і дату оприлюднення твору (за наявності)			
<input type="checkbox"/> Документ, що підтверджує повноваження довіреної особи (довіреність)			
<input type="checkbox"/> Інші документи, що додаються до заяви	Опис комп'ютерної програми	6	1

13. **Я, який нижче підписався, підтверджую достатність і достовірність відомостей, вказаних у матеріалах заявки:**

• Автор(и) Іванов Петро Вікторович.

Прізвище(а), ініціали, підпис(и)

• Заявник Іванов Петро Вікторович

Прізвище, ініціали та підпис особи, яка подає заявку

Дата ► Число ► Місяць ► Рік ►

Примітки: _____

Заявку опрацював: _____

Прізвище, ініціали та підпис працівника відділу

Додаток В

Приклад оформлення опису програмного продукту

unit Main;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
Dialogs, StdCtrls, Grids, ComCtrls, Menus, ExtCtrls, TeeProcs, TeEngine,
Chart, Buttons, Series, CheckLst, Math, XPMan, Mask;

type

TMainForm = class(TForm)
 MainMenu1: TMainMenu;
 File1: TMenuItem;
 Open1: TMenuItem;
 N1: TMenuItem;

...

private

 { Private declarations }

public

 { Public declarations }

end;

type

masiv=array [1..10000] of integer; //-для відліків
masiv1=array [1..10000] of real; //-для значень,

TMyArray_r=array[1..2000] of real; //--для сементної структури значення

...

(*=====Функція конвертації , в . =====*)

function DotConvert(sTmp1: string):String;

var nI:integer;

sSp:string;

begin

 Result:='';

 for nI:=1 to length(sTmp1) do

 begin

 sSp:=copy(sTmp1,nI,1);

...

**Приклад оформлення лістингу програмного продукту
НАСТАНОВА КОРИСТУВАЧУ**

щодо роботи з комп'ютерною програмою

“Сегментація детермінованих циклічних функцій”

(опис комп'ютерної програми)

...

Розроблена програма „Сегментація детермінованих циклічних функцій” спрямована на вирішення таких задач:

1. Сегментація циклічного детермінованого сигналу.
2. Визначення кількості циклів. Визначення кількості зон в межах циклу.
3. Аналіз ритму. Якщо ритм стабільний визначення періода. Якщо ритм змінний визначення дискретної функції ритму.
4. Формування визначеної сегментної структури.

Опис структури програми „Сегментація детермінованих циклічних функцій”

Комп'ютерна програма „Сегментація детермінованих циклічних функцій” складається з таких основних блоків:

1. Блок «Оцінки сегментної структури» сигналів детермінованих циклічних функцій (попередня сегментація).
2. Блок «Оцінки циклічної структури» сигналів. Формує інформацію про кількість циклів.
3. Блок «Оцінки зонної структури» сигналів. Формує інформацію про кількість зон на циклі.
4. Блок «Формування зонно-циклічної структури». Формує сегментну структуру.
5. Блок оцінки ритму. Формує дискретну функцію ритму чи оцінює період.

Структурно-функціональна схема програми „Сегментація детермінованих циклічних функцій” приведена на рисунку Д.1.

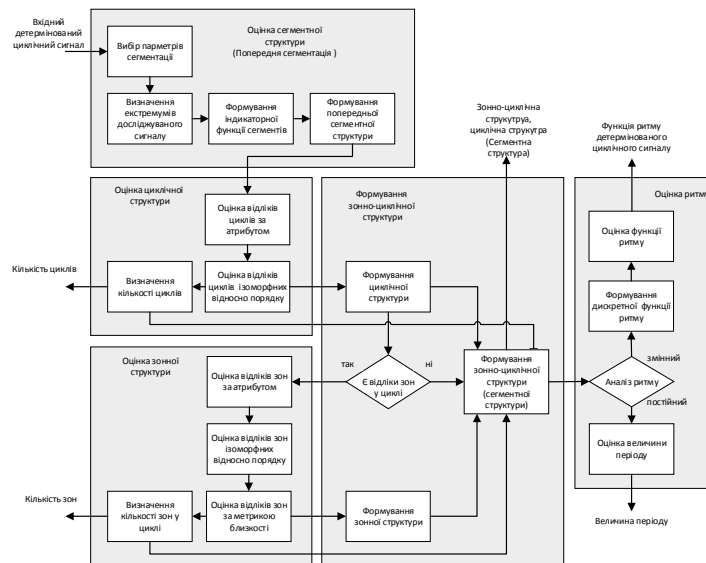


Рис. Д.1. Структурно-функціональна схема програми „Сегментація детермінованих циклічних функцій”

Дана програма працює наступним чином.

Спочатку вхідні дані (у форматі*.txt) досліджуваній сигнал та функція ритму (якщо вона відома наперед) завантажуються у програму. Для контролю вводу правильних даних в комп’ютерній програмі передбачена можливість візуалізації введених даних. Як приклад на рисунку Д.2 поданий загальний вигляд інтерфейсу програми для візуалізації даних сигналу та відомої функції ритму (необхідна в деяких випадках для оцінки точності методу сегментації).

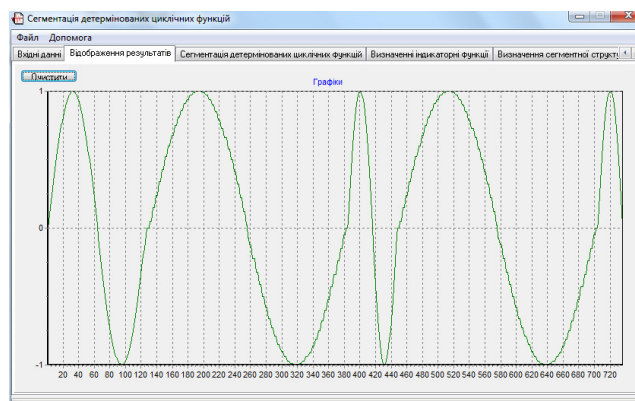


Рис. Д.2. Загальний вигляд інтерфейсу програми для візуалізації даних досліджуваного детермінованого циклічного сигналу