

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з дисципліни

“Теорія вирішення винахідницьких задач”

для студентів спеціальностей:

7.05010301 «Програмне забезпечення систем»

8.05010302 «Інженерія програмного забезпечення»

напряму підготовки 6.050103 «Програмна інженерія»
(всіх форм навчання)

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Теорія вирішення винахідницьких задач” для студентів спеціальностей 7.05010301 «Програмне забезпечення систем» та 8.05010302 «Інженерія програмного забезпечення» напряму підготовки 6.050103 “Програмна інженерія” (всіх форм навчання) / Т.А. Зайко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 15 с.

Автори: Т.А. Зайко, к.т.н., ст. викладач

Рецензент: А.О. Олійник, к.т.н., доцент

Відповідальний
за випуск: С.О. Субботін, д.т.н., професор

Затверджено
на засіданні кафедри
програмних засобів

Протокол №____
від «__» ____ 20__ р.

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Лабораторна робота № 1 Екстрагування первинних моделей ТРІЗ	5
1.1 Мета роботи	5
1.2 Основні теоретичні відомості.....	5
1.3 Завдання до роботи.....	10
1.4 Зміст звіту.....	10
1.5 Контрольні питання.....	10
2 Лабораторна робота № 2 Дослідження принципу посередника ТРІЗ у програмному забезпеченні.....	11
2.1 Мета роботи	11
2.2 Основні теоретичні відомості.....	11
2.3 Завдання до роботи.....	11
2.4 Зміст звіту.....	12
2.5 Контрольні питання.....	12
3 Лабораторна робота № 3 Екстрагування при розробці програмного забезпечення	13
3.1 Мета роботи	13
3.2 Основні теоретичні відомості.....	13
3.3 Завдання до роботи.....	13
3.4 Зміст звіту.....	14
3.5 Контрольні питання.....	14
Література.....	15

ВСТУП

Дане видання призначене для вивчення та практичного освоєння студентами усіх форм навчання основ теорії вирішення винахідницьких задач.

Відповідно до графіка студенти перед виконанням лабораторної або самостійної роботи повинні ознайомитися з конспектом лекцій та рекомендованою літературою.

Для одержання заліку по кожній роботі студент здає викладачу цілком оформлений звіт, а також 3,5-дюймову дискету у форматі MS – DOS / Windows, перевірену на відсутність вірусів, з текстами розроблених програм, файлами програм, що виконуються, файлами даних і текстом звіту.

Звіт має містити:

- титульний аркуш;
- мету, варіант і завдання роботи;
- лаконічний опис теоретичних відомостей;
- текст програми, що обов'язково містить коментарі;
- вхідні та вихідні дані програми;
- змістовний аналіз отриманих результатів та висновки.

Звіт виконують на білому папері формату А4 (210 x 297 мм). Текст розміщують тільки з однієї сторони листа. Поля сторінки з усіх боків – 20 мм. Аркуші скріплюють за допомогою канцелярських скріпок. Для набору тексту звіту використовують редактор MS Word 97: шрифт Times New Roman, 12 пунктів. Міжрядковий інтервал: полуторний – для тексту звіту, одинарний – для лістингів програм, таблиць і роздруківок даних.

Під час співбесіди студент повинний виявити знання про мету роботи, по теоретичному матеріалу, про методи виконання кожного етапу роботи, по змісту основних розділів розробленого звіту з демонстрацією результатів на конкретних прикладах. Студент повинний вміти правильно аналізувати отримані результати. Для самоперевірки при підготовці до виконання і здачі роботи студент повинний відповісти на контрольні питання, приведені наприкінці опису відповідної роботи. Загальний залік студент одержує після виконання і здачі останньої роботи.

1 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1 ЕКСТРАГУВАННЯ ПЕРВИННИХ МОДЕЛЕЙ ТРІЗ

1.1 Мета роботи

1.1.1 Вивчити основні концепції екстрагування.

1.1.2 Навчитися застосовувати на практиці принципи екстрагування первинних моделей ТРІЗ

1.2 Основні теоретичні відомості

На основі АС-каталогу (див. табл. 1.1) скласти таблицю екстрагування первинної моделі вибраної предметної області.

Таблиця 1.1 – Ас-каталог

№	Навігатор
01	Зміна агрегатного стану
02	Попередня дія
03	Дроблення
04	Заміна механічного середовища
05	Винесення
06	Використання механічних коливань
07	Динамізація
08	Періодична дія
09	Зміна окрасу
10	Копіювання
11	Навпаки
12	Місцева якість
13	Дешева недовговічність замість дорогої довговічності
14	Використання пневмо- і гідроконструкцій
15	Відкидання і регенерація частин
16	Часткова і надмірна дія
17	Застосування композиційних матеріалів
18	Посередник
19	Перехід в інший вимір

20	Універсальність
21	Обернути шкоду на користь
22	Сфероїдальність
23	Застосування інертного середовища
24	Асиметрія
25	Використання гнучких оболонок і тонких плівок
26	Застосування фазових переходів
27	Застосування теплового розширення
28	Заздалегідь підкладена подушка
29	Самообслуговування
30	Застосування сильних окислювачів
31	Застосування пористих матеріалів
32	Антівес
33	Проскакування
34	Матрьошка
35	Об'єднання
36	Зворотній зв'язок
37	Еквіпотенціальність
38	Однорідність
39	Попередня анти дія
40	Безперервність корисної дії

Приклад виконання лабораторної роботи

Тема розробки «лід для напою».

Для того, щоб напій (сік, коктейль) довше залишався прохолодним, в нього додають шматочки льоду. Однак, у міру танення льоду смак напою змінюється, тому що збільшується відносна кількість води в зменшуваному кількості напою.

Відоме рішення цього "конфлікту" у вигляді використання льоду в пластикових або металевих оболонках. Вода або інша рідина знаходиться всередині оболонки і заморожується перед застосуванням. Причому оболонки можуть виконуватися у вигляді різних фігурок. Після застосування фігурки можуть бути вимиті і використовуватися повторно.

Оскільки фігурки є багаторазовими, це веде до економії води приготування льоду

Результати «екстрагування-1» знаходяться у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Результати «екстрагування-1»

УС	№	Назва навігатору	Основа для екстрагування
++	01	Зміна агрегатного стану	повторне заморожування
+	02	Попередня дія	попереднє приготування
+	03	Дроблення	багато фігурок
	04	Заміна механічного середовища	
+	05	Винесення	властивість охолодження внесено (є), а властивість змішування з напоєм винесено (відсутнє)
	06	Використання механічних коливань	
	07	Динамізація	
++	08	Періодична дія	багаторазове застосування
+	09	Зміна окрасу	фігурки можуть бути пофарбовані
+	10	Копіювання	копії багатьох предметів
	11	Навпаки	
++	12	Місцева якість	охолодження дози напою
	13	Дешева недовговічність замість дорогої довговічності	
+	14	Використання пневмо- і гідроконструкцій	фігурки плавають
+	15	Відкидання і регенерація частин	відновлення льоду всередині фігурки
	16	Часткова і надмірна дія	
	17	Застосування композиційних матеріалів	
++	18	Посередник	оболонка відіграє роль посередника між льодом і напоєм
	19	Перехід в інший вимір	
+	20	Універсальність	будь-які форми

+	21	Обернути шкоду на користь	витрата матеріалу на оболонку - виготовлення різних форм фігурок
	22	Сфероїдальність	
	23	Застосування інертного середовища	
	24	Асиметрія	
++	25	Використання гнучких оболонок і тонких плівок	оболонки можуть бути плівковими
+	26	Застосування фазових переходів	танення льоду підтримує низьку температуру напою
	33	Проскакування	
+	34	Матрьошка	лід всередині оболонки і всередині напою
	35	Об'єднання	

Найважливішими для формування необхідних властивостей технічного рішення є домінуючі моделі, виділені двома плюсами:

- „01 Зміна агрегатного стану”
- „08 Періодична дія „
- „12 Місцева якість”
- „18 Посередник”
- „25 Використання гнучких оболонок і тонких плівок”

Для створення винахідницької ідеї тут є методи "18 Посередник" і "25 Використання гнучких оболонок і тонких плівок". Дійсно, оболонка відіграє роль посередника між льодом і напоєм. І непросто сказати, який з методів більш важливий для загального рішення. Може бути, невелика перевага убик спільності можна віддати методу "18 Посередник", ґрунтуючись на тому, що оболонка може бути і негнучкою, і тим більше не тонкою плівкою, а навпаки, жорсткою, металевою.

Саме виявлення домінуючих трансформацій і є метою „екстрагування-2”. Ще одним завданням на цьому етапі є визначення суперечностей, що усуваються ключовими трансформаціями.

Дійсно, екстраговані навігатори були застосовані не до артефакту, а до прототипу.

Артефакт є результатом трансформації, а об'єктом вихідної проблемної ситуації і носієм конфліктуючих властивостей є прототип.

Тому моделі трансформації беруть участь у переході від прототипу до артефакту і були призначені саме для усунення протиріч в прототипі.

Ключові трансформації виявляються серед домінуючих трансформацій на основі результатів з таблиці «екстрагування-1». В новій таблиці «екстрагування-2», довжина якої по умові не може перевищувати 5 рядків, визначаються ключові трансформації, які надають на формуванні ідеї рішення найбільший вплив.

Потім для ключових трансформацій будується модель конфлікту у вигляді протиріччя, яке й було усунуто цією трансформацією. Якщо у створенні рішення нерозривно брало участь кілька трансформацій, то модель протиріччя може бути єдиною і спільною для них.

Результати «екстрагування-2» знаходяться у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Результати «екстрагування-2»

УС	№	Назва навігатору	Основа для екстрагування
++	01	Зміна агрегатного стану	
++	08	Періодична дія	
++	12	Місцева якість	
++	18	Посередник	Радикальне протиріччя: лід повинен бути в напої, щоб охолоджувати його, і не повинен бути в напої, щоб не міняти його смак
++	25	Використання гнучких оболонок і тонких плівок	Стандартне протиріччя: лід при таненні охолоджує напій, але змінює його смак

1.3 Завдання до роботи

1.3.1 Ознайомитися з основними теоретичними відомостями за темою роботи.

1.3.2 Узгодити із викладачем завдання та предметну область, для якої буде розроблятися екстрагування-1 первинної моделі.

1.3.3 Сформувати таблицю «екстрагування-2», яка містить ключові трансформації.

1.3.4 Розробити для ключових трансформацій модель конфлікту у вигляді протиріччя, яке і було усунуто цією трансформацією.

1.3.5 Оформити звіт з роботи.

1.3.6 Відповісти на контрольні питання.

1.4 Зміст звіту

1.4.1 Тема та мета роботи.

1.4.2 Короткі теоретичні відомості.

1.4.3 Таблиця «екстрагування-1», що містить назву навігатору та основу для екстрагування.

1.4.4 Таблиця «екстрагування-2», що містить ключові трансформації.

1.4.5 Модель конфлікту у вигляді протиріччя для ключових трансформацій

1.4.6 Висновки, що містять відповіді на контрольні запитання, а також відображують результати виконання роботи та їх критичний аналіз.

1.5 Контрольні питання

1.5.1 Що таке ТРІЗ?

1.5.2 Що таке екстрагування?

1.5.3 Для чого використовується АС-каталог?

1.5.4 Чим відрізняється екстрагування-1 та екстрагування -2?

2 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИНЦИПУ ПОСЕРЕДНИКА ТРИЗ У ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ

2.1 Мета роботи

2.1.1 Вивчити основні принципи ТРИЗ взагалі, а також принцип посередника, зокрема.

2.1.2 Навчитися створювати програмне забезпечення із використанням принципу посередника.

2.2 Основні теоретичні відомості

Методологія ТРИЗ включає у себе 40 основних принципів, одним із яких є принцип “посередника”, котрий часто зустрічається й при розробці програмного забезпечення.

Принцип “посередника” включає в себе такі можливості:

- використання проміжного об’єкту, що передає дію;
- приєднання на певний час до об’єкту іншого об’єкта.

2.3 Завдання до роботи

2.3.1 Ознайомитися з основними теоретичними відомостями за темою роботи.

2.3.2 Розробити програмне забезпечення, що використовує принцип посередника для роботи із XML для покращення розуміння частково-структурованих даних. Зокрема, розробити сховище даних із використанням DTD для полегшення формулювання та обробки запитів до даних.

2.3.2.1 Узгодити із викладачем завдання та предметну область, для якої буде розроблятися відповідне сховище даних на базі XML.

2.3.2.2 Обрати мову програмування та засоби розробки, що надають можливість коректно працювати із XML та DTD (зокрема, можна використовувати Java).

2.3.2.3 Розробити структуру для сховища даних та узгодити її із викладачем.

2.3.2.4 Створити відповідний XML-файл із сховищем даних.

2.3.2.5 Розробити програмне забезпечення, що дозволить виконувати елементарні дії із створеним сховищем даних даних:

- додавання записів;
- видалення записів;
- перегляд записів;
- пошук інформації.

2.3.3 Виконати тестування розробленого програмного забезпечення.

2.3.4 Проаналізувати роботу створеного програмного продукту. Виявити його переваги та недоліки.

2.3.5 Оформити звіт з роботи.

2.3.6 Відповісти на контрольні питання.

2.4 Зміст звіту

2.4.1 Тема та мета роботи.

2.4.2 Короткі теоретичні відомості.

2.4.3 Текст програми (із коментарями), що реалізує поставлені задачі.

2.4.4 Результати тестування розробленого програмного забезпечення.

2.4.5 Копії екранних форм, що реалізують взаємодію користувача із програмним продуктом.

2.4.6 Висновки, що містять відповіді на контрольні запитання, а також відображують результати виконання роботи та їх критичний аналіз.

2.5 Контрольні питання

2.5.1 Основні принципи ТРІЗ?

2.5.2 Використання принципів ТРІЗ при розробці ПЗ?

2.5.3 Особливості використання принципів ТРІЗ при розробці ПЗ?

2.5.4 Аналогії принципів ТРІЗ у розробці ПЗ?

3 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3 ЕКСТРАГУВАННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Мета роботи

4.1.1 Засвоїти основні концепції екстрагування.

4.1.2 Навчитися застосовувати на практиці при розробці програмного забезпечення принципи екстрагування.

3.2 Основні теоретичні відомості

Екстрагування – витягнення інформаційних та винахідницьких моделей з артефактів та інформаційних джерел.

Екстрагування-2 – виявлення домінуючих трансформацій, необхідних для переходу від прототипу до артефакту, та які пов'язані з певними усуненими протиріччями. Три ознаки, які можуть слугувати для визначення домінуючої трансформації:

- обов'язково приймає участь у повній інтегральній трансформації;

- кожної з таких трансформацій досить для опису основної ідеї винаходу;

- при умові вилучення такої трансформації написання переходе від прототипу до артефакту стає неможливим або істотно неповним.

3.3 Завдання до роботи

4.3.1 Ознайомитися з літературою та основними теоретичними відомостями за темою роботи.

4.3.2 Розробити програмне забезпечення, що виконує екстрагування щодо вхідної інформації.

4.3.2.1 Мінімально розроблюване програмне забезпечення має уявляти собою парсер вхідної інформації, наприклад: аналізатор пошукових запитів, що враховує особливості мови, можливі помилки і т.п.; аналізатор результатів пошукових запитів і т.п. При цьому, якщо

виконано лише пункт 4.3.2.1, то максимально студент може отримати 50% від максимальної оцінки, що може бути отримана при повному виконанні даної лабораторної роботи.

4.3.2.2 Максимально розроблюване програмне забезпечення, окрім можливості роботи у режимі парсера, має надавати можливість виконувати екстрагування тексту із зображень. При виконанні даного пункту, при умові, що виконано й пункт 4.3.2.1 студент має можливість отримати максимальний бал, що розрахований на дану лабораторну роботу.

4.3.3 Виконати тестування розробленого програмного забезпечення.

4.3.4 Порівняти одержані результати виконаних тестів, провести аналіз вірності, коректності та адекватності роботи розробленого програмного забезпечення.

4.3.5 Оформити звіт з роботи.

4.3.6 Відповісти на контрольні питання.

3.4 Зміст звіту

4.4.1 Тема та мета роботи.

4.4.2 Короткі теоретичні відомості.

4.4.3 Текст розробленого програмного забезпечення з коментарями.

4.4.4 Результати роботи програмного забезпечення (таблиця порівняльного аналізу).

4.4.5 Висновки, що містять відповіді на контрольні запитання, а також відображують результати виконання роботи та їх критичний аналіз.

3.5 Контрольні питання

3.5.1 Особливості екстрагування у програмному забезпеченні.

3.5.2 Області застосування екстрагування ТРІЗ при розробці програмного забезпечення?

ЛІТЕРАТУРА

1. Орлов М. А. Азбука ТРИЗ. Основы изобретательного мышления / М. А. Орлов. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – 208 с.
2. Орлов М. А. Первичные инструменты ТРИЗ. Справочник практика / М. А. Орлов. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – 128 с.
3. Орлов М. А. Основы классической ТРИЗ. Вводный курс высокоэффективного инновационного мышления / М. А. Орлов. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – 432 с.
4. Орлов М. А. Нетрудная ТРИЗ. Универсальный практический курс для специалистов нового поколения / М. А. Орлов. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2011. – 384 с.
5. Альтшуллер Г. С. Найти идею: введение в ТРИЗ / Г. С. Альтшуллер. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2007. – 400 с.
6. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука / Г. С. Альтшуллер. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 208 с.
7. Боно Э. Развитие мышления: три пятидневных курс / Э. Боно. – Минск : Попурри, 1997. – 128 с.
8. О. Ю. Абрамов. Действие законов развития технических систем в системах передачи и обработки информации / О. Ю. Абрамов // Саммит Разработчиков ТРИЗ. – СПб., 2008. – 370 с.