

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

Група: 2БКС-28

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

здобувача освіти денної форми навчання
БКС.28.07.000.КРБ

ГОРШКОВА
АНАТОЛІЯ ВІКТОРОВИЧА

м. Одеса
2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютерна інженерія»

Група: 2БКС-28

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

До кваліфікаційної роботи бакалавра на тему: «Дослідження проблеми збалансованості комплексу олімпіадних задач»

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 76 сторінках та графічного (презентаційного) матеріалу на 18 аркушах (слайдах)

Виконавець _____ (Горшков А.В.)

Керівник проекту _____ (Кривченко Ю.В.)

Консультанти:

з розділу охорони праці та техніки безпеки _____ (Чорновол Н.І.)

з нормоконтролю _____ (Петрашова В.І.)

старший консультант _____ (Кривченко Ю.В.)

До захисту допущений

Завідувач кафедри _____ (Іванова Л.В.)

Завідувач відділення _____ (Скорнякова О.В.)

Захист «26» 06 2024 р. Протокол ЕК № 2

Оцінка ЕК 5 (відмінно) 958

Секретар ЕК _____

АНОТАЦІЯ

В даній кваліфікаційній роботі наводяться результати досліджень, присвячених проблемі педагогічного моделювання інтелектуального випробування студентів. Вибір олімпіади, як наочної бази для відробітку педагогічної моделі інтелектуального випробування обумовлений цілим рядом обставин. Тут, насамперед, слід зазначити простоту і прозорість олімпіади як педагогічного заходу з чітко визначеним регламентом, в рамках якого багато педагогічних проблем набуває сенс, доступний для опису на мові кількісних співвідношень. Іншою обставиною, що виділяє олімпіаду в якості оптимального об'єкту педагогічних досліджень є унікальність ансамблю її учасників, що представляє просту педагогічну систему, утворену «механічним» з'єднанням студентів. Дана система характеризується явною адитивністю своїх властивостей і відповідає найбільш простій формі взаємовідносин особистості і колективу, що виражається в елементарному складанні.

При розробці моделі була реалізована досить послідовна схема педагогічного моделювання, в процесі якої була сформульована замкнута система початкових педагогічних положень; введені поняття ідеалізованого випробування і ідеалізованого ансамблю випробовуваних учасників; вибраний і вивчений математичний об'єкт, адекватний оптимальним педагогічним підсумкам випробувань ансамблю, що ідеалізується; надана педагогічна інтерпретація властивостей цього об'єкту; визначені оптимальний педагогічний і математичний формат інтелектуального випробування і взаємозв'язок його початкових і підсумкових показників; виходячи з теоретичних передумов, розроблено структуру програмного забезпечення, описані алгоритми його роботи, створено візуальний інтерфейс та засоби для побудови залежностей. Розроблена програмна модель дозволяє зручно і ефективно досліджувати проблему збалансованості комплексу олімпіадних задач, проблему розподілу місць на олімпіаді.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Відділення Комп'ютерних систем Кафедра Комп'ютерної інженерії
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Заст. дир. з НВР Беркань І.В.

« 15 » 07 20 24 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

здобувачеві освіти Горшкову Анатолію Вікторовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Дослідження проблеми збалансованості комплекту олімпіадних задач

затверджена наказом по коледжу від «02» листопада 2023 р. № 244-А2-013


2. Термін здачі студентом кваліфікаційної роботи 13.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Документація про організацію студентських обласних олімпіад, типи завдань, реєстрацію, розподіл по місцях; 2. Передбачити в програмній моделі налаштування порядку розподілу місць (1→2→3), (1→3→2); 3. Передбачити в програмній моделі налаштування кількості блоків завдань, максимального балу за кожне; 4. Передбачити зручний візуальний віконний режим роботи програмного застосунку; 5. Для організації бази учасників і результатів олімпіади використовувати механізм роботи з локальними БД

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
Аналіз проблеми педагогічного моделювання інтелектуального випробування
Дослідження проблеми оцінки рівня якості олімпіадних завдань та аналізу збалансованості
Створення моделі та програмного застосунку для оцінки збалансованості комплекту задач
Дослідження ефективності розробленої моделі у тестових задачах
Питання охорони праці та техніки безпеки

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів мультимедійної презентації) Схема організації та проведення обласних олімпіад; Розподіл по балах для продуктивної та репродуктивної задачі; Розподіли структур задач змішаного типу; Види шкали складності задач; Ідеальний вид розподілу; Надійність реалізації нерівності $x_1 \geq x_2$; Структура ПЗ для дослідження збалансованості комплекту задач; БСА роботи ПЗ для дослідження проблеми збалансованості комплекту олімпіадних задач; Головне вікно програмного застосунку; Вікно конфігурації програмного застосунку; Розподілення учасників олімпіади по місцях для даної БД; Види розподілів учасників олімпіади по параметрам; Оцінка збалансованості комплекту олімпіадних задач

6. Консультанти по кваліфікаційній роботі, із зазначенням розділів, що їх стосуються

Розділ	Консультант	ПІДПИС	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Основний розділ	Кривченко Ю.В.		
Розділ охорони праці	Чорновол Н.І.		
Нормоконтроль	Петрашова В.І.		
Старший консультант	Кривченко Ю.В.		

7. Дата видачі завдання 15.01.2024 р.

Керівник роботи Кривченко Ю.В.

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Дослідження проблеми оцінки якості олімпіадних задач	8.05.24	Виконано
2	Аналіз проблеми диференційованого підходу	9.05.24	Виконано
3	Аналіз проблеми оцінки рівня якості олімпіадних задач	10.05.24	Виконано
4	Визначення збалансованості комплекту задач	12.05.24	Виконано
5	Створення та аналіз шкали складності задач	14.05.24	Виконано
6	Розробка загальної структури програмної моделі	16.05.24	Виконано
7	Розробка блок-схеми алгоритму роботи ПЗ	20.05.24	Виконано
8	Створення інтерфейсу головного вікна програми	26.05.24	Виконано
9	Складання програмного коду системи по модулях	28.05.24	Виконано
10	Тестування програми при розподіленні місць на олімпіаді та при дослідженні якості задач	2.06.24	Виконано
11	Отримання результатів роботи програмного забезпечення. Побудова розподілу по місцях і по задачам	5.06.24	Виконано
12	Розробка питань з охорони праці та техніки безпеки	7.06.24	Виконано
13	Оформлення графічної частини	9.06.24	Виконано
14	Підготовка до захисту роботи	13.06.24	Виконано

Здобувач освіти

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 Основний розділ.....	8
1.1 Вибір і обґрунтування бази інтелектуальних випробувань	8
1.2 Постановка цілей і задач дослідження	9
1.3 Аналіз проблеми розподілу місць на олімпіаді з використанням диференційованого підходу.....	10
1.4 Аналіз проблеми оцінки рівня якості олімпіадних задач.....	17
1.5 Аналіз видів олімпіадних задач та їх короткий огляд.....	18
1.5.1 Продуктивні задачі.....	18
1.5.2 Репродуктивні задачі.....	19
1.5.3 Продуктивно-репродуктивні задачі.....	20
1.6 Балансування комплекту олімпіадних задач і побудова шкали складності.....	21
1.7 Формування вимог до олімпіадних задач та визначення основних показників якості.....	25
1.8 Розробка загальної структури програмного забезпечення для дослідження збалансованості комплекту олімпіадних задач.....	28
1.9 Склад технічних і програмних засобів для розробки ПЗ.....	29
1.9.1 Технічні засоби розробки.....	29
1.9.2 Середовище розробки ПЗ.....	30
1.10 Розробка блок-схеми алгоритму роботи ПЗ.....	35
1.11 Створення інтерфейсу головного вікна застосунку.....	40
1.12 Складання програмного коду застосунку по модулях.....	42
1.13 Реалізація основних дій користувача програмного застосунку.....	43
1.13.1 Створення нової бази даних у програмному застосунку.....	44
1.13.2 Видалення бази даних.....	46
1.13.3 Відкриття існуючої бази даних.....	46
1.13.4 Запис в базу даних застосунку.....	47

1.13.5 Видалення запису з бази даних.....	47
1.14 Налаштування конфігурації у програмному застосунку.....	48
1.15 Отримання результатів розподілу по параметрам та аналізу якості задач.....	51
1.15.1 Реалізація розподілення учасників олімпіади по місцях.....	52
1.15.2 Аналіз збалансованості комплекту олімпіадних задач.....	54
2 Розділ охорони праці та техніки безпеки.....	55
2.1 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що впливають на програміста при розробці даного програмного комплексу.....	55
2.2 Гігієнічні вимоги до виробничого середовища.....	55
2.2.1 Вимоги до приміщення.....	55
2.2.2 Мікроклімат.....	56
2.2.3 Освітлення.....	57
2.2.4 Вимоги до організації робочого місця працівника.....	57
2.2.5 Електробезпека.....	58
2.3 Пожежна безпека.....	59
Висновки.....	60
Перелік використаних інформаційних джерел.....	61
Додаток А. Код модулю оцінки збалансованості комплекту олімпіадних задач у Embarcadero RAD Studio.....	62
Додаток Б. Слайди мультимедійної презентації.....	68

ВСТУП

В арсеналі педагогічних методів й засобів інтелектуальному випробуванню належить одне із найважливіших результатів. В режимі розумового визначення, наприклад, проходять більшість способів контролю значення знань здобувачів освіти. Інтелектуальне визначення лежить у основі заходів характеру змагання олімпіад, вікторин, конкурсів. Без розумового визначення здобувачів освіти неможливо уявити собі не тільки проблемне, але й традиційне навчання, оскільки сам етап навчання, коли говорити поза великим рахунком, ведеться в формі розподіленого у часі розумового визначення.

Проблему педагогічного моделювання розумового визначення здобувачів освіти можливо вирішувати різними методами, із використанням в ефективності наочної основи результатів тестування, контрольних заходів, колоквиумів, конкурсів, олімпіад. Вибір олімпіади, як наочної основи задля відпрацювання педагогічної моделі розумового визначення обумовлений цілим рядом обставин. Тут, насамперед, слід зазначити простоту й прозорість олімпіади як педагогічного заходу із чітко визначеним регламентом, у рамках якого багато педагогічних проблем набуває сенс, доступний задля опису на мові кількісних співвідношень. Іншою обставиною, що виділяє олімпіаду у ефективності оптимального об'єкту педагогічних досліджень є унікальність ансамблю її учасників, що представляє просту педагогічну систему, утворену «механічним» із'єднанням здобувачів освіти. Дана система дійсно унікальна. Вона характеризується явною адитивністю своїх властивостей й відповідає найбільш простій (коли не сказати найпримітивнішій) формі взаємовідношення особини й колективу, що виражається у елементарному складанні.

Дослідження задачі збалансованості складу олімпіадних завдань є актуальним напрямком педагогічного моделювання розумового визначення здобувачів освіти. Задля оцінки значення підготовки олімпіадних завдань та вивчення задачі розподілення результатів на олімпіаді серед учасників треба розробити відповідне програмне забезпечення.

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		7

1 ОСНОВНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Вибір й обґрунтування основи інтелектуальних випробувань

Виховний аспект розумового визначення, котре можливо розглядати як певну форму дії на випробуваного, є очевидним. Той факт, що режим цієї дії задається безпосередньо педагогом, перетворює інтелектуальне визначення на інструмент формування особи що вчиться, її характеру, здібності до самоорганізації й концентрації зусиль на подолання труднощів. Із цієї точки зору, інтелектуальне визначення являє собою приклад керованого тренінгу, підготовки здобувачів освіти до майбутнього «дорослого» життя, що є, як відомо, безконечним ланцюгом вельми непростих випробувань.

Простота використання олімпіади в ефективності основи розумового визначення полягає в невеликому розкиді її учасників по рівнях підготовки (усі вони у більшості своїй добре навчаються). Це створює умови задля використання лінійних наближень, що значно спрощує математичний опис. Моделювання підсумків олімпіади полегшується тим, що розподілення учасників поза здібностями відомий апіорі. Через багатоетапний характер олімпіади воно відповідає розподілення відібраного ансамблю, у якому основну масу випробовуваних складають саме «здатні» студенти, оскільки мала частка «істинно талановитих» здобувачів освіти визначається чисто об'єктивними причинами, але незначне представництво у ансамблі «відверто слабких» здобувачів освіти – цих відсівом на попередніх етапах.

Олімпіада здобувачів освіти, на додаток до всього, є надзвичайно зручним об'єктом не тільки задля теоретичних, але й задля експериментальних педагогічних досліджень. По відношенню до задачі розумового визначення вона є готовим експериментальним полігоном. Із одного боку, циклічний характер олімпіади й практично незмінний порядок її проведення забезпечують сприятливі умови задля довгочасного констатуючого експерименту по вивченню характеристик розумового визначення, необхідних при формулюванні вихідних позицій моделювання. Із іншого боку, автономія окремих етапів олімпіади надає укладачам завдань й

					<i>БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		8

організаторам олімпіад достатньо широкі можливості задля формуючого етапу експерименту, зв'язаного із апробацією моделі й впровадженням модельних розробок у практику проведення олімпіад. Багаторівнева структура олімпіади в поєднанні із ієрархічними взаємозв'язками окремих етапів забезпечує при даному широкомасштабний характер досліджень як на пасивній, саме так й на активній стадіях експерименту. Вона дозволяє працювати із великими статистичними ансамблями, що представляють у той же самий час із'єднання вельми різних вибірок здобувачів освіти. Це забезпечує необхідну репрезентативність й достовірність отримуваних експериментальних результатів.

Безпосередню дослідну основу даної роботи склали обласні олімпіади здобувачів освіти, що проходили у м. Одесі в 2020-2024 роках. Інформацію надала методична комісія викладачів комп'ютерної інженерії Одеської області. Це дало можливість дослідити проблему збалансованості складу олімпіадних завдань поза поміччю створеного програмного застосунку та судити про якість завдань та цих рівень.

1.2 Постановка цілей й завдань вивчення

Робота повністю спирається на теоретичні вивчення, описані у літературі [1,2,3,4,5], вивченій під час проходження переддипломної практики. Із самого початку переді мною ставилося інструкції перетворити ці вивчення, але разом з цим накопичену у них математичну основу, у щось конкретне, тобто спростити етап обробки експериментальних результатів, що пропонують автори теорії.

Таким чином, метою даної роботи є вивчення задачі збалансованості складу олімпіадних завдань поза поміччю створюваного програмного забезпечування. Розроблювана програма містить інкапсулювати у собі математичну теорію, описану в проаналізованих літературних джерелах [4,5].

Треба проаналізувати результати, що будуть отримані у ході вивчення поза поміччю розроблюваного програмного забезпечування, й відобразити результати в візуальній формі.

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

Математичний теорія, що лежить у основі програми, містить оперувати достатньо простими поняттями й існувати зрозумілою звичайному користувачеві. Програмне забезпечування містить існувати реалізованим задля отримання конкретного результату збалансованості складу олімпіадних завдань без акцентування на деталях розрахунку.

1.3 Аналіз задачі розподілення результатів на олімпіаді із використанням розділеного методу

Проблема автоматизованого розподілення результатів на олімпіадах не нова. Існують певні моделі розподілення результатів у багатьох країнах світу (наприклад, у США), й усі вони мають ряд очевидних переваг у порівнянні із стандартною схемою.

Перша (й найголовніша) перевага – відсутність «людського чинника» при цій процедурі. Машині чужі емоції, вона безпристрасна, але що ще потрібне задля грамотної постановки питання? До того ж, в зв'язку із провадженням дистанційних технологій навчання через карантин, розробка таких систем є достатньо перспективною областю.

Друга перевага – це саме так званий «чинник часу». Всім відомо, що будь-яка міська, обласна й саме так далі олімпіада – це справа довга. Спочатку учасники виконують інструкції, потім журі оцінює цих, але далі слідує етап сортування робіт по зонах, причому, ніж більше учасників на олімпіаді, тим більше часу саме цей етап займає. На рівні учбового закладу це час невеликий, але у масштабах області чи країни це спроможне зайняти дуже багато часу. Машина ж виконує саме цей етап набагато швидше, й час на сортування можливо скоротити на порядок, але тоді й два.

Треба зазначити, що повністю автоматизованої моделі задля проведення олімпіад, цих оцінки, розподілення результатів немає, хоча проекти такі існують. Машина поки спроможне тільки працювати із даними, що у неї вводять людина. У майбутньому, можливо, будуть створені моделі, що самі перевірятимуть інструкції, оцінюватимуть цих, розподілятимуть місця й саме

так далі, але людина тільки контролюватиме цю діяльність й пожинатиме її плоди.

Ось до чого на даному етапі усі прагнуть, проте це не саме так просто як видається. Відповідно ми зупинилися на звичайній системі, що працює із протоколом, що вводиться оператором. Виходячи із результатів, що містяться у даному протоколі, програма отримує кінцевий результат й візуалізує його, але про це нижче.

Розподілення учасників олімпіади по займаних зонах відбувається на завершальній стадії олімпіади. Саме тут визначаються призери, що представляються до нагородження, й учасники, що допускаються до виходу на наступний етап олімпіади. Відповідає поза розподілення результатів зазвичай голова предметного журі.

Фактичну основу, що визначає розподілення результатів, утворюють підсумки олімпіади, що відображають успіхи учасників в вирішенні олімпіадних завдань. Зазвичай цих представляють в вигляді (1.1):

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_i, \dots, x_n \quad (1.1)$$

де $x_i = 0, 1, 2, \dots, m$ – бали, набрані учасником поза задачу із номером i .

Розподілення результатів безпосередньо проводять не поза підсумками рішення окремих завдань (1.1), але поза деякими показниками $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \dots$, що характеризують виконання олімпіадної інструкції у цілому:

$$(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \dots) = \|\Pi\| (x_1, x_2, x_3, \dots) \quad (1.2)$$

де $\|\Pi\|$ – деякі перетворення, що переводять опис підсумків олімпіади із мови змінних x_1, x_2, x_3, \dots (рівних набраним балам поза окремо взяті інструкції), на мову визначників $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \dots$, що характеризують виконання всього олімпіадної інструкції.

Показники $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \dots$, що визначають розподілення результатів, зручно називати показниками пріоритету. Одним із таких визначників, як відомо, є сумарний бал:

$$S = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_i + \dots + x_n \quad (1.3)$$

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Загалом, порядок розподілення учасників змагання по місцям при множині визначників пріоритету визначається вибором самих визначників $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \dots$, цих числом l й логікою пріоритету, що визначає місце учасника олімпіади відповідно до чисельних значень визначників $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \dots$. Із формального боку використання декількох визначників при вибудовуванні якою-небудь одновимірною чергою об'єктів не створює великих складнощів. Задля даного достатньо один показник вважати поза «головний», другий – «другорядним», третій – «третьорядним» й саме так далі. При розподілі результатів головний показник η_1 слід брати до уваги насамперед, другорядний η_2 при рівності головних, але третьорядний η_3 при одночасній рівності головних й другорядних визначників й саме так далі.

Подібний розподілення дуже часто використовується у спорті. Прикладом того спроможне служити розподілення футбольних команд поза підсумками чемпіонату, що проводять поза двома показниками – по числу набраних балів (головний показник) й по різниці між забитими й пропущеними м'ячами (другорядний показник).

Проте це тільки формальна сторона справи. Вся складність задачі полягає у відповідно, що ввести відмічену ієрархію визначників пріоритету («головний», «другорядний» й саме так далі) достатньо непросто. Особливість ситуації полягає у відповідно, що формальна логіка розподілення результатів при множинному числі визначників

$$\geq 2 \quad (1.4)$$

виявляється внутрішньо суперечливою. Дане протиріччя криється у рівноправній можливості двох підходів до розподілення результатів між учасниками олімпіади – одного із орієнтацією на більше віддалення з «абсолютного аутсайдера» (учасника, що не набрав жодного балу), іншого із орієнтацією на найбільше наближення до «абсолютного лідера» (учасника, що дав вичерпне вирішення всіх завдань).

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

Відмічене протиріччя не містить місця при одному показнику пріоритету η_1 . У даному випадку кожен учасник, набираючи бали по задачах й віддаляючись з аутсайдера, неминуче наближається до лідера.

Подібна однозначність, як це не дивно, не є перевагою. Достатньо пригадати, що розподілення піддаються не абстрактні об'єкти, але діти. Розподілення по зонах підлітків й хлопців, що мають комплекс проблем свого віку, можливо проводити тільки із врахуванням міркувань психолого – педагогічного характеру, що по своєї суті є варіативними, залежними з конкретної ситуації. При одному показнику пріоритету умов задля подібної варіативного, але відповідно й задля розділеного методу немає. Все однозначно визначається формальною логікою, але міркування психолого – педагогічного характеру просто нікуди включити.

Проте керуватися міркуваннями тільки формальної логіки не можливо. Дана ситуація представляється надзвичайно цікавою. Її унікальність полягає у відповідно, що вона відповідає умовам, коли необхідне залучення педагогічних міркувань до розподілення результатів. Зрозуміла й роль, що відводиться при даному педагогіці. Це роль «третейського суду», що у рамках протиріччя, що склалося, спроможне стати на одну із двох взаємовиключних точок зору, керуючись міркуваннями педагогічної доцільності.

Ситуація відповідає випадку, коли можливий порядок розподілення результатів такий, що пріоритет чисельних значень показника η_1 , визначається формальною логікою, але пріоритет значень показника η_2 – педагогічною доцільністю. Через варіативний характер педагогічних міркувань даний розподілення можливо провести диференційовано, міняючи точку зору на пріоритет значень η_2 по відношенню до якихось виділених груп здобувачів освіти.

Відмічені «взаємини» визначників η_1 й η_2 говорять про логічне верховенство η_1 . При розподілі результатів його треба розглядувати як головний показник й брати до уваги насамперед, але показник η_2 – як другорядний й враховувати тільки при рівності значень η_1 .

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

Приведені вище міркування говорять про те, що диференційований підхід до учасників олімпіади у рамках її регламенту цілком можливий. Він спроможне існувати реалізований тільки на стадії розподілення результатів, але тільки в відповідно випадку, коли він проводиться поза декількома показниками пріоритету (1.4). Одного основного показника η_1 , що визначає пріоритет виконаної інструкції із позицій формальної логіки, задля даного недостатньо. Педагогічне міркування, що забезпечує диференційований характер розподілення результатів, спроможне існувати враховане тільки поза помічною другого, третього й інших визначників вищого ступеня.

Сенс основного показника пріоритету η_1 цілком ясний. Сумарний бал (1.3) здатний виконувати роль тільки основного показника пріоритету η_1 , й у принципі не спроможне служити предметною базою задля розділеного методу.

Можливість використання величини

$$\eta_2 = x_1 - x_2 \quad (1.5)$$

як другорядного показника пріоритету, що доповнює сумарний бал η_1 (2.4), достатньо очевидна. Коли сумарний бал η_1 визначає виконання інструкції із кількісного боку, тоді показник η_2 (1.5) характеризує якість виконання інструкції. Він показує, у рішенні якому із завдань (простого чи складного) учасник більше досяг успіху.

Множинний характер визначників пріоритету є свідомством самій можливості розділеного методу. Із цієї точки зору співвідношення (1.4) можливо розглядувати як необхідну умову, що визначає відповідність використовуваної моделі розподілення результатів вимогам розділеного методу.

Слід зазначити, що у умовах Одеських обласних олімпіад умова (1.4) ніколи не виконувалася. Місця традиційно розподілялися із використанням тільки одного показника пріоритету – сумарного балу S (1.3), що не дає жодних підстав навіть говорити про диференційований підхід.

В загальнопедагогічному плані зневага диференційованим підходом спроможне викликати тільки глибокий жаль. Олімпіада, будучи педагогічним заходом, повинна займатися не тільки констатацією здібностей учасників на

момент її проведення, але й піклуватися про реалізації мотиваційної основи задля розвитку прихованих потенційних можливостей здобувачів освіти. Насамперед, тут слід звертати увагу на учасників, що виступили на олімпіаді поки що не зовсім вдало. Цих здобувачів освіти треба підтримати й відзначити хоч би найменші цих успіхи на олімпіаді, підкріпивши все відповідним заохоченням із міркувань педагогічного характеру. Диференційований підхід до розподілення результатів, можливий при виконанні співвідношення (1.4), створює задля даного усі необхідні умови.

Слід зазначити, що введення множини визначників пріоритету, що визначає саму можливість розділеного методу, не спроможне існувати довільним. Задля даного необхідні розрізняти етапи рішення завдань чи розрізняти інструкції (що дещо важливіше). Саме із цієї причини задля олімпіади мають існувати використані різнорівневі інструкції (1.2). Тільки відмінність цих завдань зробила зрозумілим сенс η_2 (1.5) як показника поляризації здібностей здобувачів освіти. Задля однорівневих невиразних завдань показник η_2 втратив би всякий сенс, що зробило б неможливим його використання як показника пріоритету.

В нашому випадку ми обмежуємося тільки трьома показниками пріоритету η_1 , η_2 и η_3 при розподілі результатів, чого цілком вистачає задля нашого інструкції. Сенс цих визначників достатньо прозорий. Показник η_1 , як показано вище, тотожний сумарному балу й сам по собі не спроможне існувати використаний як критерій задля розподілення результатів. Показник η_2 характеризує успіхи здобувачів освіти у репродуктивно-продуктивній діяльності у порівнянні із середнім арифметичним значенням його успіхів поза окремо взяті визначення репродуктивного й продуктивного характеру. Він показує, наскільки з'єднання здібностей здобувачів освіти відрізняється з цих простого арифметичного складання. Показник же η_3 характеризує поляризацію здібностей студента, представляючи його досягнення в вирішенні творчих завдань, розрахованих на продуктивну діяльність, порівняно із успіхами в вирішенні типових завдань, що носять репродуктивний характер. Усі три показники є цілими числами, що істотно полегшує етап розрахунку.

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

Таким чином, маючи результати олімпіади (чи, наприклад, сесії), можливо точно підрахувати ці три показники, виходячи із них, можливо із великою точністю говорити про розподілення результатів. Тут виникає ще одне питання: що із визначників головний, але що другорядний й третьорядний? Частково ця проблема вирішена вище, але там описувалися тільки два параметри. Рішення тут спроможне існувати таким. Треба вводити декілька «диференційованих підходів» на базі значень показника η_1 (оскільки він є основним й головним задля інших). Коли значення η_1 задля більшої частини (чи задля всіх) учасників негативні (це говорить про потенційну слабкість випробовуваного колективу), тоді містить сенс поза другорядний показник прийняти η_2 , але поза третьорядний – η_3 . Простіше кажучи, у даному випадку ми акцентуємо увагу на репродуктивні (типові) інструкції, що, поза логікою речей, учасники повинні вирішити. Продуктивні (творчі) ж інструкції ми як би не враховуємо взагалі внаслідок того, що такий колектив спроможне цих не вирішити взагалі. Наприклад, таким ансамблем є колектив здобувачів освіти, представлений у програмі у базі dbolymp1. Це умовно перший варіант розділеного методу.

Можливий варіант, що значення η_1 задля всіх учасників тільки дорівнюють нулю чи позитивні (це ознака сильного колективу). У даному випадку поза другорядний показник пріоритету містить сенс прийняти η_3 , але поза третьорядний – η_2 . Іншими словами, тут ми робимо упор саме на продуктивні інструкції (вони зазвичай складніше), але вирішення типових завдань вважаємо поза безумовне. Саме цей підхід можливо назвати другим методом розділеного методу.

Й, нарешті, найцікавіший випадок – η_1 задля всіх учасників приймає й нульові, й позитивні, й негативні значення. Тут етап розподілення результатів декілька ускладнюється, оскільки в всій кількості учасників присутні й потенційно сильні студенти, й слабкі. Зрозуміло, що всіх цих сортувати тільки одним із способів не можливо (зникає головний принцип розділеного методу), відповідно ми удаємося до комбінаційного методу. Суть методу така. Все різноманіття учасників ділиться навпіл, виходячи із значень η_1 . Таким чином, досягається повна реалізація принципів розділеного методу. Реально, олімпіадних колективів із такою

комбінацією значень параметра η_1 , практично не зустрічається. Це можливо віднести до мінуса укладачів олімпіадних завдань, але можливо – до викладачів, що готують здобувачів освіти до олімпіад. Це найзагальніший принцип розділеного методу. Ми назвемо його умовно третім методом. Саме цей метод, взагалі кажучи, застосовний завжди, оскільки видно, що він є поєднанням перших двох методів. Відповідно, завжди рекомендується використовувати саме його.

Зокрема, розроблена система не вимагає втручання користувача у етап вибору типу методу, сама вибирає необхідний й сортує, дотримуючись даного типу.

Наведена вище теорія розподілення результатів на олімпіаді із використанням розділеного методу буде застосована при створенні алгоритму задля подальшої реалізації програмного забезпечення. Тепер треба розглянути проблему оцінки значення ефективності олімпіадних завдань, що особливо важливо задля виконання поставленої мети – вивчення задачі збалансованості складу олімпіадних завдань.

1.4 Аналіз задачі оцінки значення ефективності олімпіадних завдань

Проблема оцінки значення ефективності олімпіадних завдань є достатньо цікавою областю вивчення на даному етапі. Зрозуміло, що зараз є сенс говорити про якість завдань, пропонованих на олімпіадах із різних предметів. Подібно до того, як будь-що продукт повинен задовольняти певним вимогам, олімпіадна задача повинна разом з цим характеризуватися набором яких-небудь характеристик, що, в свою чергу, повинні характеризувати його якість й клас його укладача. Проте такі параметри задля конкретної олімпіадної інструкції знайти достатньо складно чи правильніше сказати практично неможливо. У даному випадку реально можливо використовувати тільки один очевидний параметр – складність інструкції. Простіше кажучи, задля одного студента дана задача виявиться дуже легкою, але задля іншого – нерозв'язною, й говорити про складність немає сенсу. Проте у контексті даної теорії усі інструкції умовно ділять на три групи: продуктивні (творчі), репродуктивні (типові) й продуктивно-

репродуктивні (типові інструкції із родзинкою» чи творчі із елементарним сенсом). При даному вважається, що рішення продуктивної інструкції викликає у будь-якого студента більшу складність, ніж вирішення репродуктивної.

Взагалі кажучи, треба зрозуміти те, що потрібно оцінювати якість не якоїсь окремої олімпіадної інструкції, але намагатися оцінити блок завдань на олімпіаді й всю її цілком. Це інструкції менш важке, але тут теж спроможне зустрітися ряд труднощів, головна із яких полягає у пошуку адекватних педагогічній теорії характеристик, поза поміччю яких ці самі інструкції й оцінюються. Тобто треба вивести такі показники, що будуть повністю з'ясовні із точки зору педагогіки. Після того, як ці параметри будуть відомі, сенс цих із педагогічної точки зору зрозумілий, треба спробувати визначити оптимальний вид комплектації олімпіадних завдань по типах завдань, при якому буде досягнутий максимальний ефект. В даному, власне кажучи, й полягає сенс всієї теорії.

1.5 Аналіз видів олімпіадних завдань та цих короткий огляд

Як вже зазначено вище, у рамках теорії існує деяке ділення завдань по видах діяльності здобувачів освіти. Це треба задля нашого методу до оцінки цих значення ефективності. Опишемо кожен вид окремо та проаналізуємо цих.

1.5.1 Продуктивні інструкції

Даний тип завдань, як видно із назви, враховує творчу діяльність здобувачів освіти, тобто при вирішенні таких завдань треба провести маленьке вивчення чи поставити невеликий уявний експеримент. Це треба задля повного й вірного вирішення. До такого типу завдань відносять, наприклад, якісні інструкції. Природно, що даний тип завдань є достатньо складним задля вирішення, й відповідно часто використовується на олімпіадах.

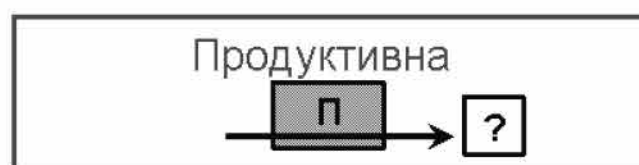


Рисунок 1.1. Приклад продуктивної інструкції

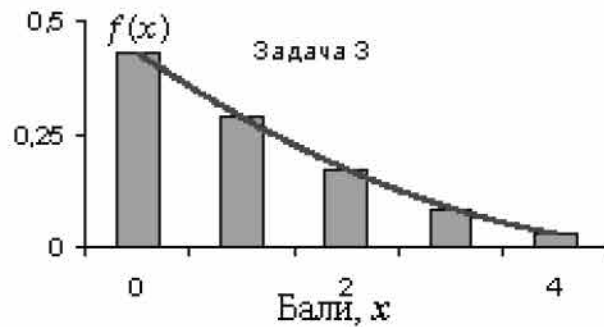


Рисунок 1.2. Розподілення по балах задля продуктивної інструкції

1.5.2 Репродуктивні інструкції

Саме цей тип завдань дає можливість враховувати репродуктивну діяльність здобувачів освіти. При вирішенні завдань такого типу треба чи знати певну формулу, чи пригадати її. По суті, дані інструкції – це просто набір певних формул, зв'язаних спільними невідомими (знайдемо дану величину із цієї формули, підставимо ось у цю й отримаємо шуканий результат). Такі інструкції зазвичай дуже легкі, буквально у одну дію. Через цю простоту, гідного вживання на олімпіадах вони не знайшли. Проте, як потім із'ясується, даремно. До такого типу завдань можливо віднести інструкції матеріалу на повторення, але разом з цим велику частину завдань задля самостійної роботи.



Рисунок 1.3. Приклад репродуктивного інструкції

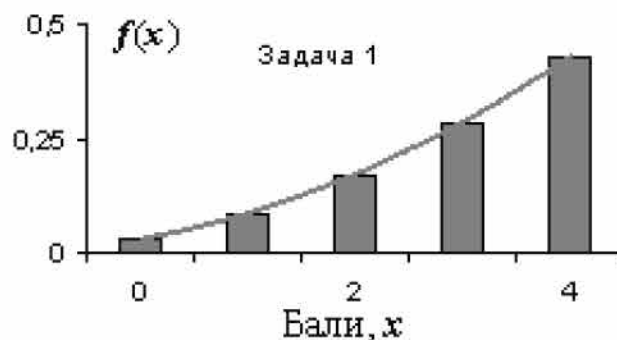


Рисунок 1.4. Розподілення задля репродуктивної інструкції

1.5.3 Продуктивно-репродуктивні інструкції

Це – найцікавіший тип завдань. Він є сумішшю перших двох видів, що робить його привабливим задля більшості укладачів олімпіадних завдань. У принципі, це вірно, адже даний тип дозволяє перевірити знання здобувачів освіти відразу у декількох аспектах. Інструкції такого типу, очевидно, можуть мати різну структуру (див. рис. 1.5 й рис. 1.6). На ілюстраціях нижче представлено два цікавих варіанти такої структури.

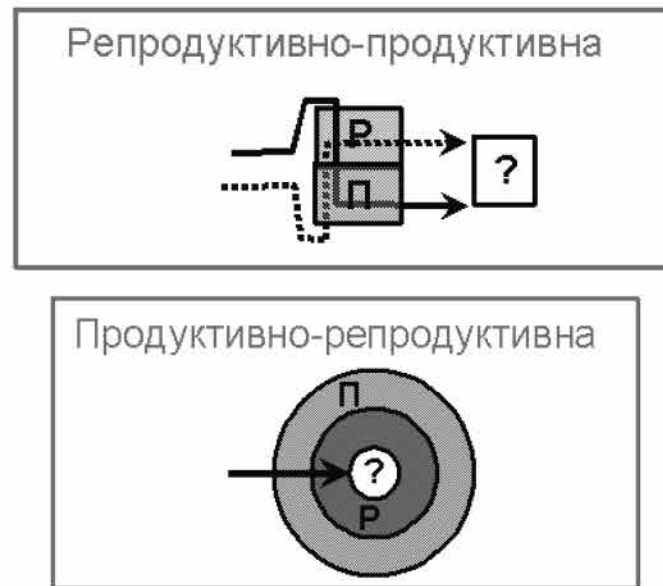


Рисунок 1.5. Дві структури продуктивно-репродуктивних завдань

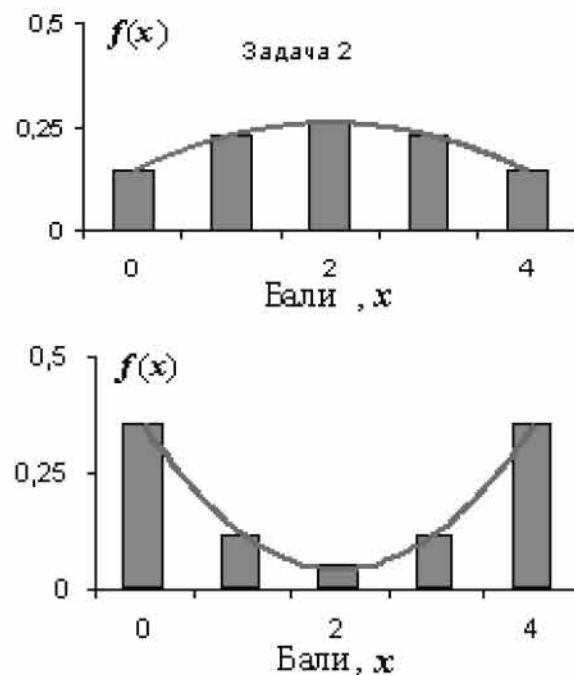


Рисунок 1.6. Розподіли двох структур продуктивно-репродуктивних завдань

Хід рішення таких завдань багато у чому залежить з цих підвиду. Наприклад, інструкції типу «додуматися, але потім пригадати» відноситься якраз до даного класу. Ясно, що інструкції такого типу набули найбільшого поширення на олімпіадах, але разом з цим у задачниках задля тих здобувачів освіти, що вступають до закладів вищої освіти.

1.6 Балансування складу олімпіадних завдань й побудова шкали складеності

Введення поняття балансування необхідне із кількох причин: перша причина полягає у відповідно, що задля побудови такої педагогічної моделі, яку ми використовуємо у даній роботі, необхідний якийсь певний ідеалізуючий підхід до олімпіадних завдань. Тобто потрібно уявити собі ідеальний випадок, поза поміччю якого можливо описати (математично й, головне, педагогічно) усі варіанти, що реально зустрічаються. Інша причина полягає у відповідно, що задля побудови шкали складеності завдань, потрібно мати якийсь базовий елемент, відносно якого й відбувається побудова цієї шкали.

В даному підрозділі описується тільки формальне введення основного поняття даної теорії. В повному описі математичного виводу й доказу педагогічної виправданості збалансованого складу завдань немає необхідності внаслідок того, що сама по собі автоматизована система не використовує даного поняття, але використовує тільки математичні висновки, що зроблені на його основі.

Під збалансованим комплектом олімпіадних завдань, у контексті даної роботи, розумітимемо такий комплект завдань, у якому максимально рівномірно возз'єднано жорсткий, природний й щадний режими визначення задля виводу серії всіх випробувань здобувачів освіти на гуманне відношення до особи здобувачів освіти й дбайливе відношення до цих талантів. У рамках представлень обговорюваної моделі виходять із двох видів учбової діяльності здобувачів освіти й пояснюють різний рівень складеності завдань різним насиченням цих рішень формальними й творчими моментами. Ці вимоги до

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

складу тотожні вимогам збалансованості й повноти даного складу по відношенню до репродуктивного, продуктивно-репродуктивного й продуктивного видів діяльності здобувачів освіти.

Треба звернути увагу на те, що збалансований комплект є тільки ідеалізованою моделлю педагогічного визначення здобувачів освіти на олімпіадах. Ясно, що такий комплект у реальних умовах підібрати украй складно, проте він дозволяє судити про те, якими мають існувати олімпіадні інструкції, щоб, у результаті, можливо було максимально наблизитися до ідеалу.

Питання про рівень складеності завдань носить у рамках даної теорії достатньо важливий характер. Найбільш вичерпна відповідь на нього спроможне дати шкала складеності завдань. Основні особливості подібної шкали безпосередньо обмовляються у початкових положеннях теорії. В зв'язку із цим, слід згадати два моменти. Перший момент полягає у відповідно, що задля повного аналізу завдань достатній облік двох різних видів, що не зводяться один до одного, учбово-пізнавальній діяльності здобувачів освіти – репродуктивною й продуктивною. Другий момент спочатку обумовлює великі здібності кожного студента до репродуктивного виду діяльності у порівнянні із продуктивним. Саме цей момент умовно виразимо нерівністю: $X_{репр.} \geq X_{прод.}$

Принципова особливість вказаних моментів полягає у відповідно, що вони визначають свідомо двовимірний характер шкали складеності завдань. На цій шкалі кожна задача повинна характеризуватися двома індексами, що враховують два види діяльності здобувачів освіти. Відповідно до даного будь-що єдиний показник значення складеності завдань містить існувати двовимірним об'єктом. Це стосується всіх можливих шкал, включаючи й простий випадок ранжируваної шкали, що оперує тільки цілочисельною нумерацією рівнів складеності завдань. Вона містить існувати разом з цим подвійною. Зі всього сказаного вище ясно, що кожна задача у комплекті характеризується крапкою із координатами (k_n, k_p) на шкалі, але k_p – індекс, що характеризує репродуктивний (типові інструкції) вид діяльності.

Крім усього іншого, задля побудови шкали складеності особливу значущість містить місце розташування на ній двох завдань – «очевидного» й «недоступного», що обмежують весь можливий діапазон складеності завдань. «Очевидну» задачу можливо визначити як задачу, яку повністю вирішують усі учасники без виключення. В рішенні «недоступної» інструкції жоден із учасників не здатний зробити навіть одного оцінюваного кроку.

Можливий ще один цікавий варіант інструкції. Таку задачу умовно назвемо «нульовою». Вона відповідає рівно-ймовірному розподілення учасників по набраним балам. «Нульову» задачу можливо одночасно вважати як поза творчу, саме так й поза типову. Сама шкала складеності, згідно теорії, містить вигляд, представлений на рис. 1.7:

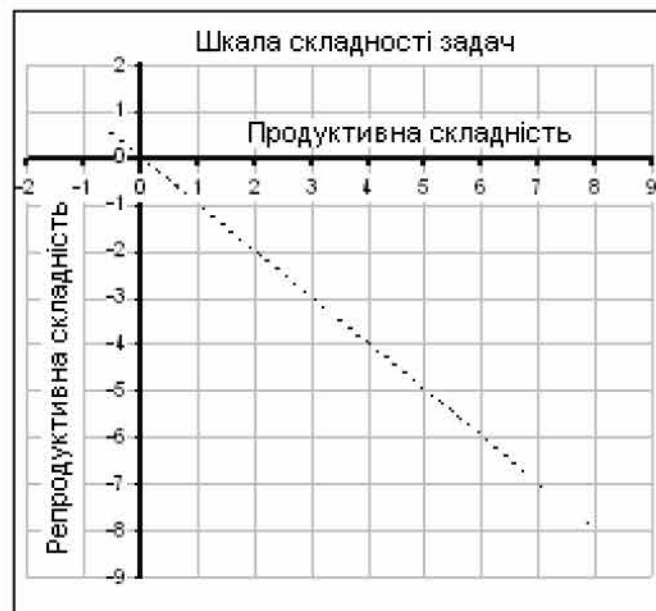


Рисунок 1.7. Вид шкали складеності

Укряй цікавим представляється розташування на цій шкалі «очевидного», «недоступного» й «нульового» завдань. Очевидно, виходячи із визначення завдань, що «очевидна» задача – це є граничний випадок найпростішої типової інструкції, тобто розташовується воно на осі ординат у $-\infty$. «Недоступна» задача – є граничний найскладніший випадок творчих завдань, розташовується на осі абсцис у $+\infty$. «Нульова» ж задача, через свою подвійність, розташовується на шкалі у єдино придатному місці – крапці (0,0). Дана шкала недаремно називається шкалою складеності, адже видно, що ускладнення творчих завдань

виражається переміщенням крапок, відповідних завдань, управо, уздовж осі абсцис, але ускладнення типових завдань – вгору, уздовж осі ординат. Виникає питання: як же відображується на шкалі збалансований комплект завдань? Відповідь цілком очевидна – збалансований комплект відображується направленими відрізками прямих, що проходять перпендикулярно до бісектриси основного координатного кута (див. рис. 1.7). При даному напрямку цих відрізків вказує збільшення складеності з завдань до завдань в всьому комплекті. Коли привести простий приклад із комплектом із 2-х завдань, тоді отримаємо наступну шкалу:

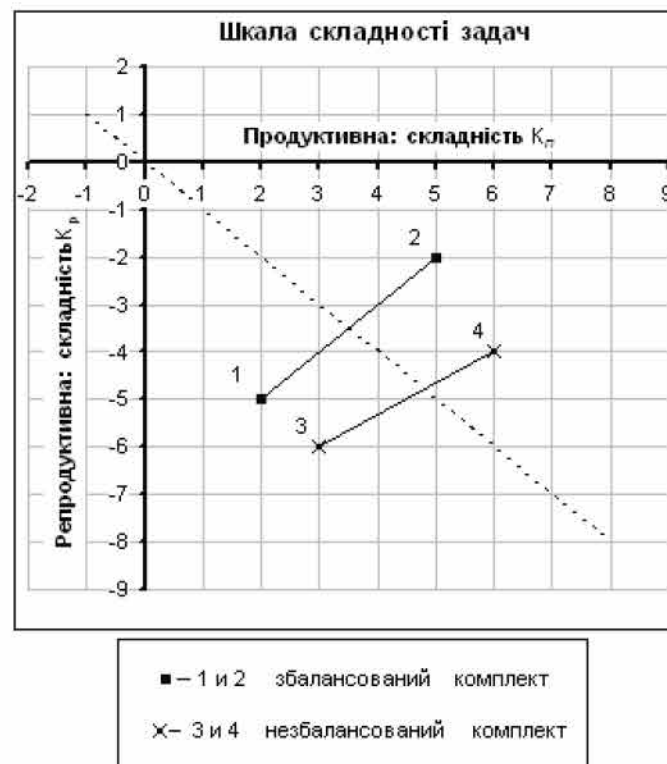


Рисунок 1.8. Шкала складеності задля двох комплектів із 2-х завдань

Задля даного прикладу: комплект завдань 1 й 2 вважаємо поза збалансований (задача 2 складніше поза задачу 1), але комплект 3 й 4 вважаємо поза незбалансований (задача 4 складніше поза задачу 3).

Дана шкала містить велике практичне значення, оскільки дозволяє із великою точністю визначити, чи є даний комплект завдань збалансованим. Відповідно вона буде використовуватися у створюваній програмі як один із визначників ефективності завдань.

1.7 Формування вимог до олімпіадних завдань та визначення основних визначників ефективності

Введене у підрозділі 1.6 поняття збалансованого складу олімпіадних завдань є наріжним й на його основі будуються основні вимоги до укладачів цих завдань. Із даного поняття виходять наступні вимоги:

1. Усі інструкції, що пропонуються учасникам олімпіади, мають існувати різнорівневими. Це необхідна умова задля проведення олімпіад. При повній реалізації цієї вимоги здійснюється перший крок до можливості розділеного методу. Інструкції мають існувати різної складеності. При даному необов'язкова відмінність максимального балу поза складні й прості інструкції. На мій погляд, це є відлякуючим чинником задля слабких здобувачів освіти й заманюючим задля сильних (поза цю задачу дають великий бал, відповідно краще вирішити дві інструкції по 10 балів, ніж чотири по 5). Коли ж усі інструкції мають однакову бальну вартість, тоді є варіант, що потенційно слабкий учасник додумається до складної інструкції, але це підніме його самооцінку. В даному виражається гуманістичний підхід до олімпіади.

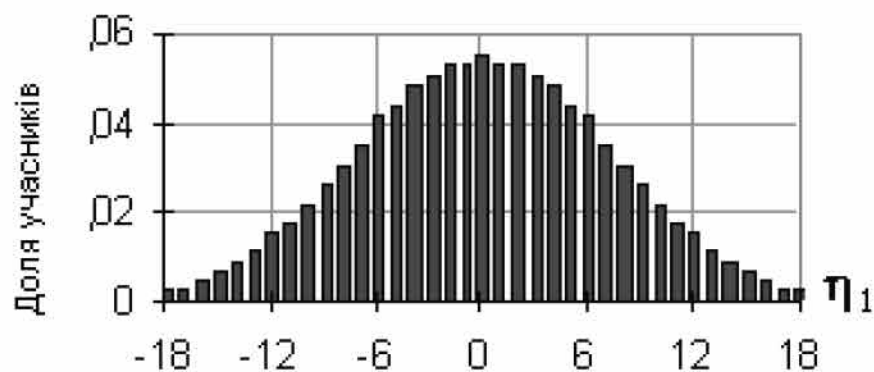


Рисунок 1.9. Ідеальний вид розподілення по η_1

2. Друга вимога до олімпіадних завдань – вони мають існувати максимально наближені до ідеального збалансованого складу, тобто повинні у рівній мірі зачіпати продуктивну й репродуктивну діяльність здобувачів освіти. Це виражається симетрією крапок на шкалі складеності (див. вище) щодо бісектриси основного координатного кута. На розподілі по сумарному

балу (S, η_1) наближення до збалансованого складу виражається у дзвоноподібному вигляді даного розподілення (рис.1.9).

- Третя вимога полягає у відповідно, що після перевірки завдань й розподілення учасників по зонах повинно мати місце однозначне розташування учасників на зонах. Тобто не містить існувати декілька результатів однієї «гідності». Коли ця вимога виконана, тоді можливо говорити про максимальну реалізацію розділеного методу й збалансованого складу завдань.

Окрім вищеописаних вимог, можливо виділити ще достатньо багато інших, але ми обмежимося тим, що є. Ці три вимоги у математичному вигляді мають існувати реалізовані у створюваній програмі в вигляді трьох характеристик ефективності завдань.

Очевидно, що заздалегідь неможливо передбачити те, як розвертатиметься обстановка при вирішенні тих чи інших завдань. В результаті, ми оперуємо із протоколом результатів олімпіади й відповідно не можемо точно направити її хід у потрібне русло. Проте, поза помічною моделі, можливо оцінити минулу олімпіаду й зробити виводи щодо наступної. В даному нам допомагають три параметри ефективності завдань, базуються на трьох основних вимогах:

- Відсоток реалізації складеності завдань. Саме цей параметр є математичним вираженням першої вимоги. Виражається він в відсотках (%). В ідеалі містить існувати, очевидно, рівний 100%. Реально, такого значення набути у край складно, відповідно поза нормальний результат можливо вважати 80-95%. Параметр залежить з кількості блоків (зادля різної кількості блоків – різний розрахунок). Коли блок один, тоді параметр дорівнює нулю й сенсу, із точки зору теорії не містить. Розраховується він таким чином. В контексті даної теорії саме цей параметр спроможне існувати використаний стосовно яких-небудь двох блоків завдань, тобто дозволяє оцінити, чи удалося реалізувати велику складність задля одного блоку завдань щодо іншого. Звідси виходить принцип різного розрахунку задля різної кількості блоків. Практично, сенс

розрахунку даного показника зводиться до наступного. При складанні олімпіадних завдань ми заздалегідь знаємо про те, що блок є складнішим із точки зору його рішення, але що – легшим. Після вирішення цих блоків учасниками, в нас є реальні результати задля кожного блоку. Після проведення результатів розрахунків, будується гістограма, подібна тій, що змальована на рис. 1.10.

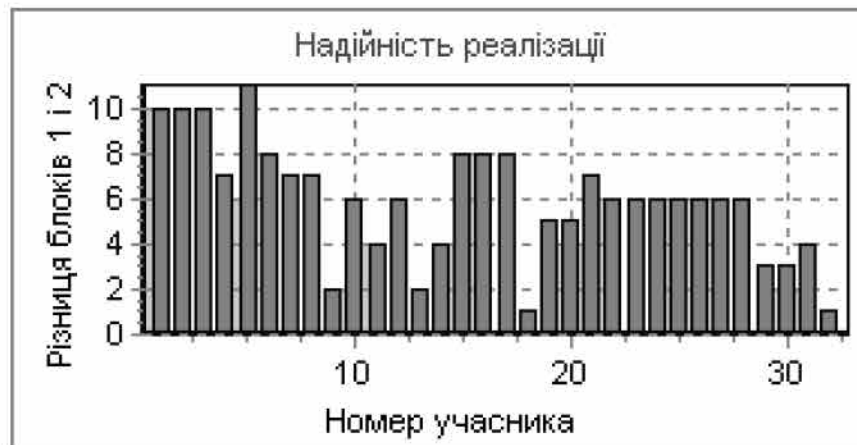


Рисунок 1.10. Надійність реалізації нерівності $x_1 \geq x_2$

Після побудови такої гістограми треба підрахувати число учасників, задля яких ця різниця виявилася позитивною (задля даної гістограми: спільна кількість учасників дорівнює 32. Далі, береться відсоток цієї кількості з загальної кількості учасників.

- 2) Збалансованість складу. Цим параметром є друга вимога, виражена у графічній формі. В ідеалі, крапки на графіку мають існувати максимально симетричні щодо бісектриси кута (див. вище). Розрахунок даного параметра вимагає додаткових результатів й кардинально відрізняється задля комплектів із різною кількістю блоків.
- 3) Коефіцієнт розподілення по зонах. Даний параметр є, очевидно, третьою вимогою. Діапазон значень параметра $[0..1]$. В ідеальному випадку містить дорівнювати 1 (кожен учасник знаходиться на своєму заслуженому місці), у самому гіршому випадку дорівнює 0 (усі учасники зайняли 1 місце).

Розрахунок цієї величини простий: $\Delta M = \frac{\Delta N}{N}$, де ΔN – кількість результатів, N – спільна кількість учасників.

Таким чином, виконуючи розрахунок й візуалізацію цих трьох характеристик, можливо із великою точністю говорити про реалізацію наведених вище вимог, але виходячи із вимог – зробити висновки про якість організації олімпіади у цілому.

Програмна реалізація цих двох завдань (розподілення результатів на олімпіаді й оцінка ефективності олімпіадних завдань) дозволить дослідити проблему збалансованості складу олімпіадних завдань.

1.8 Розробка загальної структури вивчення збалансованості складу олімпіадних завдань

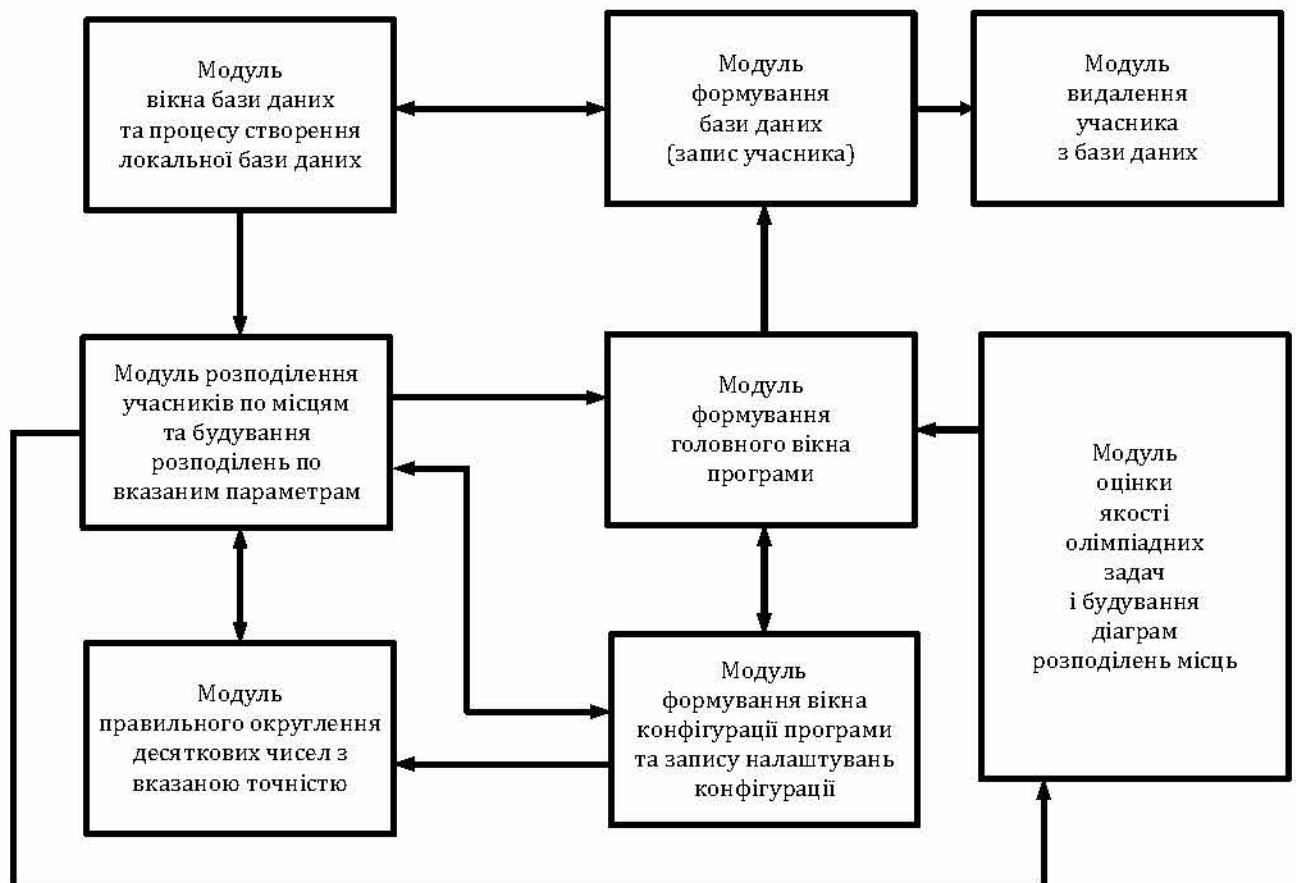


Рисунок 1.11. Загальна структура програмного забезпечення задля вивчення задачі збалансованості складу олімпіадних завдань

Проблему збалансованості складу олімпіадних завдань можливо вирішити поза поміччю програмного забезпечення, що дозволить прискорити етап

розподілення результатів на олімпіадах та оцінити рівень ефективності олімпіадних завдань, запропонованих на цих олімпіадах. Як вже зазначалося, програмна реалізація буде гуртуватись на певній теоретичній й математичній базі, що коротко описана вище. Тепер, коли основні теоретичні поняття, якими оперує система аналізу, були введені, можливо побудувати загальну структуру її роботи (рис. 1.11).

1.9 Склад технічних й програмних засобів розроблювання ПЗ

Згідно технічному завданню на виконання кваліфікаційної роботи, програмне забезпечування містить існувати складене мовою C++ чи мовою Delphi в системі програмування Embarcadero RAD Studio під ОС сімейства Windows. Разом з цим треба врахувати, що програмне забезпечування, що розробляється, містить містити основу результатів учасників, отже треба використовувати механізм Borland Database Engine (BDE). В ефективності мови програмування обрано саме мову Delphi, яка найкраще підходить задля рішення подібних прикладних завдань.

1.9.1 Технічні засоби розроблювання

При виборі технічних засобів розроблювання програмного забезпечування задля вивчення задачі збалансованості складу олімпіадних завдань найбільшу роль грає чинник швидкодії роботи ПК.

Швидкість функціонування додатків на ПК у основному визначається наступними параметрами:

- Об'ємом оперативної пам'яті (ОП);
- Швидкодією процесора;
- Об'ємом відеопам'яті (ВП).

Виходячи із вимог, що пред'являються до використовуваних програмних засобів розроблювання (Embarcadero RAD Studio), мінімальні значення вищеперелічених характеристик складають: ОП – 4 Гб, процесор – із частотою 2,5 ГГц, ВП – 512 Мб, ОС – Windows 10.

1.9.2 Середовище розроблювання ПЗ

Embarcadero RAD Studio – середовище швидкої розроблювання додатків (RAD) фірми Embarcadero Technologies, яке працює під ОС Windows. Поточна версія Embarcadero RAD Studio 10.3 Rio об'єднує Delphi й C++ Builder в єдине інтегроване середовище розроблювання:

- RAD Studio Professional – підходить задля індивідуальних розробників й невеликих груп, що створюють настільні й мобільні додатки;
- RAD Studio Enterprise – підходить задля груп розробників, що створюють клієнт-серверні чи багаторівневі додатки;
- RAD Studio Architect – підходить задля корпоративних клієнтів, що створюють основи результатів чи веб-додатки.

Задля виконання розроблювання програмного продукту віртуального частотоміру найбільш доцільним є використання саме версії RAD Studio Professional.

Embarcadero RAD Studio представляє собою набір засобів розроблювання додатків, що дозволяє створювати додатки із графічним призначенням задля користувача інтерфейсом задля Windows, Mac OS X, .NET, PHP та веб-рішень. До складу входять:

- Embarcadero Delphi – дає можливість створювати повнофункціональні додатки задля Windows й Mac OS X;
- Embarcadero C++ Builder – це середовище C++, яке повністю відповідає концепції швидкої розроблювання додатків, об'єднує засоби ANSI C++ й багатофункціональну розширювану інфраструктуру візуальних компонентів;
- Embarcadero Prism – являє собою крос-платформне рішення задля розроблювання й Delphi-подібну мову програмування задля швидкої розроблювання додатків .NET, Mono, ASP.NET й додатків, створюваних в рамках парадигми Data Driven Design (орієнтованих на роботу із визначеними наборами результатів) задля Windows, Linux й Mac OS X;

- Embarcadero RadPHP – спрощує реалізації веб-додатків на PHP завдяки наявності візуальних засобів проектування інтерфейсів, редактора, відладчика, засобів підключення до баз результатів й інтегрованої бібліотеки повторно використовуваних класів компонентів. Компоненти RadPHP дозволяють робити веб-інтерфейси в стилі iOS й Android;
- ER / Studio Developer Edition – допомагає проектувальникам баз результатів аналізувати, документувати й повторно використовувати дані й надає засоби зворотного проектування, аналізу та оптимізації баз результатів;
- InterBase SMP Developer Edition – надає розробникам крос-платформну основу результатів задля реалізації й тестування задля вбудованих додатків й додатків задля малих й середніх поза розмірами підприємств.

RAD Studio включає у себе широкий набір додаткових програм:

- InstallAware Express – надає засоби, що дозволяють користувачам, що не мають навичок програмування й розроблювання сценаріїв, створювати складні настановні пакети;
- Rave Reports компанії Nevrona – набір рішень задля реалізації звітів;
- VCL задля веб-рішень (IntraWeb) компанії Atozed Software – платформа веб-додатків RAD;
- FinalBuilder Embarcadero Edition – служить задля автоматизації процесу складання;
- CodeSite Express – засоби ведення журналу задля збірки програм;
- AQTime Standard компанії SmartBear – реалізації профілів продуктивності;
- Beyond Compare Text Compare – порівняння файлів вихідного коду;
- RemObjects Internet Tools й Oxfuscator – додаткова функціональність задля веб-розроблювання й обфускації коду в Delphi Prism.

Основні нові можливості Rad Studio 10 Seattle є такими.

Розробники на Delphi й C++ Builder можуть швидко відновити свої VCL- й

FMX-додатки й у повній мірі скористатися засобами ОС Windows 10. Підтримуються компоненти Windows 10 й «рідні» API й компоненти WinRT / UWP, елементи інтерфейсу Windows 10 VCL (рис. 1.12). Разом з цим оновлена підтримка Windows 10 FMX.

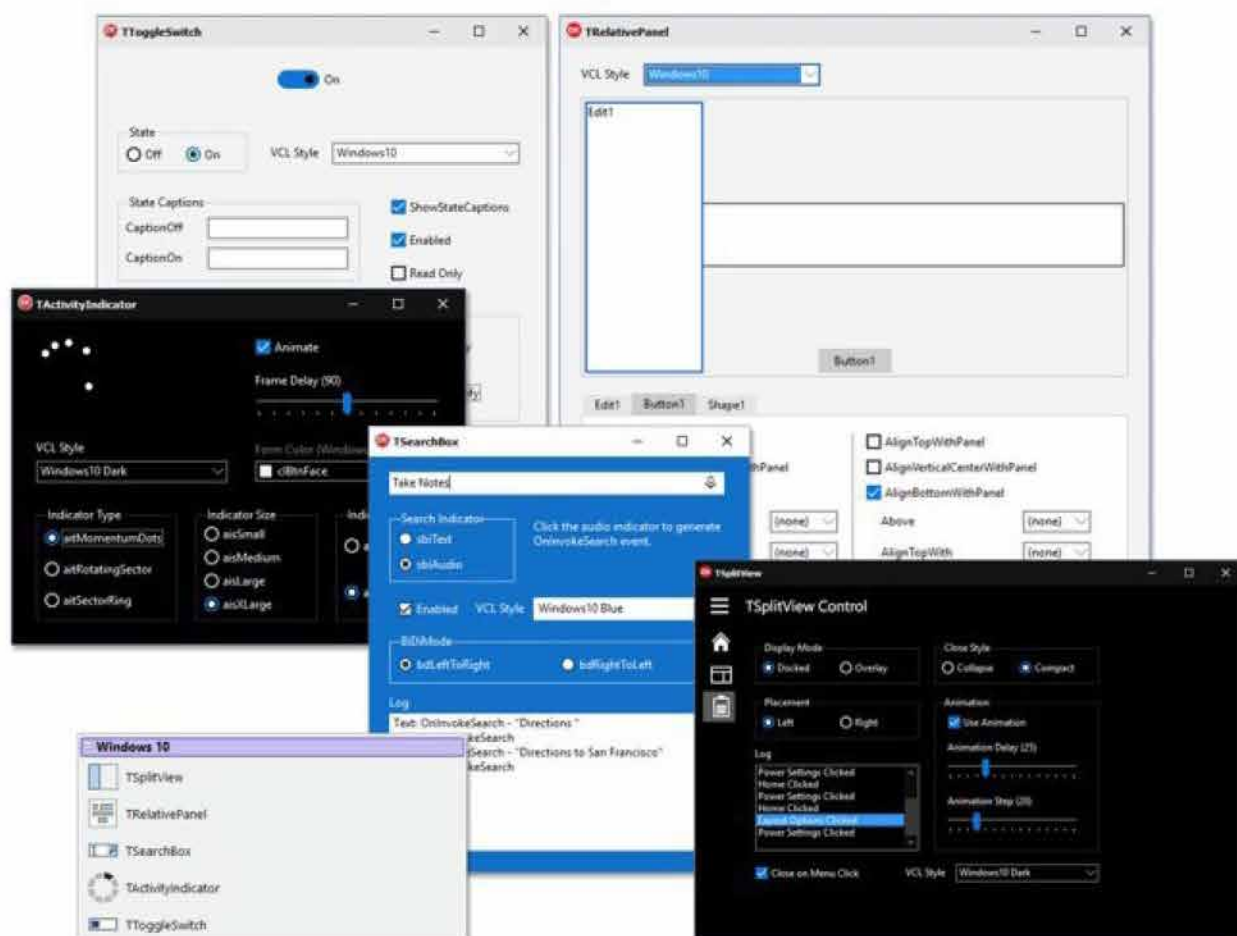


Рисунок 1.12. Елементи інтерфейсу Windows 10 VCL в RAD Studio

В C++ Builder 10 із'явився перший в світі компілятор C++ на основі CLANG задля Windows й мобільних платформ із розширеннями RAD PME, що забезпечують швидку розробку задля Windows й інших платформ. Він підтримує тісну інтеграцію із VCL задля Windows й кросплатформними структурами FMX, мова C++ 11 й керування пам'яттю на основі ARC (автоматичного підрахунку посилань) задля C++, але разом з цим містить зворотну сумісність. Новий компілятор C++ Builder (рис. 1.13) робить версію RAD Studio 10 обов'язковим оновленням задля розробників на C++ й нових розробників, що переходять на C++ із інших мов й наборів інструментів – Java,

Objective-C, C #, Xcode, Xamarin й Visual Studio.

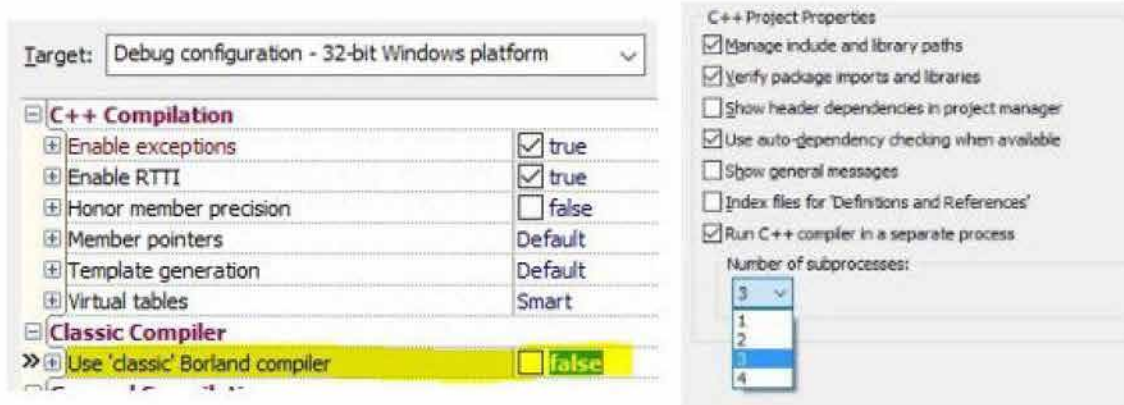


Рисунок 1.13. Налаштування компілятора й проекту C++Builder в RAD Studio

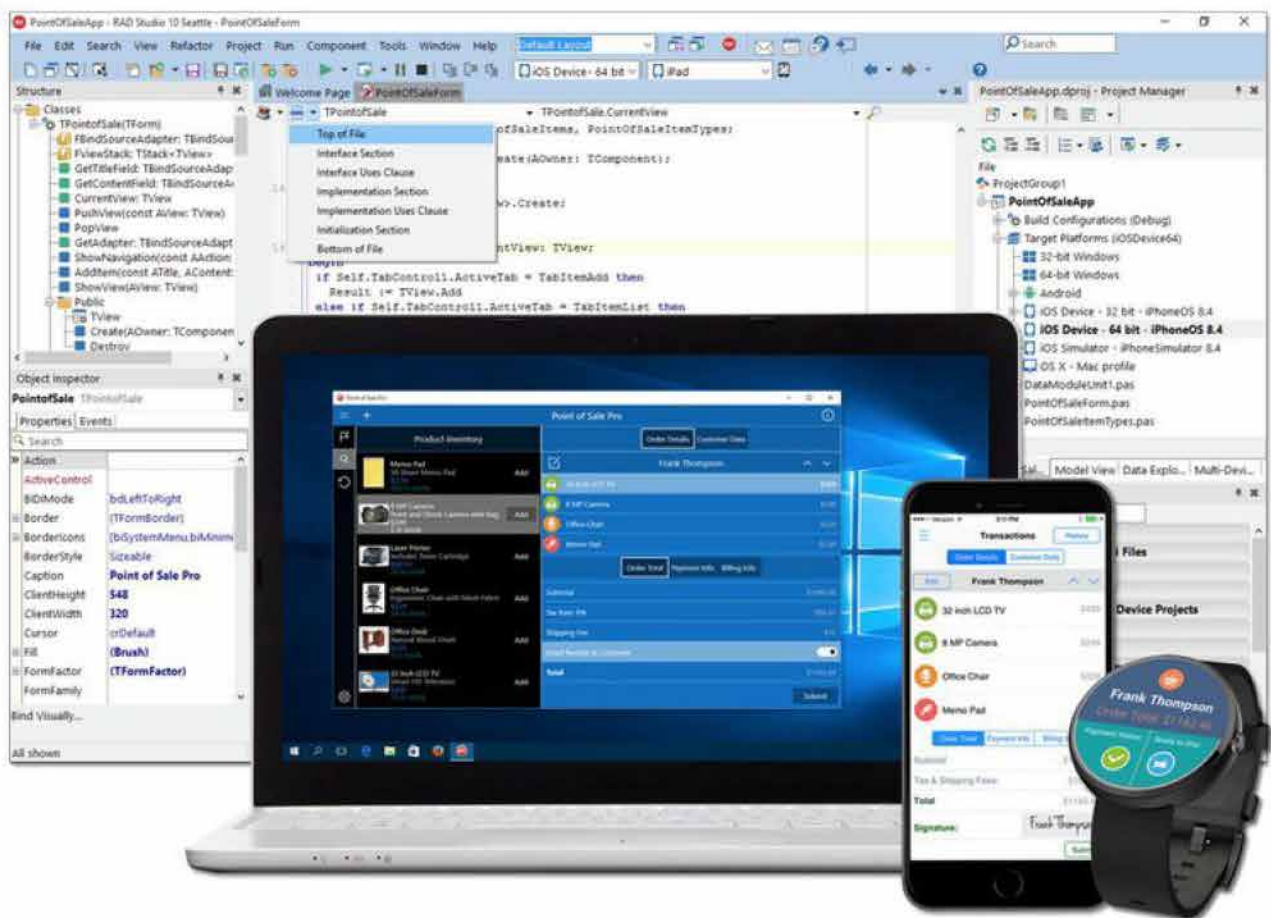


Рисунок 1.14. Інтеграція засобів RAD Studio задля різних платформ

Із непомітних задля користувача змін можливо відзначити перероблену в даній версії архітектуру моделі керування продуктами та збірками, яка дозволила фактично подвоїти підтримуваний розмір проектів й підвищити стабільність й продуктивність при роботі із великими проектами, особливо задля декількох платформ (рис. 1.14). Оновлення до цієї версії стане у нагоді

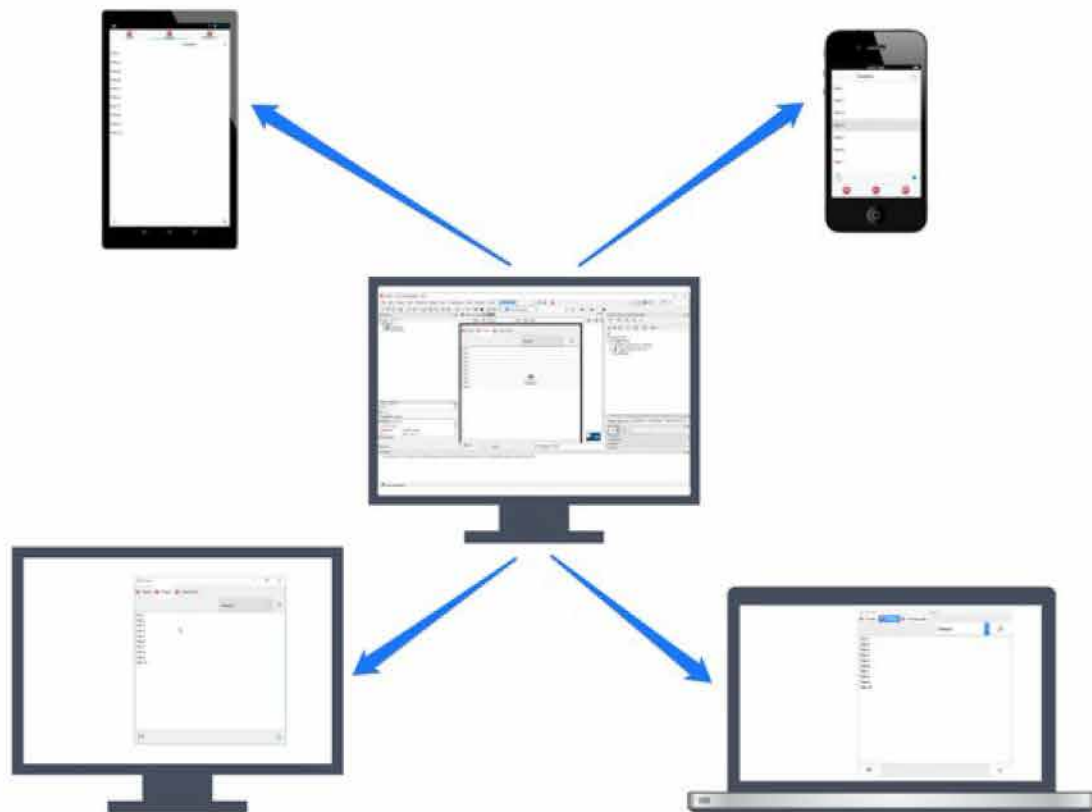


Рисунок 1.16. Ілюстрація можливостей кросплатформної RAD Studio

Програмне забезпечення, що розробляється, містить працюватиме відносно швидко із середнім набором результатів (до 100 учасників олімпіади чи здобувачів освіти групи). Коли кількість учасників обчислюється сотнями (200-500), тоді можливе загальне зниження продуктивності моделі. Задля вирішення задачі необхідний потужніший процесор із достатнім об'ємом внутрішньої кеш-пам'яті та ОЗП. Наявність BDE є обов'язковою умовою задля роботи програми. Встановити його можливо, наприклад, разом із ICP Embarcadero RAD Studio.

1.10 Розробка блок-схеми алгоритму роботи ПЗ

Проектована система повинна дозволяти вести основу результатів учасників олімпіади із зберіганням цих П.Й.Б., назви учбового закладу, оцінок по блоках завдань й загальної оцінки.

При установці програмного застосунку у папку, яку вибере користувач, у директорії програми містить створюватися папка BASES, у якій зберігатимуться усі створені БАЗИ ДАНИХ й файли-описи до них. Ці файли матимуть ім'я як у БАЗИ ДАНИХ й розширення .OLP.

Програма, що розробляється, повинна дозволяти виконувати наступні налаштування:

– кількість блоків завдань. Саме цей параметр реалізовується поза поміччю панелі «Кількість блоків». Можливо буде вибрати три різні варіанти: 1 блок, 2 блоки й 3 блоки. Коли вибрати варіант із 1 блоком завдань, тоді два із трьох характеристик ефективності завдань позбудуться сенсу. Це призведе до дуже неточного результату. Окрім даного, потрібно знати, що під блоком, у контексті програми, мається на увазі послідовний набір завдань. Це означає, що коли вибирається варіант із трьома блоками, тоді ці блоки є наступною комбінацією: перший блок – інструкції №1, інструкції №2 й інструкції №3, другий блок – інструкції №4, інструкції №5 й інструкції №6. Коли ж вибраний варіант із двома блоками, тоді кожен блок – це: інструкції №1 й інструкції №2, інструкції №3 й інструкції №4, інструкції №5 й інструкції №6. Цю особливість треба мати на увазі при введенні учасників у основу. Поза умовчанням буде встановлений варіант із трьома блоками;

– максимальний бал поза кожне інструкції. Саме цей параметр реалізовується у панелі «Інструкції». Тут треба буде ввести бальну вартість кожного інструкції. Мається на увазі, що задля всіх завдань бальна вартість однакова. Причина такого методу описана вище. Очевидно, що ця бальна вартість не містить існувати менше, ніж відповідний бал в якого-небудь учасника. Поза цим моментом треба прослідити;

– порядок розподілення. Саме цей параметр програмно реалізує принцип розділеного методу до розподілення результатів на олімпіадах. Можливі три варіанти даного порядку: задля слабкого колективу здобувачів освіти (1→2→3), задля сильного колективу (1→3→2).

На основі всього вищепереліченого, опису концепції програмного забезпечування задля вивчення задачі збалансованості складу олімпіадних завдань розроблено блок-схему алгоритму роботи програмного забезпечування (рис.3.7 але, б, у).

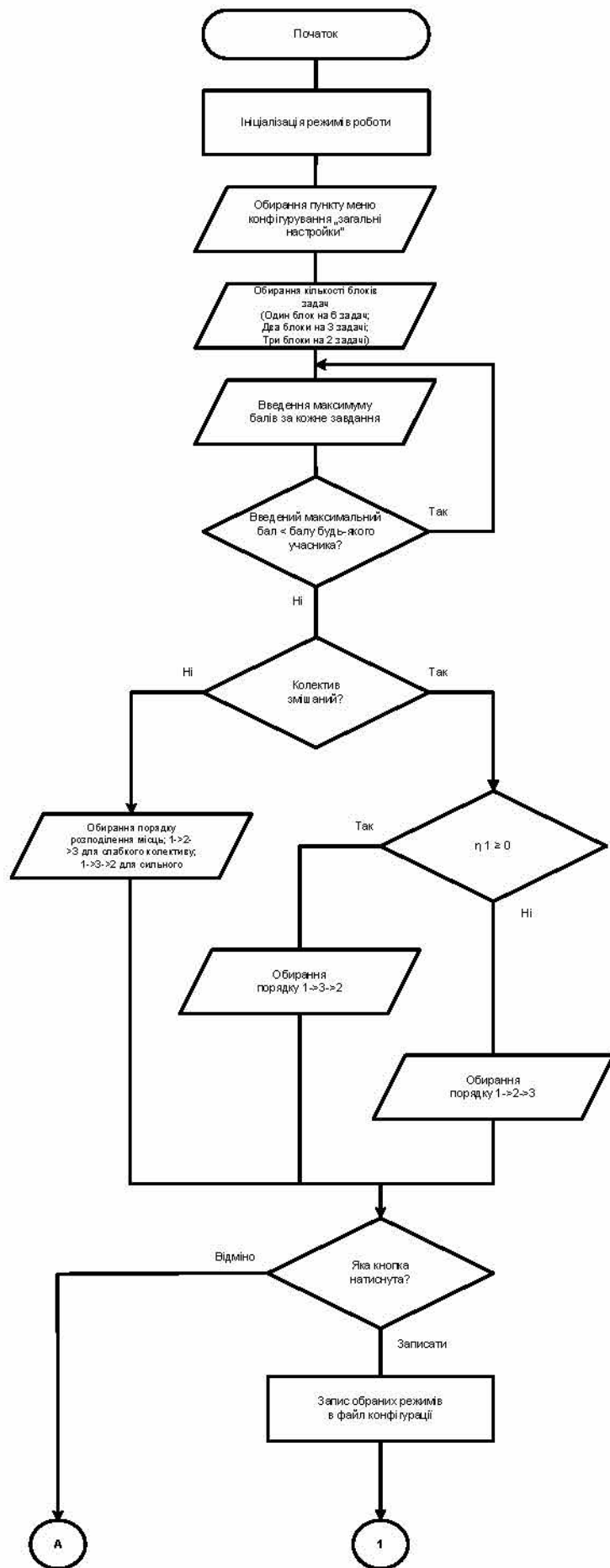


Рисунок 1.17а. БСА ПЗ задля вивчення задачі збалансованості складу

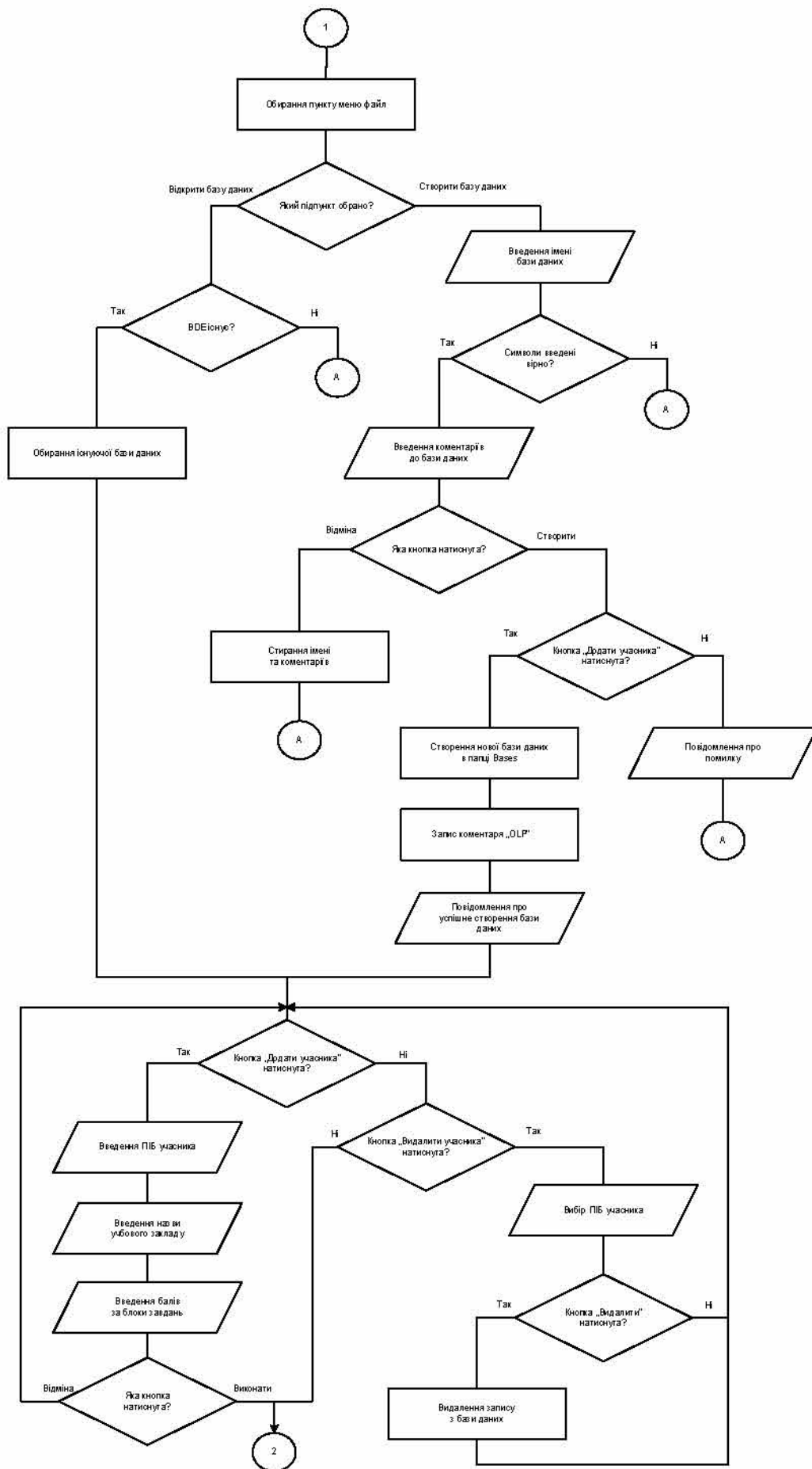


Рисунок 1.176. БСА ПЗ задля вивчення задачі збалансованості складу

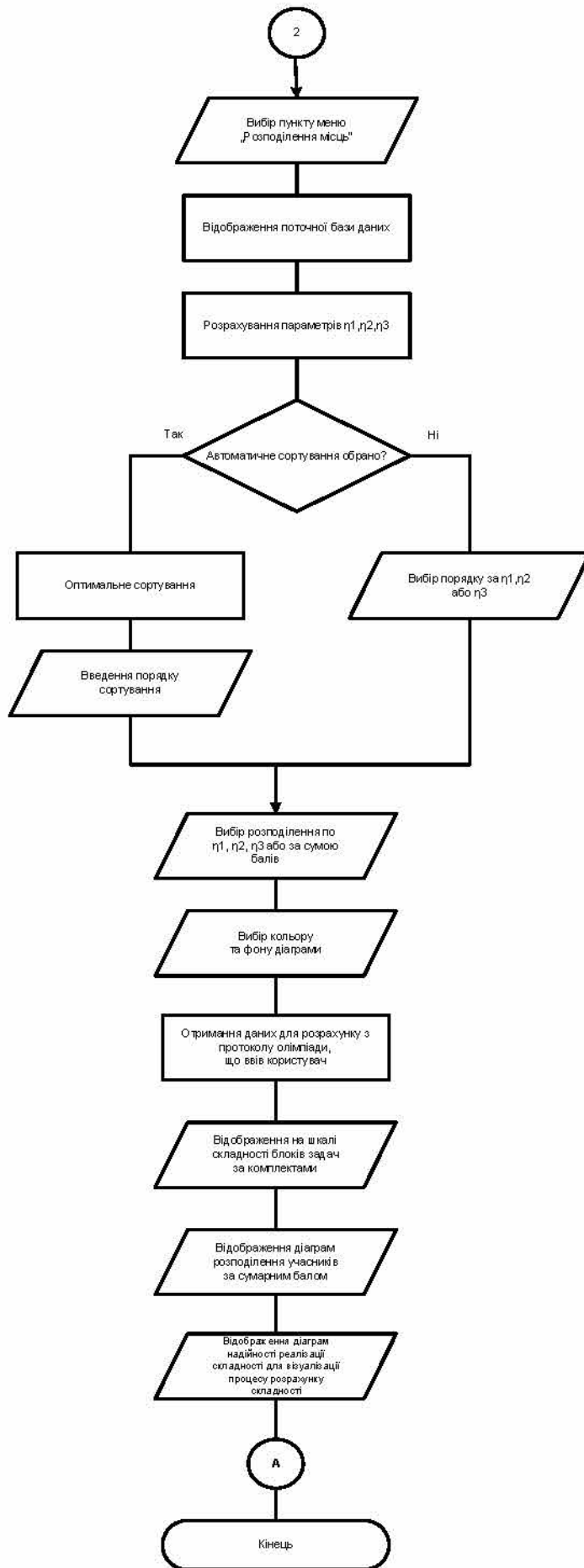


Рисунок 1.17в. БСА ПЗ задля вивчення задачі збалансованості складу

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ

Арк.

39

1.11 Реалізації інтерфейсу основного віконця застосунку

Тепер, після того, як викладені основні вимоги, створимо інтерфейс основного віконця програмного застосунку задля вивчення задачі збалансованості складу олімпіадних завдань засобами інтегрованого середовища розроблювання Embarcadero RAD Studio (рис. 1.18).

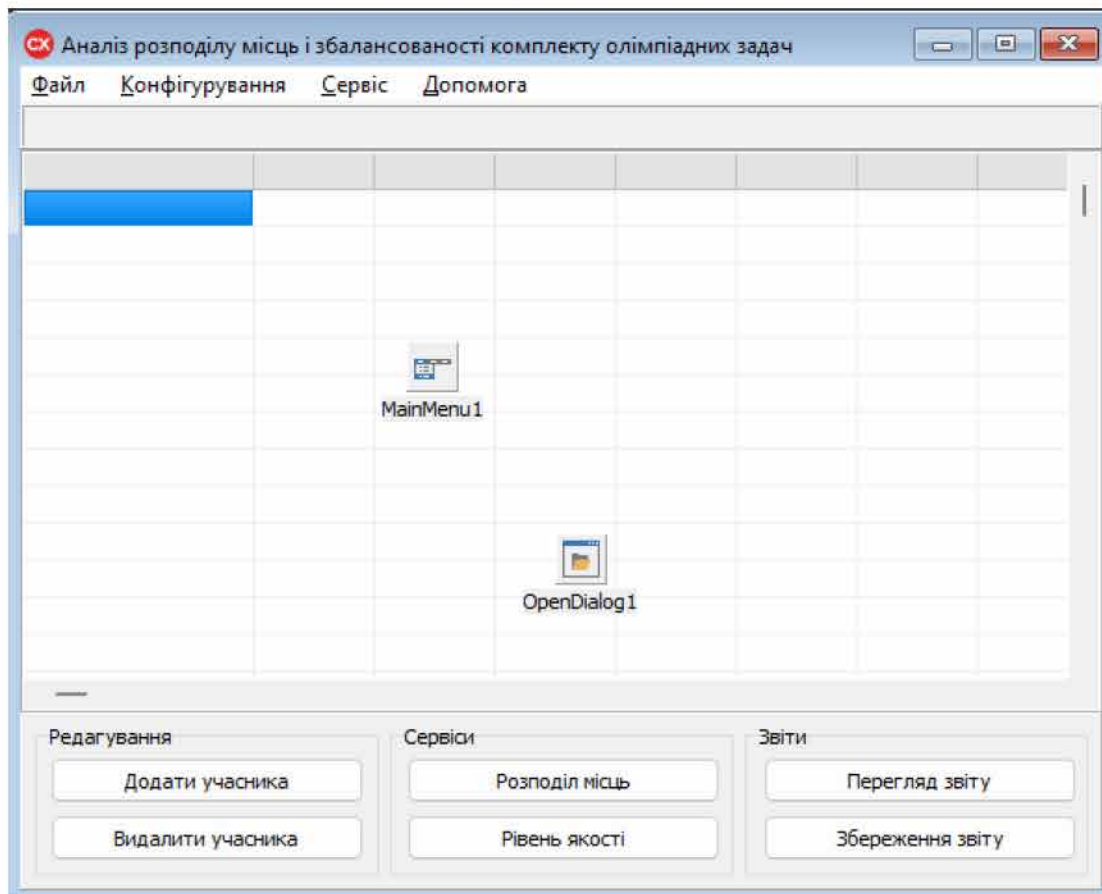


Рисунок 1.18. Головне віконце програмного застосунку

Як видно на рис. 1.18, головне віконце складатиметься із 6 частин.

Перша частина – це головне меню програми. Розглянемо його вміст. Перша опція меню – «Файл». При наведенні вказівника миші на цю опцію спливатиме меню, представлене на рис. 1.19:

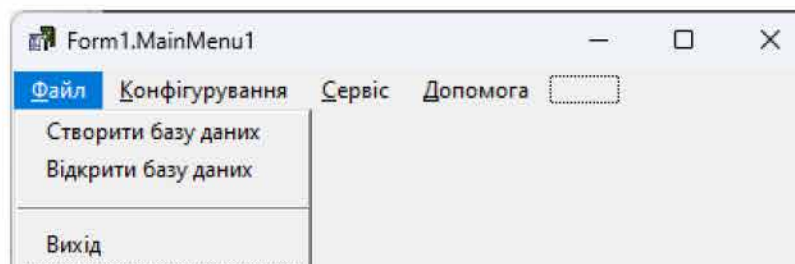


Рисунок 1.19. Меню «Файл»

Опція «Створити основу результатів» буде відповідальна поза виклик діалогового віконця реалізації локальної основи результатів. Містить існувати передбачена можливість створювати будь-яку кількість. Опція «Відкрити основу результатів» відповідає поза виклик стандартного діалогового віконця відкриття файлу.

Друга опція основного меню – «Конфігурування». Опції даного пункту меню представлені на рис. 1.20:

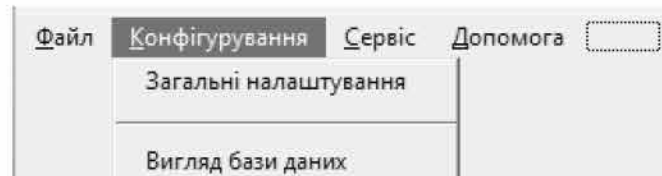


Рисунок 1.20. Меню «Конфігурація»

Опція «Загальні налаштування» викликатиме віконце конфігурації програми. Опція «Вигляд основи результатів» буде зберігати поточне розташування колонок основи результатів у конфігураційний файл. Коли ці налаштування збережені, тоді далі відображення основи результатів будується виходячи із них. Коли налаштування вигляду не зберігалось, тоді вона відображується поза умовчанням. Наступний пункт основного меню – «Сервіс». Опції даного пункту представлені на рис. 1.21:

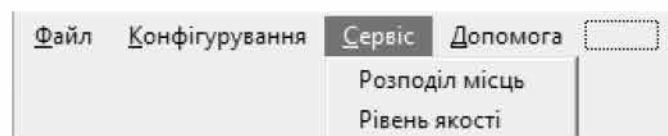


Рисунок 1.21. Меню «Сервіс»

Опція «Розподілення результатів» відповідає поза виклик віконця, у якому здійснюватиметься, власне кажучи, сам етап розподілення результатів. Опція «Рівень ефективності» викликатиме віконце, у якому здійснюватиметься оцінка значення ефективності завдань. Й, нарешті, останній пункт основного меню – «Допомога». Опції даного пункту представлені на рис. 1.22:

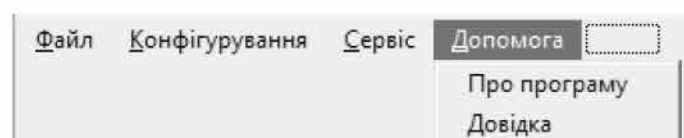


Рисунок 1.22. Меню «Допомога»

Опція «Про програму» викликатиме стандартне віконце ОС «Про програму». Опція «Довідка» завантажуватиме саме цей документ.

Друга частина віконця – це, власне кажучи, те місце, у якому відображатиметься сама поточна.

Наступні три частини віконця дуже схожі один на одного. Це саме так звані панелі інструментальних кнопок. Кнопки першої панелі «Редагування» відповідатимуть поза фізичне редагування записів у. Кнопка «Додати учасника» викликатиме діалогове віконце додавання учасника, але кнопка «Видалити учасника» – віконце видалення. Кнопки другої панелі «Сервіси» по своїх функціях аналогічні опціям основного меню «Сервіс». Кнопки групи «Звіти» будуть відповідальні поза виклик вікон побудови друкованої форми звіту й збереження даного звіту в файл відповідно. Остання, п'ята частина основного віконця – інформаційна панель. Вона розташовується під головним меню. На цій панелі відображатиметься додаткова інформація, але коли точніше, тоді ім'я, кількість (записів) й поточний системний час.

1.12 Складання програмного коду застосунку по модулях

Розробка програмного забезпечення задля оцінки значення підготовки складу завдань до олімпіади, яка виконувалась на мові Delphi (Object Pascal) в системі програмування Embarcadero RAD Studio, почалася із реалізації окремих модулів наступного призначення:

- Модуль 1. Формування основного віконця програми. Код даного модуля відповідає поза формування основного віконця програми (код модуля наведений в додатку);
- Модуль 2. Формування баз результатів. Код даного модуля відповідає поза формування баз результатів, тобто поза запис учасника (код модуля наведений в додатку);
- Модуль 3. Видалення учасника із основи результатів. Даний модуль відповідає поза видалення учасника із основи результатів (код модуля наведений в додатку);

- Модуль 4. Формування віконця конфігурації й запис налаштувань. Код даного модуля відповідає поза формування віконця конфігурації програми, але разом з цим поза запис налаштувань цієї конфігурації (код модуля наведений в додатку);
- Модуль 5. Розподілення учасників по зонах. Кодом даного модуля є програмний варіант розподілення учасників по зонах, але разом з цим побудова розподілів по вказаним параметрам. Простіше кажучи, модуль відповідає поза віконце розподілення по зонах й усі дії, вироблювані у нім (код модуля наведений в додатку);
- Модуль 6. Етап реалізації локальної основи результатів. Код даного модуля відповідає поза віконце й сам етап реалізації локальної основи результатів (код модуля наведений в додатку);
- Модуль 7. Етап оцінки ефективності олімпіадних завдань. Саме цей модуль відповідає поза весь етап оцінки ефективності завдань. В нім розраховуються усі параметри, й будуються необхідні діаграми (код модуля наведений в додатку);
- Модуль 8. Округлення десяткових чисел із вказаним ступенем точності. Саме цей модуль носить допоміжний характер. Він необхідний задля правильного округлення десяткових чисел із вказаним ступенем точності (код модуля наведений в додатку).

1.13 Реалізація основних дій користувача програмного застосунку

Після реалізації програми, запису програмного коду, його компіляції, відлагодження та тестування, отримано завантажуваний файл Olymps.exe, після запуску якого можливо реалізовувати основні дії користувача програмного забезпечування задля вивчення задачі збалансованості складу олімпіадних завдань. Головне віконце програми із відкритою базою результатів показане на рис. 1.23. Далі описані основні дії, що дозволяє здійснювати програмний застосунок.

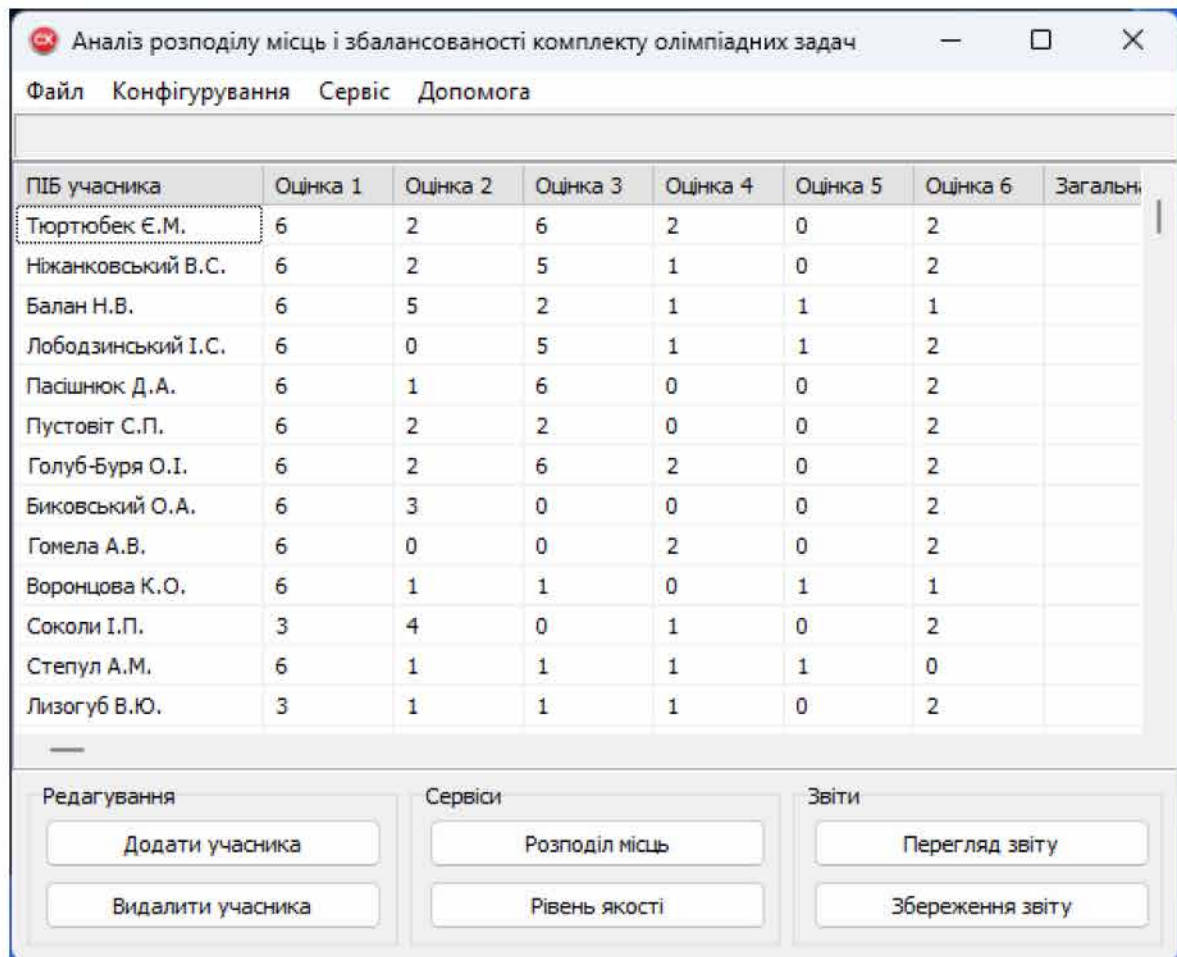


Рисунок 1.23. Головне віконце програмного застосунку

1.13.1 Реалізації нової основи результатів в програмному застосунку

Розроблене програмне забезпечування дозволяє створювати декілька баз результатів учасників олімпіад. Відразу треба зазначити, що усі основи, що можуть існувати створені поза поміччю даної програми, мають однакову структуру, але відрізнятися можуть тільки даними, що у них знаходяться. Можливість реалізації декількох баз введена не даремно. Передбачається, що користувач моделі спроможне вести накопичувальну статистику роботи, створюючи нову основу задля нової олімпіади. Реалізації основи результатів у програмі здійснюється поза поміччю пункту основного меню «Файл» → «Створити основу результатів». При виборі даного пункту на екрані із'являється діалогове віконце реалізації основи результатів, представлене на рис. 1.24. В даному вікні й здійснюється етап підготовки до реалізації основи.

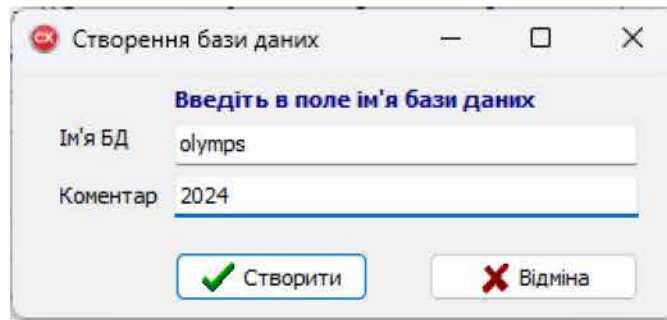


Рисунок 1.24. Діалогове віконце «Реалізації основи результатів»

При даному треба заповнити два поля – «Ім'я БАЗИ ДАНИХ» й «Коментар». В полі «Ім'я БАЗИ ДАНИХ» вводиться довільне ім'я основи, що складається тільки із символів англійського алфавіту й цифр, причому цифра не спроможне існувати першим символом у імені основи. Відповідно рекомендується не вкладати великого сенсу у це ім'я, називати основу просто. Задля повнішого опису створюваної основи передбачено поле «Коментар». В даному полі спроможне існувати введений абсолютно довільний текст, що відображає сенс основи. Текст спроможне вводиться символами будь-якого алфавіту. Безпосередньо реалізації основи результатів здійснюється натисненням кнопки «Створити». При даному створюється й відкривається локальна, але разом з цим записується файл коментаря (як зазначено вище, такий файл містить розширення .OLP й зберігається у тій же папці, що й основи), що надалі використовується задля інформування користувача. Реалізації супроводжується появою повідомлення (див. рис. 1.25).

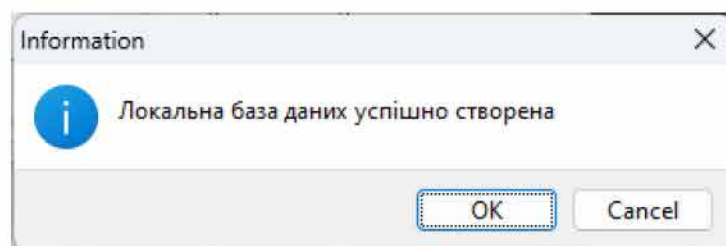


Рисунок 1.25. Повідомлення про успішну реалізацію

Програмний застосунок захищений з неправильного введення результатів користувачем. Кнопка «Відміна» призначена задля виходу із віконця реалізації БАЗИ ДАНИХ. При даному жодні файли не створюються.

1.13.2 Видалення основи результатів

Видалити непотрібну локальну основу результатів безпосередньо із інтерфейсу неможна. Коли це все-таки треба, доведеться видаляти уручну.

1.13.3 Відкриття існуючої основи результатів

Коли файл потрібної вже існує, тоді треба відкрити його задля запису чи читання. Ця можливість реалізована у пункті основного меню «Файл» «Відкрити основу результатів».

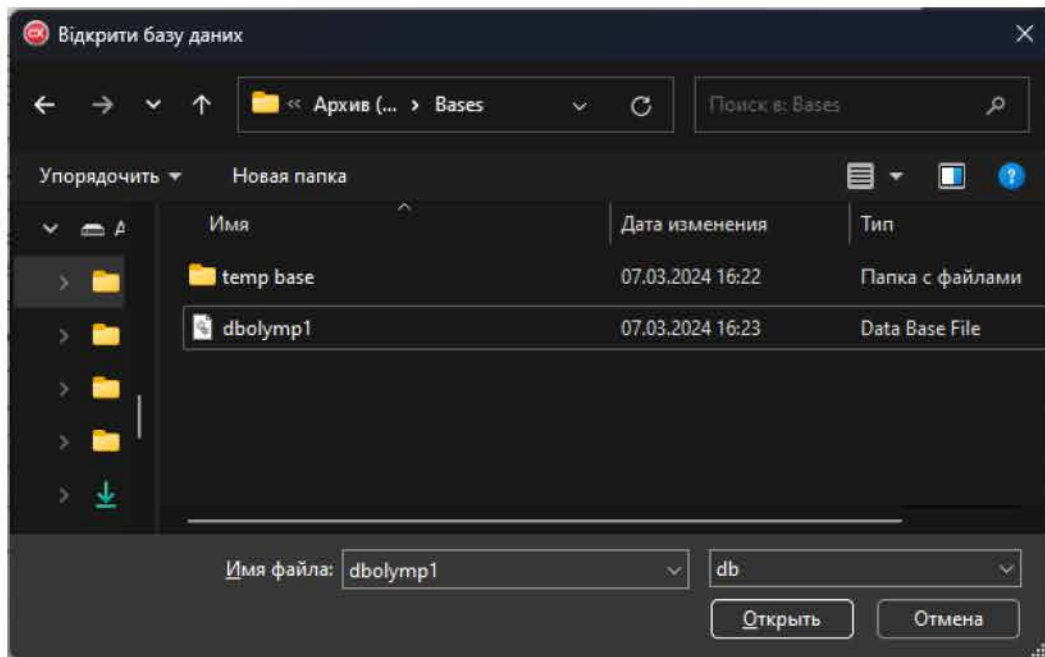


Рисунок 1.26. Віконце відкриття основи результатів

При виборі даного пункту на екрані із'являється стандартне віконце відкриття файлу, яке представлено на рис. 1.26. В даному вікні треба вибрати файл основи, що треба відкрити, але потім натискувати кнопку «Відкрити». Задля виходу потрібно натискувати кнопку «Відміна». Відкриття основи результатів супроводжується появою повідомлення (див. рис. 1.27).

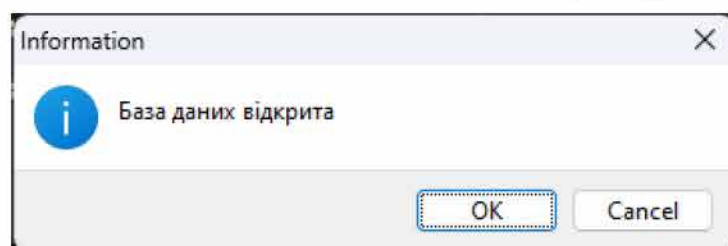


Рисунок 1.27. Повідомлення про успішне відкриття

1.13.4 Запис у основу результатів застосунку

Задля реалізації даної дії, треба, щоб база результатів спочатку була відкрита (див. «Відкриття існуючої основи результатів»). Коли ця умова виконана, потрібно скористатися кнопкою панелі «Редагування»→«Додати учасника». При даному на екрані із'явиться діалогове віконце, представлене на рис. 1.28:

Заповніть наступні поля	
ПІБ учасника	Лизогуб В.Ю.
Заклад освіти	ОККТ
	№1 №2 №3
	3 1 1
Бали за завдання	№4 №5 №6
	1 0 2
<input type="button" value="✓ Додати"/> <input type="button" value="✗ Відмінити"/>	

Рисунок 1.28. Діалогове віконце додавання нового учасника олімпіади

В даному вікні треба заповнити усі поля. Поле «ПІБ учасника» є прізвищем, ім'ям, та по батькові учасника, що додається. Поле «ВНЗ» – навчальний заклад, у якому навчається учасник. Поля «Бали поза інструкції» – це набрані учасником бали поза 6 завдань відповідно. Задля запису даного учасника у основу треба натискувати кнопку «Виконати». При даному сумарний бал учасника програма підрахує автоматично. Кнопка «Відміна» призначена задля виходу із діалогового віконця.

1.13.5 Видалення запису із основи результатів

Задля видалення якого-небудь учасника скористайтеся кнопкою інструментальної панелі «Редагування» «Видалити учасника». При даному на екрані із'явиться діалогове віконце, представлене на рис. 1.29. Задля видалення учасника треба вибрати його ПІБ у списку, що розкривається, й натиснути кнопку «Видалити».

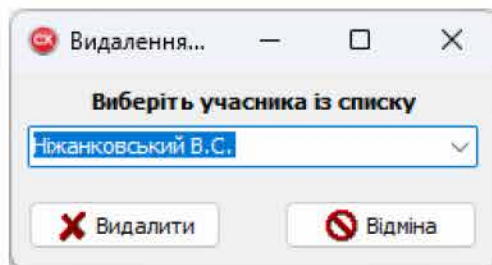


Рисунок 1.29. Діалогове віконце видалення учасника олімпіади

Натиснення кнопки «Відміна» передбачає вихід із віконця без видалення учасника. Коли база не містить записів (тобто база порожня), програма сповістить про це повідомленням, але кнопка «Видалити» й список, що розкривається, стануть неактивними.

1.14 Налаштування конфігурації в програмному застосунку

Перед тим, як безпосередньо перейти до роботи із програмним застосунком задля аналізу збалансованості складу олімпіадних завдань, треба сконфігурувати програму під конкретні олімпіадні інструкції. Конфігурація моделі здійснюється поза поміччю діалогового віконця, яке викликається пунктом основного меню «Конфігурування»->«Загальні налаштування». Це віконце представлено на рис. 1.30.

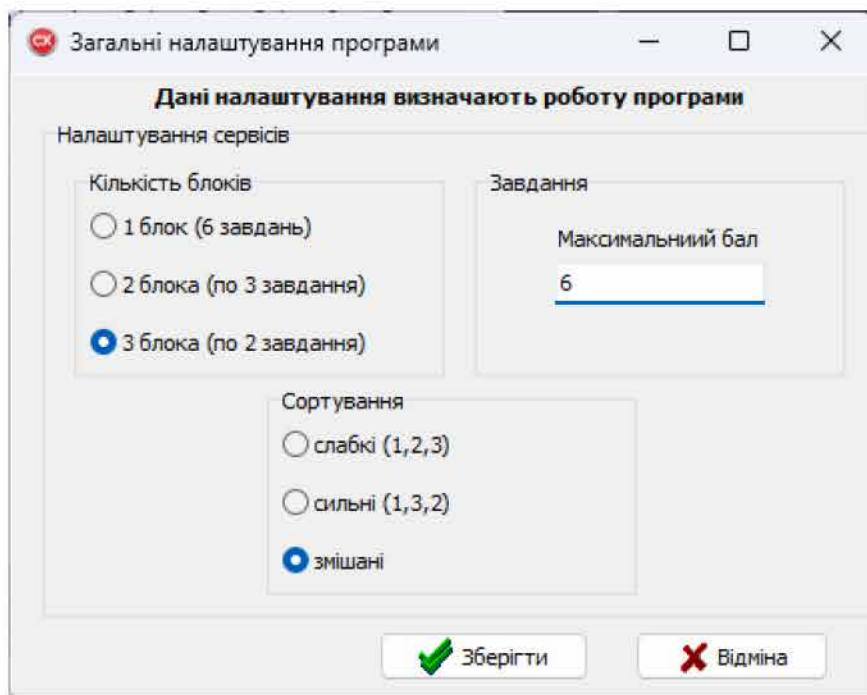


Рисунок 1.30. Віконце конфігурації програмного застосунку

Поза помічно даного віконця здійснюється загальна конфігурація програмного застосунку, відповідно треба ґрунтовно ознайомитися із кожним із характеристик.

Після конфігурації цих характеристик треба натиснути кнопку «Записати» задля запису конфігурації чи кнопку «Відміна» задля відмови з запису й виходу із віконця. Після запису конфігурації треба відкрити необхідну основу результатів (коли вона ще не відкрита). Задля автоматичного розподілення учасників по зонах треба скористатися кнопкою інструментальної панелі «Сервіси»->«Розподілення результатів» чи пунктом основного меню «Сервіс» – > «Розподілення результатів». При даному екрані діалогове віконце, що відповідає поза етап розподілення результатів, що наведено на рис. 1.31.

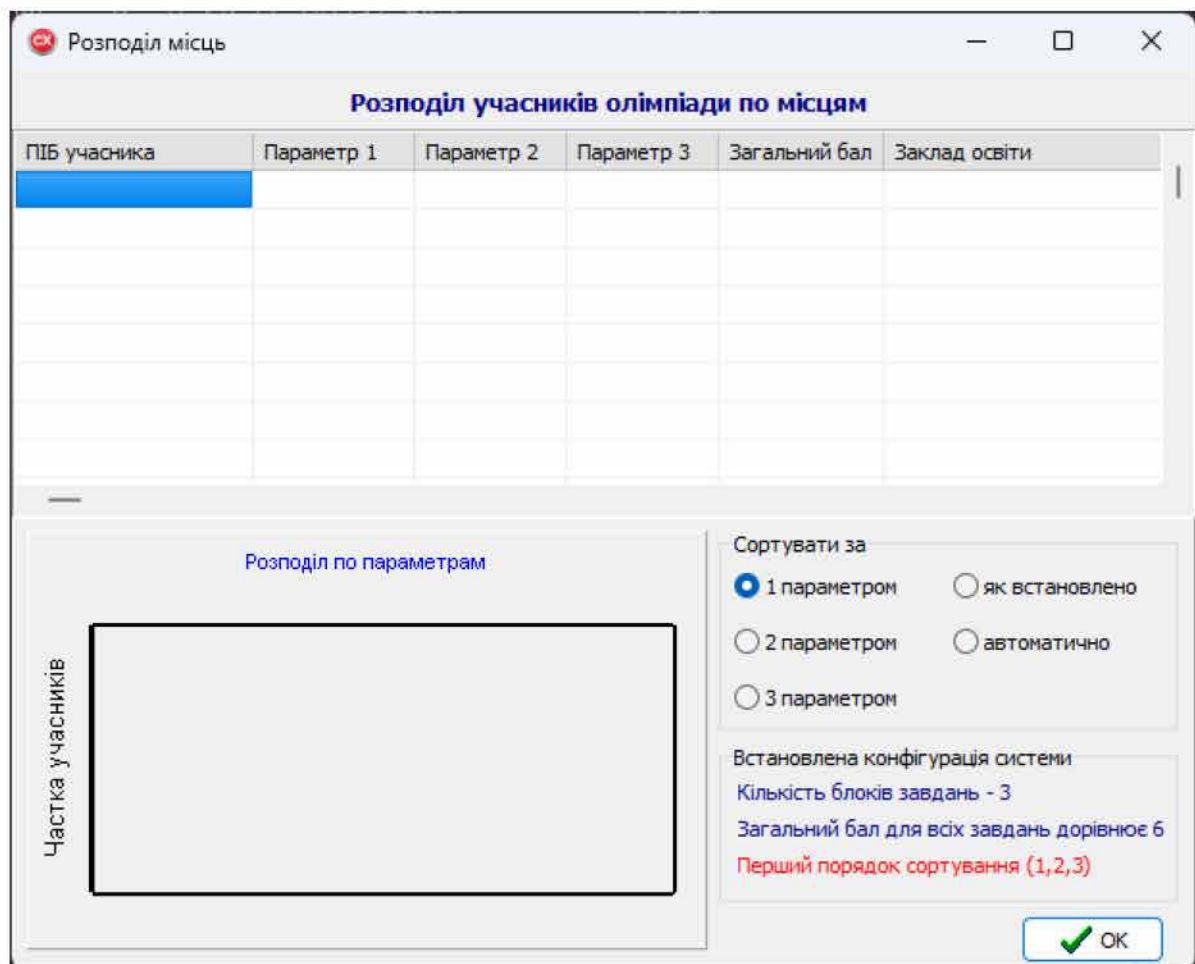


Рисунок 1.31. Віконце розподілення результатів учасників олімпіади

В даному вікні можливо отримати повністю автоматизований розподілення учасників по зонах. В верхній його частці представлена поточна база результатів, у якій розраховані значення трьох характеристик η_1 , η_2 , η_3 (цим

параметрам відповідають поля Параметр1, Параметр2 й Параметр3 відповідно). Поза умовчанням (тобто при виклику даного віконця) база сортується таким чином, яким вказано у конфігурації. Проте, поза бажанням можливо відсортувати основу по-іншому. Ця можливість реалізована поза поміччю групи перемикачів «Сортувати поза». Передбачена можливість сортування тільки по η_1 , тільки по η_2 , тільки по η_3 . Разом з цим введена можливість автоматичного сортування основи. При даному способі програма сама сортує основу саме так, як вважає поза правильне поза алгоритмом, описаним вище.

Розташована під групою перемикачів інформаційна панель надає користувачеві інформацію про встановлену конфігурацію моделі. Лівіше поза цю панель розташована область побудови діаграм. При першому відкритті віконця у цій області побудов немає. Задля того, щоб побудувати розподілення по якому-небудь із характеристик потрібно скористатися спливаючим меню, яке із'являється при натисненні правої кнопки миші на області побудови діаграми. Це меню представлене на рис. 1.32. Перша опція будує розподілення по η_1 , друга – по η_2 , третя – по η_3 , четверта – по сумарному балу. Наступні три опції мають додаткові функції: перша міняє колір діаграми, друга міняє колір фону діаграми, але третя друкує діаграму на принтері.

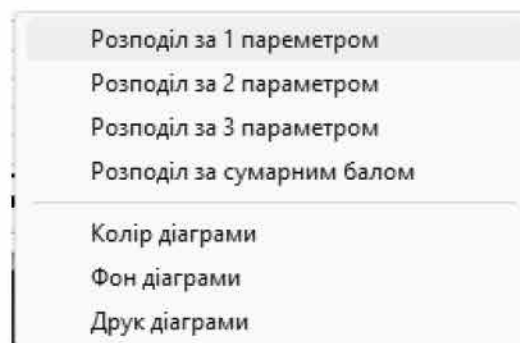


Рисунок 1.32. Спливаюче меню побудови розподілів

Тепер розглянемо, як здійснюється аналіз ефективності завдань у контексті даної автоматизованої моделі. Саме цей етап відбувається при натисненні чи кнопки інструментальної панелі «Сервіси»→«Оцінка ефективності», чи пункту основного меню «Сервіс»→«Оцінка ефективності». Локальна БАЗИ ДАНИХ містить існувати відкрита перед здійсненням цих дій.

Варто відразу відмітити одну важливу особливість: жодної додаткової конфігурації програми задля даної операції немає. Ця особливість пов'язана із тим, що оцінка значення ефективності завдань у програмі ведеться на основі значень трьох характеристик, що повністю описані в розділі 2. Усі дані, що необхідні задля розрахунку цих характеристик, беруться із того протоколу олімпіади, що вводить оператор.

Віконце аналізу ефективності завдань складається із чотирьох частин. Перша частина віконця – діаграма «Збалансованість складу». Ця діаграма фактично є шкалою складеності завдань. Круглі точки червоного кольору на шкалі є положеннями на шкалі складеності блоків завдань (представлений комплект із 3 блоків). Як впливає із розглянутої вище теорії, ця лінія необхідна задля оцінки збалансованості блоків завдань чи складу у цілому. В системі можливо побудувати дану діаграму задля всіх завдань олімпіади. Задля даного треба сконфігурувати систему на роботу із одним блоком завдань.

Друга частина віконця – це діаграма розподілення учасників по сумарному балу. Ця діаграма необхідна задля порівняння експериментального розподілення, що вийшов, із ідеальним. Як відомо, ідеальним розподілом є «дзвін».

Четверта частина віконця – це інформаційна панель, на якій відображується поточна конфігурація моделі, але разом з цим чисельні значення кожного параметра (коли ці значення є). Треба зазначити, що програма не вимагає втручання користувача при аналізі значення ефективності олімпіадних завдань.

В наступному підрозділі буде представлено опис результатів роботи програмного застосунку із реальними наборами результатів.

1.15 Отримання результатів розподілення по параметрам та аналізу ефективності завдань

В процесі проектування була разом з цим розроблена тестова база результатів, яка побудована поза протоколом обласної олімпіади із інформатики та комп'ютерної техніки 2023 р., що проводилась в м. Одеса. Дана БАЗИ

ДАНИХ розміщується в файлі DBOLYMP1.DB. Загальна кількість записів у цій БАЗИ ДАНИХ дорівнює 32. Нижче будуть представлені результати задля даного набору, що були отримані поза поміччю розробленого програмного застосунку. Нижче описані результати по двох операціях: розподілення учасників олімпіади по зонах й аналіз значення ефективності завдань, що дозволяє визначити збалансованість складу олімпіадних завдань.

1.15.1 Реалізація розподілення учасників олімпіади по зонах

На рис. 1.33 представлено віконце розподілення результатів учасників задля створеної поза результатами олімпіади БАЗИ ДАНИХ. Конфігурація моделі задля цієї БАЗИ ДАНИХ наступна: кількість блоків завдань – 3, максимальний бал поза інструкції – 6, встановлений другий порядок сортування.

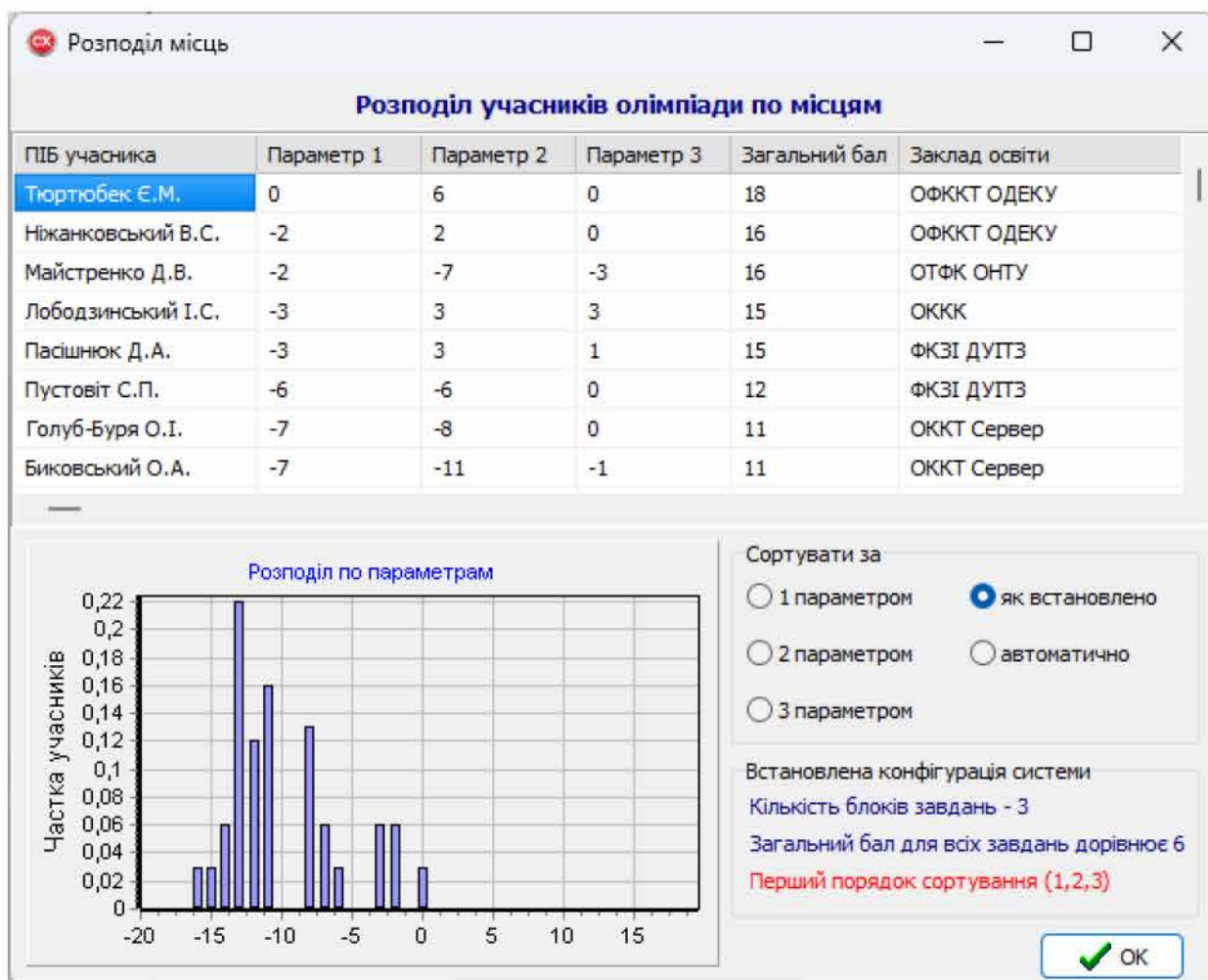


Рисунок 1.33. Розподілення по зонах задля даної БАЗИ ДАНИХ

На рис.1.33 видно, що даний набір є потенційно слабким, оскільки значення поля «Параметр1» (η_1) майже усі негативні. Відповідно, можливо сортувати по другому методу сортування (сортування задля слабого колективу). Очевидно, що переможцем олімпіади є Тюртюбек Є.М., що набрав максимальний сумарний бал (18). Нижче місця учасникам присуджуються виходячи із положення цих результатів у таблиці. На наступному рисунку представлені розподіли учасників по 4 параметрам ($\eta_1, \eta_2, \eta_3, S$).

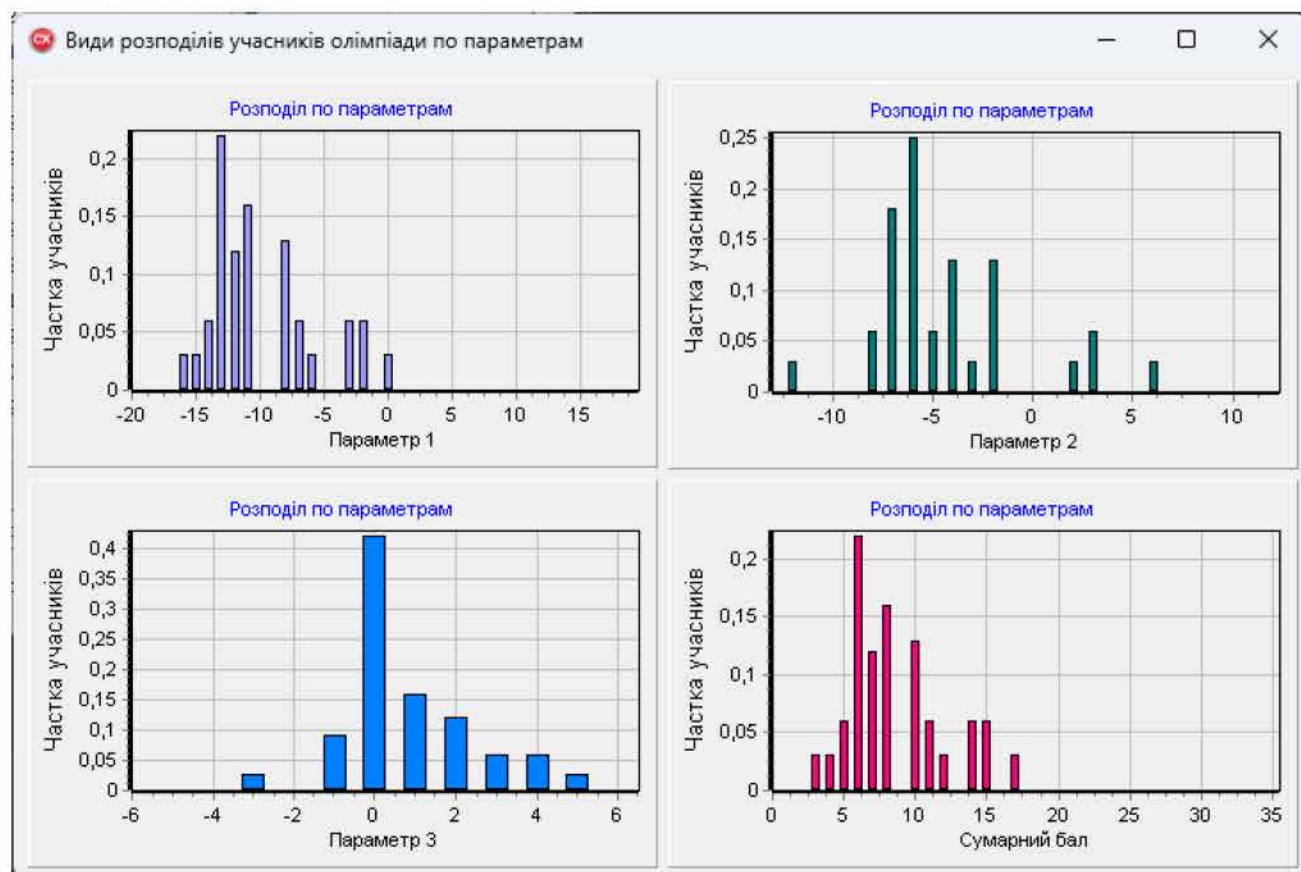


Рисунок 1.34. Види розподілів учасників олімпіади по параметрам

Із графіків на рис.1.34 видно, що до ідеального вигляду цим розподіленням далеко. Отриманий вид розподілів вказує на те, що інструкції, що пропонувалися як базовий блок, були дуже простими, але інструкції, що пропонувалися як кваліфікаційний блок, виявилися практично нерозв'язними. Можливо зробити висновок про те, що, швидше поза все, комплект завдань, запропонований цим учасникам, збалансованим не буде. Чи вірно це припущення, можливо визначити тільки поза результатами оцінки ефективності цих завдань.

1.15.2 Аналіз збалансованості складу олімпіадних завдань

Після того, як розподілення учасників олімпіади по зонах закінчений, треба оцінити та проаналізувати якість олімпіадних завдань. Віконце аналізу ефективності наведене на рис. 1.35.

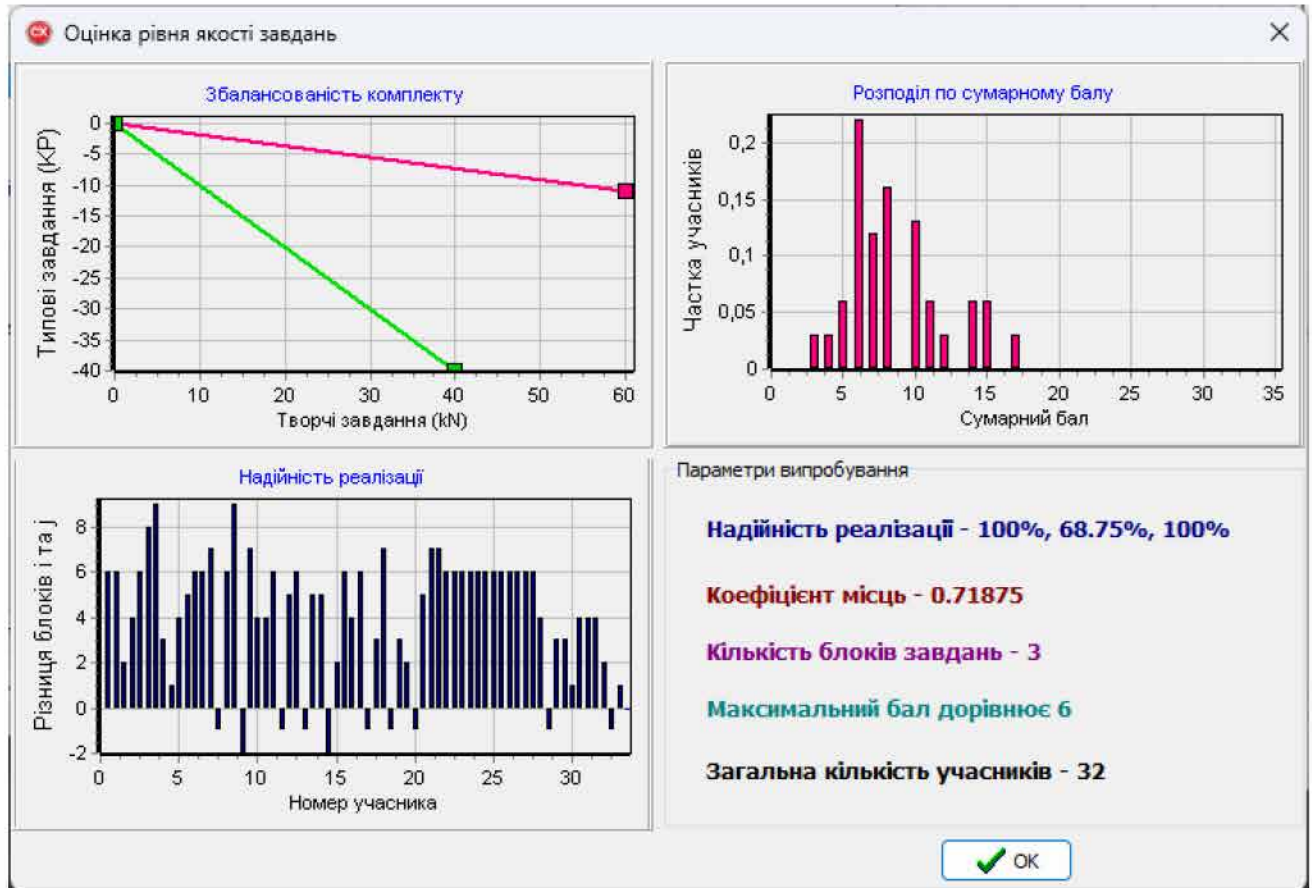


Рисунок 1.35. Оцінка збалансованості складу олімпіадних завдань

Діаграма «Збалансованість складу» показує, що припущення виявилось вірним. Даний комплект не є збалансованим. Проте два інших параметра вказують на достатньо добрі показники. Видно, що укладачам олімпіадних завдань вдалося реалізувати більшу складність 2 блоку у порівнянні із 1, але разом з цим більшу складність 3 блоку у порівнянні із 1, на 100%. Більша ж складність 3 блоку у порівнянні із 2 реалізована тільки на 68,75%, що теж вважається поза добрий результат. Коефіцієнт результатів задля даного колективу дорівнює 0,71875, що теж є достатньо добрим результатом.

2 РОЗДІЛ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Закон України «Про охорону праці» визначає основні положення по охороні праці й регулює взаємини між працівниками й адміністрацією. У Україні законодавство по охороні праці складається із Закона України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю й інших нормативних актів.

Широке впровадження комп'ютерної техніки, що дозволяє автоматизувати багато рутинних операцій, дістати доступ до численних джерел інформації істотно підвищує продуктивність праці користувачів відеотерміналу електронно-обчислювальної машини (ВДТ ЕОМ).

У дипломному проекті проводиться вивчення алгоритмів розподілення потоків задля підвищення продуктивності web-ресурсів. Відповідно даному розділі дипломного проекту розглядається питання охорони праці програміста.

2.1 Аналіз небезпечних й шкідливих факторів, що впливають на програміста при розробці даного програмного комплексу

Програміст як й користувач персонального комп'ютера випробовує значне навантаження, як фізичне (сидяче положення, навантаження на очі), саме так й розумове, що приводить до зниження його працездатності до кінця робочого дня.

На робочому місці під час роботи програміст піддається впливу наступних несприятливих факторів:

- недостатнє освітлення;
- шум з працюючих машин;
- електромагнітне випромінювання;
- виділення надлишків теплоти.

Відповідно треба розробити засоби захисту з цих шкідливих факторів

2.2 Гігієнічні вимоги до виробничого середовища

2.2.1 Вимоги до приміщення

Приміщення у яких планується установка та подальша робота із комп'ютером, повинні відповідати проектній документації будинку, погодженій

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		55

із державними органами. Крім того, роботодавець повинен враховувати санітарні нормативи.

Об'ємно-планувальні рішення будівель та приміщень задля роботи із ВДТ мають відповідати вимогам ДСанПІН 3.3.2.007-98. Розміщення робочих результатів із ВДТ ЕОМ й ПЕОМ в підвальних приміщеннях, на цокольних поверхах заборонено. Задля уникнення можливих аварій та замикань, поряд із приміщеннями, де вестиметься робота із комп'ютером (над чи під ними), разом з цим не дозволяється проведення робіт, що потребують здійснення надмірно вологих технологічних процесів. Приміщення укомплектоване системами центрального опалення Площа на одне робоче місце становить не менше 6,0 м², але об'єм – не менше ніж 20,0 м³. В приміщеннях слід щоденно робити вологе прибирання. Вони повинні існувати оснащені аптечками першої медичної допомоги.

2.2.2 Мікроклімат

В наслідок досліджень про взаємодію користувачів комп'ютерів із мікрокліматичними умовами на робочих зонах, але вірніше із повітряним середовищем виробничих приміщень, спостерігається низка фізичних відхилень організму, це пов'язано із наступними небезпечними факторами:

Збільшення концентрації: позитивних іонів, аерозолів, мікробних тіл у повітрі приміщень із ВДТ.

Перевищення температури повітря що спричиняє висихання слизових оболонок, цих пересихання й розтріскування;

Забруднень хвороботворними мікробами на комп'ютеризованих робочих зонах у теплий період року, що спричиняє до зміни терморегуляції робітників й зниження працездатності.

Відносна вологість повітря часто є нижче поза встановлені норми.

Задля забезпечування оптимальних мікрокліматичних умов у будь-що період року задля приміщень у яких розташовані комп'ютеризовані робочі місця повинно існувати виконано: опалювання й приміщеннях, кондиціонування повітря (найпоширеніші способи нормалізації мікроклімату);

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		56

раціоналізація режимів праці й відпочинку (досягається скороченням тривалості робочого часу поза рахунок додаткових перерв, створенням умов задля ефективного відпочинку у приміщеннях із нормальними метеорологічними умовами);

теплоізоляція обладнання й захисних екранів (як теплоізоляційні матеріали широко використовують: азбест, азбоцемент, мінеральну вату, склотканина, керамзит, пінопласт);

задля підтримки допустимих значень мікроклімату й концентрації позитивних й негативних іонів треба передбачити установки чи прилади зволоження та / чи штучної іонізації, кондиціонування повітря.

В виробничих приміщеннях на робочих зонах мають забезпечуватись оптимальні значення характеристик мікроклімату: температури, відносної вологості й рухливості повітря – ГОСТ 12.1.005-88, СН 4088-86.

Таблиця 2.1

Параметри мікроклімату	Значення параметру	
	Взимку	влітку
Температура, С ⁰	22-24	23-25
Відносна вологість, %	40-60	40-60
Швидкість руху повітря, м/с	0,1	0,1-0,2

2.2.3 Освітлення

Освітлення приміщення містить природне та штучне походження. Природне освітлення подається через віконні прорізи, бокове. Задля штучного освітлення в приміщенні використовуються люмінесцентні лампи, що у порівнянні із лампами розжарювання мають ряд істотних переваг. Саме так поза спектральним складом світла вони близькі до природного світла, мають підвищену світлову віддачу, триваліший термін служби. Норма освітленості на робочих зонах складає 300-500лк.

2.2.4 Вимоги до організації робочого місця працівника

Робочі місця повинні існувати розташовані саме так, щоб в поле зору працюючого не попадали поверхні, що мають властивість віддзеркалювання, віконця освітлювальні прилади. Відеотермінали повинні встановлюватися під

кутом 90-100 градусів з вікон, саме так, щоб світло падало із боку. Робочі місця із ВДТ доцільно розміщати у глибині приміщення. Розташування відео терміналу, при якому працюючий звернений обличчям чи спиною до вікон, неприпустимо при будь-якому способі реалізації загального висвітлення, як прямим, саме так й відбитим світлом

Робочий стіл повинен регулюватися по висоті у границях 680-800 мм, але ширина – забезпечувати можливість виконання операцій у зоні досяжності моторного поля. Рекомендовані розміри столу: висота 725 мм, ширина 600-1400 мм, глибина 800-1000 мм. Робочий стілець повинен існувати оснащений підйомно-поворотним пристроєм задля регулювання висоти сидіння й спинки, але разом з цим кутом її нахилу. Регулювання кожного параметра повинне вироблятися легко, існувати незалежним й надійно фіксуватися.

2.2.5 Електробезпека

Ураження струмом спроможне виникнути при роботі під напругою й при несправному стані електроустановок, але саме при дотику до оголених проводів, незаземлених металевих корпусів електричного обладнання, при відкритих рубильниках й других струмоведучих частинах.

Задля захисту працюючих з ураження електричним струмом передбачені наступні заходи:

недоступність струмоведучих частин;

захисне заземлення (занулення) корпусів електрообладнання;

передбачені рубильники закритого типу;

блокування, надписи, плакати, засоби індивідуального захисту (калоші й боти діелектричні (ГОСТ 13385-78), рукавиці резинові діелектричні, коврики резинові діелектричні (ГОСТ 4997-75).

Заземлені конструкції, що знаходяться у приміщеннях, де розміщені робочі місця операторів (батареї опалення, водопровідні труби, кабелі із заземленим відкритим екраном) мають існувати надійно захищені діелектричними щитками чи сітками із метою недопущення потрапляння працівника під напругу.

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		58

В приміщенні, де одночасно експлуатуються понад п'ять ЕОМ, на помітному та доступному місці встановлюється аварійний резервний вимикач, що спроможне повністю вимкнути електричне живлення приміщення, крім освітлення недоступність струмоведучих частин;

2.3 Пожежна безпека

Протипожежний захист приміщення забезпечується застосуванням автоматичної установки пожежної сигналізації, наявністю засобів пожежогасіння, застосуванням основних будівельних конструкцій будинку із регламентованими межами вогнестійкості, організацією своєчасної евакуації людей.

Задля ліквідації пожеж використовують первинні засоби пожежогасіння, що призначені задля гасіння пожеж в початковій стадії цих розвитку. Вони є в всіх виробничих приміщеннях, цехах.

Необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння визначають окремо задля кожного поверху та приміщення. Коли у одному приміщенні знаходяться декілька різних поза пожежною небезпекою виробництв, не відділених одне з одного протипожежними стінами, усі ці приміщення забезпечують вогнегасниками, пожежним інвентарем та іншими видами засобів пожежогасіння поза нормами найбільш небезпечного виробництва.

Пожежні щити (стенди) встановлюють на території об'єкта із розрахунку один щит (стенд) на площу 5000м². До складу засобів пожежогасіння, що розміщуються на ньому, слід включати: вогнегасники – 3шт., ящик із піском – 1шт., покривало із негорючого теплоізоляційного матеріалу чи повсті розміром 2м x 2м – 1шт., гаки – 3шт., лопати – 2шт., ломы – 2шт., сокири – 2шт.

Ящики задля піску повинні мати місткість 0.5, 1.0 чи 3.0м² та існувати укомплектованими совковою лопатою. Вмістилище задля піску, що є елементом конструкції пожежного стенду, повинні існувати місткістю не менше 0.1м³. Конструкція ящика (вмістилище) повинна забезпечувати зручність діставання піску та усунування попадання опадів.

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		59

ВИСНОВКИ

Такий вид розумового визначення як студентська олімпіада є надзвичайно зручним об'єктом задля експериментальних педагогічних досліджень. Автономія окремих етапів олімпіади надає укладачам завдань й організаторам олімпіад достатньо широкі можливості задля формуючого етапу експерименту, зв'язаного із апробацією моделі й впровадженням модельних розробок у практику проведення олімпіад. Це забезпечує необхідну репрезентативність й достовірність отримуваних експериментальних результатів. Поза результатами розумового визначення в вигляді олімпіади вдалося продемонструвати саму можливість кількісного моделювання педагогічного процесу, реалізації програмної моделі задля оцінки значення підготовки складу завдань, показати практичну значимість отримуваних результатів. При розробці моделі була реалізована достатньо послідовна схема педагогічного моделювання: вибраний й вивчений математичний об'єкт; виходячи із теоретичних передумов, реалізовано програмний застосунок, що дозволяє оцінити рівень підготовки складу завдань до олімпіади, визначити збалансованість складу олімпіадних завдань.

Розроблені 2-блокові й 3-блокові макети олімпіадних завдань характеризуються оптимальною відповідністю педагогічній моделі й мають практичне значення.

Створена модель розумового визначення у її сьогоденному вигляді придатна задля визначення формату не тільки олімпіад, але й більшості способів оцінки й контролю значення знань здобувачів освіти (контрольних й самостійних робіт, іспитів, тестів). Достатньо тільки задати вихідні параметри (початковий розподілення, рівень розумового навантаження й саме так далі).

Модель спроможне існувати використана й задля вирішення ряду інших завдань. Поза поміччю моделі, наприклад, можливо оцінювати не тільки рівень складеності завдань, але й рівень професійної підготовки викладача, через його знання здобувачів освіти й його здатність підготувати різнорівневе контрольне інструкції, збалансоване по видах навчальної діяльності.

					БКС 28. 07 000. 00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		60

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петренко О.Б. Олімпіади студентські / Енциклопедія Сучасної України; НАН України, НТШ. – К.: Інститут енцикл. дослідж. НАН України, 2022.
2. Павленко П.М., Філоненко С.Ф. Математичне моделювання систем й процесів: навч. посіб. – К.: НАУ, 2017. – 392 с.
3. Головенкін У.П. Педагогіка вищої школи: підручник / 2-ге вид., переробл. й доповн. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 290 с.
4. Давиденко АЛЕ. Творча діяльність учнів при розв'язуванні винахідницьких завдань // Фізика та астрономія. – 2001. – № 3
5. Стеценко, Й.У. Моделювання систем: навч. посіб. / Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.
6. Горський М.П. Прикладне програмування: з теорії до практики: навч. посіб.– Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. – 120 с.
7. Ткачук У.М. Алгоритми і структура результатів: Навч. посіб. / Івано-Франківськ: вид. Прикарпатського національного ун-ту, 2016. – 286 с.
8. Коноваленко Й. У., Федорів П. С. Системне програмування в Windows із прикладами на Delphi. Тернопіль: ТНТУ ім. Й. Пулюя, 2012. – 320 с.
9. Юрченко Й.У. Інформатика та програмування. Частина 2. / Й. У. Юрченко, У. С. Сікора. – Чернівці: Яворський С.Н., 2015. – 210 с.
10. Безменов М. Й. Основи програмування в середовищі Delphi : навч. посіб. – Харків: НТУ «ХП», 2010. – 608 с.
11. Петренко АЛЕ.Й., Булах Б.У. Прикладне програмування як оркестрування сервісів. – Київ: НТУУ «КПІ», 2016.
12. Embarcadero Delphi: веб-сайт.
URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Embarcadero_Delphi.
13. Embarcadero RAD Studio: веб-сайт.
URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Embarcadero_RAD_Studio.
14. Київські олімпіади із математики: веб-сайт.
URL: <http://matholymp.org.ua/>

Код модулю оцінки збалансованості комплекту олімпіадних задач у Embarcadero RAD Studio

```
unit Unit7;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs, ExtCtrls, StdCtrls,
  Buttons, Grids, DBGrids, TeEngine, Series, TeeProcs, Chart, DB, DBTables, INIFiles;
type
  TForm7 = class(TForm)
    Panel1: TPanel;
    BitBtn1: TBitBtn;
    Chart1: TChart;
    Series1: TBarSeries;
    DataSource1: TDataSource;
    Query1: TQuery;
    GroupBox1: TGroupBox;
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
    Label4: TLabel;
    Label5: TLabel;
    Chart2: TChart;
    Series2: TBarSeries;
    Chart3: TChart;
    Series3: TLineSeries;
    Series4: TBarSeries;
    Series5: TBarSeries;
    Label3: TLabel;
    Series6: TLineSeries;
    procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
    procedure FormShow(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  Form7: TForm7;
  Cf1:TIniFile;
implementation
uses Unit1, Unit5, foxsoft;
{$R *.dfm}
procedure TForm7.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
  ModalResult:=mrOk;
end;
procedure TForm7.FormShow(Sender: TObject);
var
  i,j,Num1,kl,kz,nz,gr:integer;
  ind,per,block1,block2,block3,coun,coun1,coun2,coun3,n1,n2,n3,k:double;
  p1,p2,p3:array [1..50] of double;
  GrPar, GrPercent, parm:array[1..200] of double;
  MCon, Default,maxb:string;
  sbl1,sbl2,sbl3:double;
  kn, kp:array[1..3] of double;
  srbl1,srbl2,srbl3,sdxq1,sdxq2,sdxq3:double;
  dx1,dx2,dx3,sgm1,sgm2,sgm3,m:double;
begin
  try
  with Query1 do
  begin
    Active:=False;
    SQL.Clear;
```

```

SQL.Add('Select * from '"+Form1.Table1.TableName+"'");
ExecSQL;
end;
Query1.Active:=True;
Chart1.Enabled:=True;
except
Application.MessageBox('Помилка ініціалізації БД. Можливо не встановлений BDE, або база'+
'не відкрита', 'Помилка',mb_Ok+MB_ICONHAND);
Chart1.Enabled:=False;
Exit;
end;
if Query1.RecordCount=0 then
begin
Application.MessageBox('В БД немає ні одного запису', 'Повідомлення',mb_Ok+MB_ICONASTERISK);
Exit;
end;
Cf1:=TIniFile.Create(GetCurrentDir+'\Config.ini');
try
with Cf1 do
begin
MCon:=ReadString('MARK_CONFIG','MARKS_TYPE',Default);
if MCon='ONE_IN_ONE' then
begin
maxb:=ReadString('MARK_CONFIG','MARKS_VALUE',Default);
end;
MCon:=ReadString('BLOCK_CONFIG','NUM_BLOCKS',Default);
end;
NumI:=StrToInt(maxb);
Cf1.Free;
except
Application.MessageBox('Помилка читання з INI-файлу. Перевірте конфігурацію',
'Помилка',mb_Ok+mb_IconHand);
Exit;
end;
for i:=0 to 200 do
begin
GrPar[i]:=0;
GrPercent[i]:=0;
parm[i]:=0;
end;
per:=0;
ind:=0;
Query1.First;
for j:=1 to Query1.RecordCount do
begin
parm[j]:=Query1.FieldValues['SUMMARK'];
Query1.Next;
end;
ind:=0;
for i:=1 to 6*NumI+1 do
begin
for j:=1 to Query1.RecordCount do
begin
if ind=parm[j] then per:=per+1;
end;
GrPar[i]:=ind;
GrPercent[i]:=per/Query1.RecordCount;
per:=0;
ind:=ind+1;
end;
end;
Series1.Clear;
Chart1.BottomAxis.Title.Caption:='Сумарний бал';
Chart1.BottomAxis.Minimum:=0*NumMarks;
Chart1.BottomAxis.Maximum:=ind-1;
For i:=0 to 6*NumI+1 do
begin
Series1.AddXY(GrPar[i],GrPercent[i]);

```

```

end;
if MCon='2' then
begin
with Query1 do
begin
Series2.Clear;
Chart2.BottomAxis.Maximum:=RecordCount;
Chart2.BottomAxis.Minimum:=0;
n1:=0;
k:=1;
coun:=0;
First;
for i:=1 to RecordCount do
begin
block1:=FieldValues['MARK1']+FieldValues['MARK2']+FieldValues['MARK3'];
block2:=FieldValues['MARK4']+FieldValues['MARK5']+FieldValues['MARK6'];
Series2.AddXY(k,block1-block2);
if block1-block2>=0 then coun:=coun+1;
Next;
k:=k+1;
end;
end;
n1:=coun/Query1.RecordCount;
Label1.Caption:='Надійність реалізації - '+FloatToStr(n1*100)+'%';
end;
if MCon='3' then
begin
with Query1 do
begin
Series2.Clear;
Series4.Clear;
Series5.Clear;
Chart2.BottomAxis.Maximum:=RecordCount+10;
Chart2.BottomAxis.Minimum:=0;
n1:=0; n2:=0; n3:=0;
k:=1;
coun:=0; coun2:=0; coun3:=0;
First;
for i:=1 to RecordCount do
begin
block1:=FieldValues['MARK1']+FieldValues['MARK2'];
block2:=FieldValues['MARK3']+FieldValues['MARK4'];
block3:=FieldValues['MARK5']+FieldValues['MARK6'];
Series2.AddXY(k,block1-block2);
Series4.AddXY(k,block2-block3);
Series5.AddXY(k,block1-block3);
if block1-block2>=0 then coun1:=coun1+1;
if block2-block3>=0 then coun2:=coun2+1;
if block1-block3>=0 then coun3:=coun3+1;
Next;
k:=k+1;
end;
end;
n1:=coun1/Query1.RecordCount;
n2:=coun2/Query1.RecordCount;
n3:=coun3/Query1.RecordCount;
Label1.Caption:='Надійність реалізації - '+FloatToStr(Okruhl(n1*100,2))+%,
'+FloatToStr(Okruhl(n2*100,2))+%, '+FloatToStr(Okruhl(n3*100,2))+%.';
end;
if MCon='1' then
begin
Series2.Clear;
Series4.Clear;
Series5.Clear;
Label1.Caption:='Параметр не має сенсу з 1 блоком';
end;
Label3.Caption:='Кількість блоків задач - '+Mcon;

```

```

Label5.Caption:='Загальна кількість учасників '+IntToStr(Query1.RecordCount)+'.';
Label4.Caption:='Максимальний бал дорівнює '+IntToStr(Num1)+'.';
if MCon<>'1' then
begin
  Query1.First;
  for i:=1 to Query1.RecordCount do
  begin
    p1[i]:=Query1.FieldValues['PARAM1'];
    p2[i]:=Query1.FieldValues['PARAM2'];
    p3[i]:=Query1.FieldValues['PARAM3'];
    Query1.Next;
  end;
  kl:=0;
  j:=1;
  kz:=Query1.RecordCount;
  nz:=0;
  gr:=0;
  for i:=1 to kz do
  begin
    with Query1 do
    begin
      Active:=False;
      SQL.Clear;
      SQL.Add('Select * from '"+Form1.Table1.TableName+"'");
      SQL.Add('where (PARAM1='+FloatToStr(p1[j])+') and (PARAM2='+FloatToStr(p2[j])+') and
(PARAM3='+FloatToStr(p3[j])+')');
      ExecSQL;
      Active:=True;
      kl:=Query1.RecordCount;
      if kl=1 then j:=j+1;
      if kl>1 then
      begin
        j:=j+kl;
        nz:=nz+kl;
        gr:=gr+1;
      end;
    end;
  end;
  Label2.Caption:='Коефіцієнт мест - '+FloatToStr(Okrugl((kz-nz+gr)/kz,2))+'.';
end
else Label2.Caption:='Для одного блоку не розраховується';
try
with Query1 do
begin
  Active:=False;
  SQL.Clear;
  SQL.Add('Select * from '"+Form1.Table1.TableName+"'");
  ExecSQL;
end;
Query1.Active:=True;
Chart1.Enabled:=True;
except
  Application.MessageBox('Помилка ініціалізації БД. Можливо не встановлено BDE, або база не
відкрита', 'Помилка',mb_Ок+MB_ICONHAND);
  Chart1.Enabled:=False;
  Exit;
end;
sbl1:=0; srb1:=0;
sbl2:=0; srb2:=0;
sbl3:=0; srb3:=0;
dx1:=0; dx2:=0; dx3:=0;
sdxq1:=0; sdxq2:=0; sdxq3:=0;
sigm1:=0; sigm2:=0; sigm3:=0;
Query1.First;
  if MCon='2' then
  begin
    for i:=1 to Query1.RecordCount do

```

```

begin
block1:=Query1.FieldValues['MARK1']+Query1.FieldValues['MARK2']+Query1.FieldValues['MARK3'];
block2:=Query1.FieldValues['MARK4']+Query1.FieldValues['MARK5']+Query1.FieldValues['MARK6'];
  sbl1:=sbl1+block1;
  sbl2:=sbl2+block2;
  Query1.Next;
end;
srbl1:=sbl1/Query1.RecordCount;
srbl2:=sbl2/Query1.RecordCount;
Query1.First;
for i:=1 to Query1.RecordCount do
begin
block1:=Query1.FieldValues['MARK1']+Query1.FieldValues['MARK2']+Query1.FieldValues['MARK3'];
block2:=Query1.FieldValues['MARK4']+Query1.FieldValues['MARK5']+Query1.FieldValues['MARK6'];
  dx1:=dx1+sqr(block1-srbl1);
  dx2:=dx2+sqr(block2-srbl2);
  Query1.Next;
end;
sdqx1:=dx1/Query1.RecordCount;
sdqx2:=dx2/Query1.RecordCount;
sigm1:=sqrt(sdxq1);
sigm2:=sqrt(sdxq2);
m:=StrToFloat(maxb);
kn[1]:=((m-srbl1)*((m-srbl1)*srbl1-sqr(sigm1)))/(m*sqr(sigm1)-(m-srbl1)*srbl1)-1;
kp[1]:=1-((srbl1*((m-srbl1)*srbl1-sqr(sigm1)))/(m*sqr(sigm1)-(m-srbl1)*srbl1));
kn[2]:=((m-srbl2)*((m-srbl2)*srbl2-sqr(sigm2)))/(m*sqr(sigm2)-(m-srbl2)*srbl2)-1;
kp[2]:=1-((srbl2*((m-srbl2)*srbl2-sqr(sigm2)))/(m*sqr(sigm2)-(m-srbl2)*srbl2));
Series3.Clear;
for i:=1 to 2 do
Series3.AddXY(kn[i],kp[i]);
end;
if MCon='1' then
begin
for i:=1 to Query1.RecordCount do
begin
block1:=Query1.FieldValues['SUMMARK'];
sbl1:=sbl1+block1;
Query1.Next;
end;
srbl1:=sbl1/Query1.RecordCount;
Query1.First;
for i:=1 to Query1.RecordCount do
begin
block1:=Query1.FieldValues['SUMMARK'];
dx1:=dx1+sqr(block1-srbl1);
Query1.Next;
end;
sdqx1:=dx1/Query1.RecordCount;
sigm1:=sqrt(sdxq1);
m:=StrToFloat(maxb);
kn[1]:=((m-srbl1)*((m-srbl1)*srbl1-sqr(sigm1)))/(m*sqr(sigm1)-(m-srbl1)*srbl1)-1;
kp[1]:=1-((srbl1*((m-srbl1)*srbl1-sqr(sigm1)))/(m*sqr(sigm1)-(m-srbl1)*srbl1));
Series3.AddXY(kn[1],kp[1]);
end;
if MCon='3' then
begin
for i:=1 to Query1.RecordCount do
begin
block1:=Query1.FieldValues['MARK1']+Query1.FieldValues['MARK2'];
block2:=Query1.FieldValues['MARK3']+Query1.FieldValues['MARK4'];
block3:=Query1.FieldValues['MARK5']+Query1.FieldValues['MARK6'];
sbl1:=sbl1+block1;
sbl2:=sbl2+block2;
sbl3:=sbl3+block3;
Query1.Next;
end;
srbl1:=sbl1/Query1.RecordCount;

```

```

srb12:=sbl2/Query1.RecordCount;
srb13:=sbl3/Query1.RecordCount;
Query1.First;
for i:=1 to Query1.RecordCount do
  begin
    block1:=Query1.FieldValues['MARK1']+Query1.FieldValues['MARK2'];
    block2:=Query1.FieldValues['MARK3']+Query1.FieldValues['MARK4'];
    block3:=Query1.FieldValues['MARK5']+Query1.FieldValues['MARK6'];
    dx1:=dx1+sqr(block1-srb11);
    dx2:=dx2+sqr(block2-srb12);
    dx3:=dx3+sqr(block3-srb13);
    Query1.Next;
  end;
sdqx1:=dx1/Query1.RecordCount;
sdqx2:=dx2/Query1.RecordCount;
sdqx3:=dx3/Query1.RecordCount;
sigm1:=sqrt(sdxq1);
sigm2:=sqrt(sdxq2);
sigm3:=sqrt(sdxq3);
m:=StrToFloat(maxb);
kn[1]:=((m-srb11)*((m-srb11)*srb11-sqr(sigm1)))/(m*sqr(sigm1)-(m-srb11)*srb11)-1;
kp[1]:=1-((srb11*((m-srb11)*srb11-sqr(sigm1)))/(m*sqr(sigm1)-(m-srb11)*srb11));
kn[2]:=((m-srb12)*((m-srb12)*srb12-sqr(sigm2)))/(m*sqr(sigm2)-(m-srb12)*srb12)-1;
kp[2]:=1-((srb12*((m-srb12)*srb12-sqr(sigm2)))/(m*sqr(sigm2)-(m-srb12)*srb12));
kn[3]:=((m-srb13)*((m-srb13)*srb13-sqr(sigm3)))/(m*sqr(sigm3)-(m-srb13)*srb13)-1;
kp[3]:=1-((srb13*((m-srb13)*srb13-sqr(sigm3)))/(m*sqr(sigm3)-(m-srb13)*srb13));
Series3.Clear;
for i:=1 to 3 do
  Series3.AddXY(kn[i],kp[i]);
end;
m:=0;
Series6.Clear;
for i:=0 to 20 do
  begin
    Series6.AddXY(m,-1*m);
    m:=m+2;
  end;
end;
end;
end.

```


$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_{i-1}, \dots, x_{i+1}, \dots, x_n \quad (1.1)$$

де $x = 0, 1, 2, \dots, m$ – бали, набрані учасником за задачу з номером i .

Розподіл місць безпосередньо проводять не за підсумками рішення окремих задач (1.1), а за показниками $\dot{h}_1, \dot{h}_2, \dot{h}_3, \dots$, що характеризують виконання олімпіадної задачі в цілому:

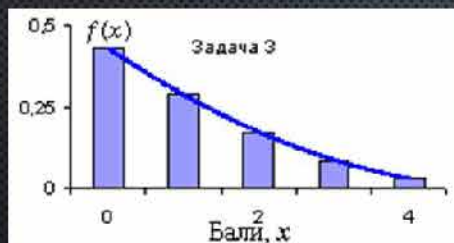
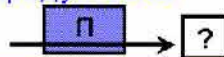
$$(\dot{h}_1, \dot{h}_2, \dot{h}_3, \dots) = \|\Pi\| (x_1, x_2, x_3, \dots) \quad (1.2)$$

де $\|\Pi\|$ – перетворення, що переводять опис підсумків олімпіади з мови змінних x_1, x_2, x_3, \dots (рівних набраним балам за окремо взяті задачі), на мову показників $\dot{h}_1, \dot{h}_2, \dot{h}_3, \dots$, що характеризують виконання олімпіадної задачі.

Показники $\dot{h}_1, \dot{h}_2, \dot{h}_3, \dots$, що визначають розподіл місць, зручно називати показниками пріоритету. Одним з таких показників, як відомо [1], є сумарний бал:

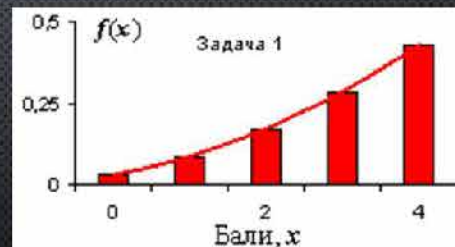
$$S = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_i + \dots + x_n \quad (1.3)$$

Продуктивна



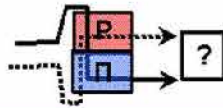
Розподіл по балах для продуктивної задачі

Репродуктивна

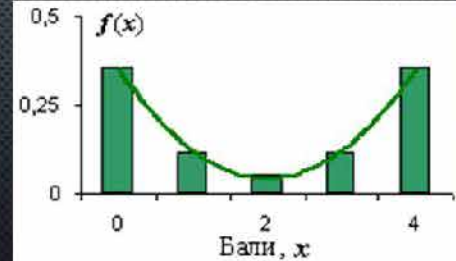
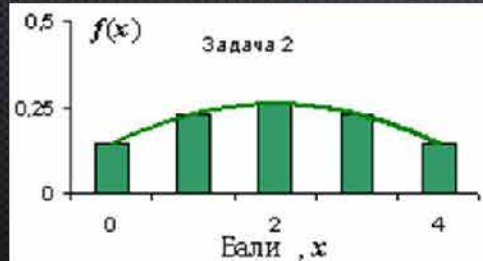
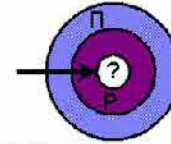


Розподіл по балах для репродуктивної задачі

Репродуктивно-продуктивна



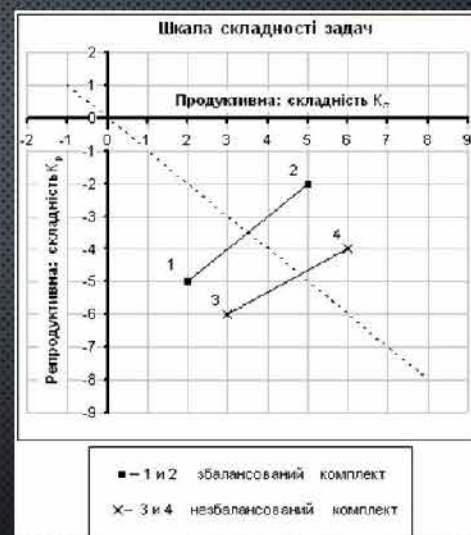
Продуктивно-репродуктивна



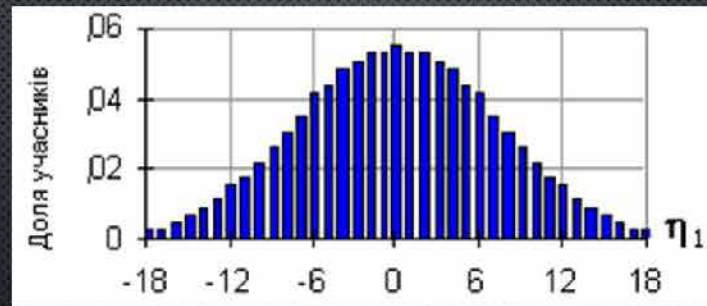
Розподіли двох структур задач змішаного типу



Вид шкали складності



Шкала складності для двох комплектів з 2-х задач

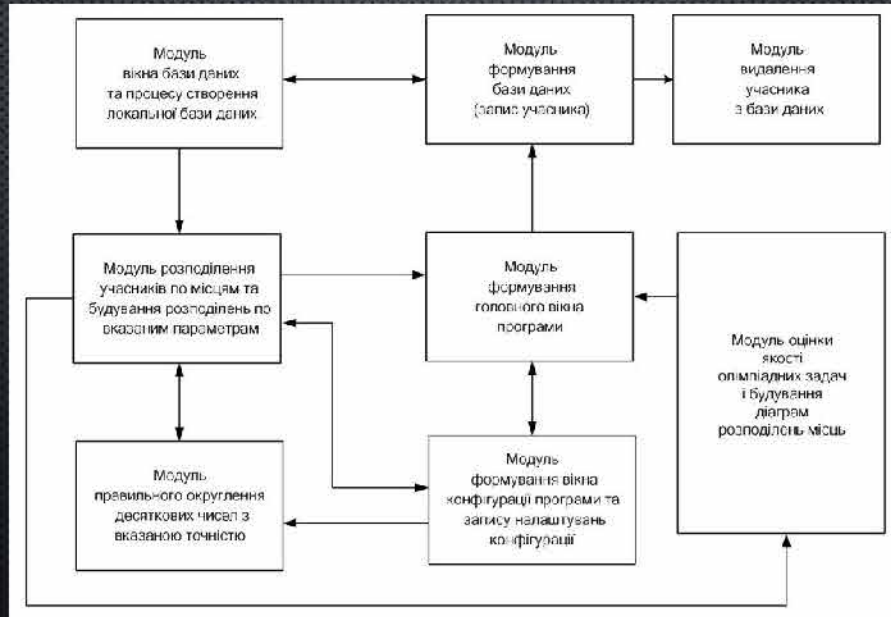


Ідеальний вид розподілу по η_1

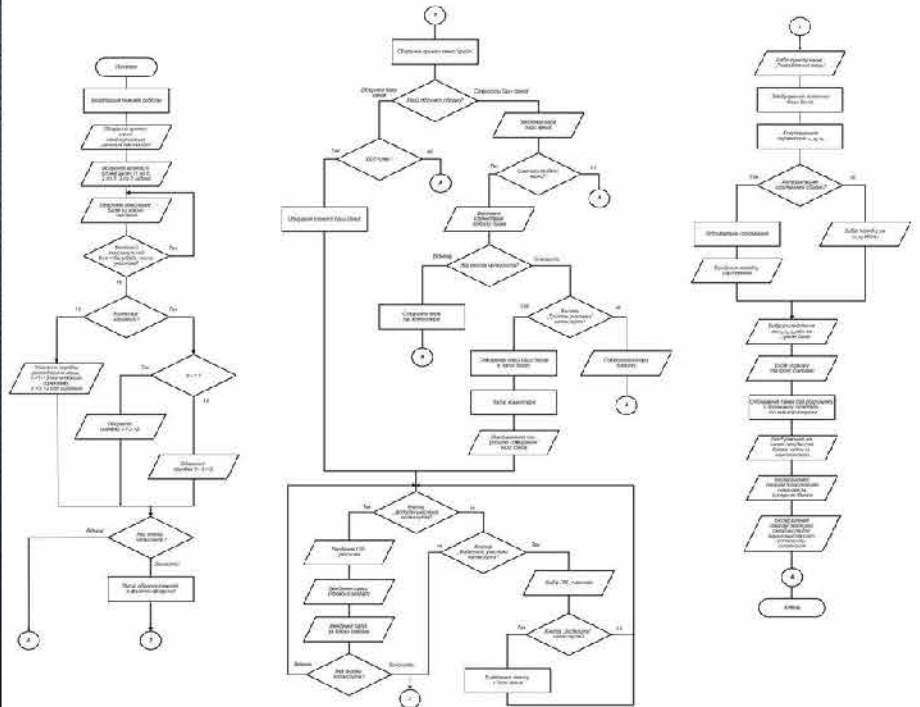


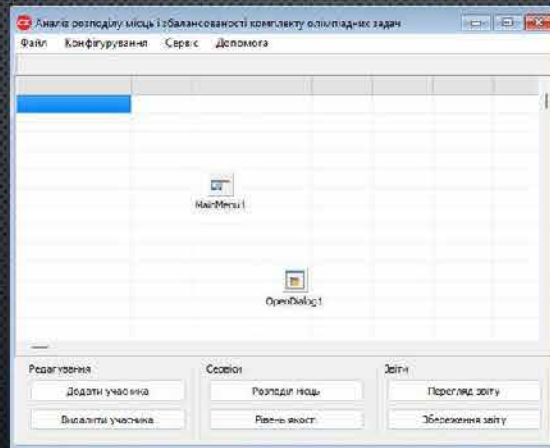
Надійність реалізації нерівності $x_1 \geq x_2$

Загальна структура програмного забезпечення для дослідження проблеми збалансованості комплекту олімпіадних задач

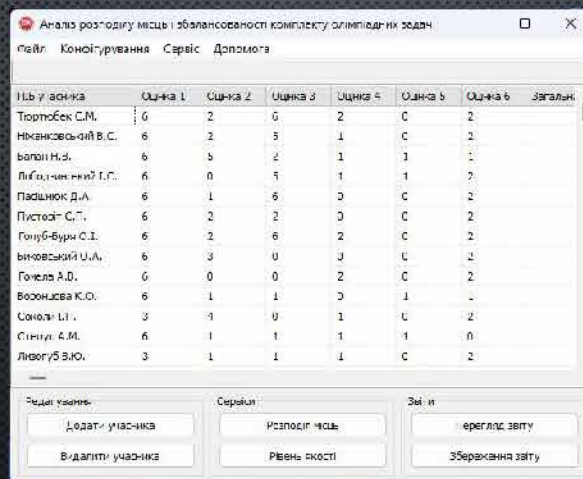


Блок-схема алгоритму роботи програмного застосунку для дослідження проблеми збалансованості комплекту олімпіадних задач

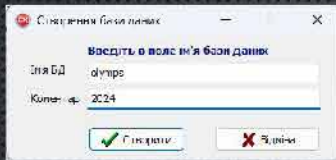




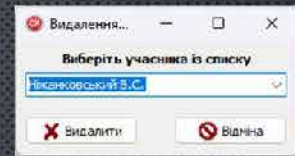
Головне вікно програмного застосунку на етапі розробки



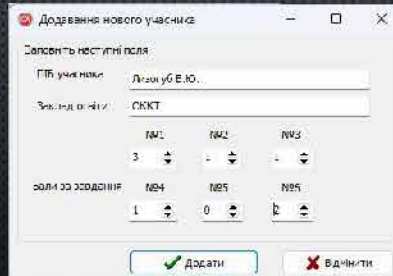
Головне вікно програмного застосунку з відкритою БД



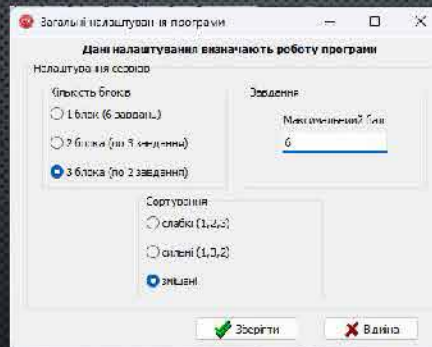
Діалогове вікно «Створення бази даних»



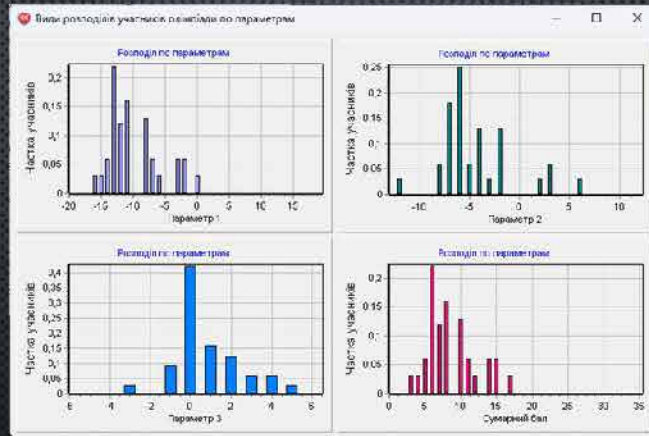
Діалогове вікно видалення учасника олімпіади



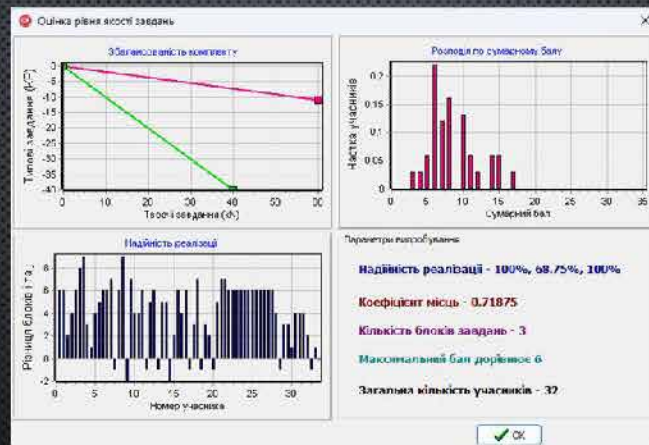
Діалогове вікно додавання нового учасника олімпіади



Вікно конфігурації програмного застосунку



Види розподілів учасників олімпіади по параметрам



Оцінка збалансованості комплекту олімпіадних задач

ВІДГУК

керівника про кваліфікаційну роботу бакалавра

Горшкова Анатолія Вікторовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність 123 "Комп'ютерна інженерія"

Тема кваліфікаційної роботи Дослідження проблеми збалансованості комплекту олімпіадних задач

ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

а) Обсяг і якість виконання роботи (графічного матеріалу і розрахунково-пояснювальної записки) Випускна робота виконана відповідно технічному завданню. Пояснювальна записка до випускної роботи містить 76 сторінок. Випускна кваліфікаційна робота присвячена дослідженню проблеми збалансованості комплекту олімпіадних задач та розробці програмного забезпечення для оцінки рівня підготовки комплекту задач до олімпіади. В роботі наводяться результати досліджень, присвячених проблемі педагогічного моделювання інтелектуального випробування студентів. Графічна частина складається з окремих слайдів, оформлених у вигляді презентації, передбачених технічним завданням. Якість виконання пояснювальної записки та слайдів добра, розробку виконано у повному обсязі.

б) Самостійність роботи

Протягом виконання випускної бакалаврської роботи Горшков Анатолій поступово та послідовно виконував всі етапи, проявив ініціативу у створенні загальної концепції та реалізації випускної роботи. Всі роботи він виконував самостійно, з оглядом на рекомендації керівника.

в) Теоретична підготовка здобувача освіти _____
Горшков Анатолій під час роботи над випускною бакалаврською роботою вивчив і опрацював достатню кількість літературних джерел за даною тематикою.

Вважаю, що теоретична підготовка здобувача освіти достатня і він готовий до захисту роботи.

г) Вміння розв'язувати виробничі і конструкторські питання на базі останніх досліджень науки і техніки, передових методів виробництва _____

Під час виконання роботи Горшков Анатолій мав змогу самостійно приймати окремі рішення з виконання програмної частини роботи та показав вміння організовано працювати над поставленою задачею, складати та оформлювати презентацію проекту, користуючись сучасними комп'ютерними програмними засобами, такими як Embarcadero RAD Studio, Microsoft PowerPoint, Microsoft Visio.

Оцінка розрахункової частини _____ *Відмінно*

Оцінка графічної частини _____ *Відмінно*

Загальна оцінка _____ *Відмінно*

Прізвище, ім'я, по батькові _____ *Кривченко Юрій Вікторович*

Місце роботи і посада керівника роботи _____ *ВСП "Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ", викладач спецдисциплін комісії комп'ютерних технологій та програмної інженерії, голова циклової комісії комп'ютерних технологій та програмної інженерії*

Підпис _____

« 13 » _____ *вересня* 2024 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра здобувача освіти
відділення комп'ютерних систем

Горшкова Анастасія Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність 123 "Комп'ютерна інженерія"

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

Керівник дипломного проекту (роботи) Кривченко Юрій Вікторович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема дипломного проекту (роботи) Дослідження проблеми збалансованості
комплекту олімпіадних задач

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки 76 сторінок

Обсяг графічної (презентаційної) частини 19 аркушів (слайдів)

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

а) заключення про ступінь відповідності виконаного дипломного проекту (роботи) завданню

Представлена на рецензію кваліфікаційна робота бакалавра повністю відповідає меті проектування та технічному завданню. Тематика кваліфікаційної роботи є актуальною для своєї галузі та присвячена дослідженню проблеми збалансованості комплекту олімпіадних задач.

б) характеристика виконання кожного розділу дипломного проекту (роботи)

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, переліку використаних джерел. У основному розділі розглянуті проблеми збалансованості комплекту олімпіадних задач, балансування комплекту олімпіадних задач і побудови шкали складності, розробки структури програмного забезпечення для дослідження збалансованості комплекту олімпіадних задач.

в) оцінка якості виконання пояснювальної записки та графічної частини дипломного проекту

(роботи) Графічна частина виконана на достатньо високому рівні у вигляді презентації із використанням офісного пакету Microsoft PowerPoint та Visio. Пояснювальна записка виконана охайно та у відповідності до норм оформлення документів із використанням офісного пакету Microsoft Word. Загальна якість виконання документації – добра, академічного плагіату у роботі не виявлено

г) перелік позитивних якостей дипломного проекту (роботи) _____

1. Детально описано мету та цілі аналізу;

2. Проведено серію експериментів для дослідження проблеми збалансованості комплекту олімпіадних задач;

3. Виконано побудову графіків, що візуально відображують результати роботи.

д) основні недоліки дипломного проекту (роботи) _____

1. Бажано, щоб програма автоматично визначала вид розподілу за зовнішнім виглядом графіку;

2. У роботі варто було вказати додаткові сценарії використання розробленої програмної моделі.

Оцінка розрахункової частини _____ Відмінно

Оцінка графічної частини _____ Відмінно

Загальна оцінка _____ Відмінно

Прізвище, ім'я, по батькові рецензента _____ Стайкуца Сергій Володимирович

Місце роботи і посада рецензента _____ Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, к.ф.н., доцент кафедри КБ та ТЗІ

Підпис: _____



2024 р.

Ім'я користувача:
Катерина Григоріївна Краснокутська

ID перевірки:
1016214664

Дата перевірки:
28.04.2024 14:25:57 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
28.04.2024 14:50:14 EEST

ID користувача:
100011688

Назва документа: **2БКС-28_Анатолій Горшков**

Кількість сторінок: **55** Кількість слів: **11269** Кількість символів: **83938** Розмір файлу: **1.22 MB** ID файлу: **1015988562**

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

5.56%
Схожість

Найбільша схожість: **1.34%** з Інтернет-джерелом (<https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7fd52eca-b0b..>)

5.56% Джерела з Інтернету

712

Сторінка 57

Не знайдено джерел з Бібліотеки

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

6

Підозріле форматування

10
сторінок

**ДОЗВІЛ
НА РОЗМІЩЕННЯ
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
В ЕЛЕКТРОННОМУ РЕПОЗИТАРІЇ ВСП «ОТФК ОНТУ»**

Ми, що нижче підписалися,

Горшков Анатолій Вікторович,
здобувач освіти гр. 2БКС-28, та

Кривченко Юрій Вікторович,
керівник випускної кваліфікаційної роботи,

не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:

**«Дослідження проблеми збалансованості комплекту олімпіадних задач»
(автор роботи – Горшков А.В., керівник роботи – Кривченко Ю.В.)**

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2024 році, у повному обсязі в електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через мережу Інтернет.

Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів випускної кваліфікаційної роботи і даємо згоду на обробку персональних даних.

Виконавець



/ Горшков А.В. /

Керівник



/ Кривченко Ю.В. /

«10» червня 2024 р.