

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗМАГАНЬ З ПЛАВАННЯ

На сьогоднішній день судді змагань весь час самостійно займаються організаційними питаннями, такими як: створення єдиної бази учасників, складання рейтингу та протоколів, формування запливів, сортування учасників за різними категоріями, підрахунок балів FINA, перевіркою на нову категорію, тощо. Представлена інтелектуальна інформаційна технологія для організації змагань з плавання спрощує процес формування різних видів протоколів змагань, що значно економить час і підвищує продуктивність праці суддів і працівників, які організовують змагання з плавання. Правила формування протоколів, метод і структурна схема інтелектуальної інформаційної технології для організації змагань з плавання вперше розроблені автором.

Ключові слова: протоколи змагань з плавання, інтелектуальна інформаційна технологія, семантичний розбір природної мови

DOI: <http://doi.org/10.31891/pcs.2022.2.8>

1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Розроблення та впровадження нових конкурентоспроможних інформаційних технологій в різноманітні сфери людської діяльності з метою зменшення частки фізичної праці та мінімізації впливу людського фактору на прийняття рішень є основною метою розвитку інформаційного суспільства в Україні.

Галузь фізичного виховання і спорту є досить перспективною в плані розвитку та використання інтелектуальних інформаційних технологій. Інформаційні технології відіграють важливу роль в області спорту та ігор. Це допомагає уникнути помилок в організації та адмініструванні різноманітних видів спорту та ігор на світовому рівні. Інформаційні технології в галузі спорту застосовуються для провадження дослідницької діяльності з психології спорту, спортивної медицини, підвищення кваліфікації, коучингу, кінезіології, біомеханіки, тощо [1].

Ще більш важливим є розроблення мультидисциплінарного спортивного програмного забезпечення, яке розробляється на стику спортивної та інших предметних галузей – наприклад галузі організації змагань. Поєднання спортивної індустрії та нових інформаційних технологій дозволяє зробити організацію спортивних заходів більш ефективною.

Зіткнувшись з величезним потенціалом розвитку спортивної індустрії, інтернет-гіганти збільшили свої інвестиції в сферу спорту. В контексті нових інформаційних технологій, нові бізнес-моделі з'являються одна за одною на шляху до розвитку спортивної індустрії, поєднання нових інформаційних технологій і спорту стає новою тенденцією майбутнього розвитку спортивної галузі. Безперервний розвиток інформаційних та комп'ютерних технологій призвів до того, що їх почали поступово застосовуватися до спортивних тренувань, щоб досягти кращих практичних результатів [2].

Протягом всього часу існування спортивних комплексів плавальних басейнів, судді змагань самостійно займаються організаційними питаннями, такими як: створення єдиної бази учасників, рейтингу, протоколу, формування запливів, сортування учасників за різними категоріями, обрахування очок FINA, перевірка на здобуття нового розряду тощо.

Розроблення та впровадження новітніх конкурентоспроможних інформаційних технологій в галузі організації змагань з плавання дозволить значно зекономити час та підвищити продуктивність праці суддів та працівників, що організовують змагання.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Організація спортивних зустрічей, подання, введення і виведення великої

кількості інформації, статистики та запитів була найбільш виснажливою, складною і важкою роботою. Тому в сучасну інформаційну епоху була розроблена система управління спортивними зборами на основі інформаційних технологій. Вона встановлює управління реєстрацією, управління грою, самореалізацію спортивного менеджменту, інтелект для підвищення ефективності та якості управління. У роботі [3] розглянуто методи та процеси, що відбуваються в навчальному закладі під час процесу організації спортивних ігор. В статті розглянуто особливості розробленої системи управління відповідного вищого навчального закладу, що дає можливість підвищити ефективність управління спортколеджів, а також сприяти розвитку спорту шляхом ефективного обміну інформацією між учасниками, глядачами та керівниками.

Швидкий технологічний розвиток, що відбувається сьогодні, впливає на всі аспекти людського життя. Ці швидкі перетворення призводять до низки змін у структурі й умовах життя суспільства. У контексті стрімкого розвитку інформаційних технологій багато країн створюють системи, які допомагають інтегрувати технології у спорт. Ці технології, які не обмежуються лише спортивними продуктами, також показали свій вплив на матеріали, які використовуються арбітрами, що керують механізмами прийняття рішень у спорті. Стаття [4] присвячена оцінці впливу спорту, спортивної освіти, використання технологій та їх впливу на спортивну освіту. Робота носить описовий характер і побудована на основі якісних методів дослідження. Перевірка документів реалізована як метод збору даних.

Важливими вимогами в процесі навчання студентів є розвиток інформаційних технологій та активізація на заняттях фізичної культури. Це особливо актуально для забезпечення студентів персоналізованими курсами фізичної освіти (фізичного виховання). При проведенні дослідження для розробки методів навчання та навчальних матеріалів за допомогою основних концепцій теорії ігор використовується поведінка учасників, інформація та стратегія. У цьому дослідженні пропонується технологія Adaptive Data Reinforcement Technique

(ADRT), яка є правильним рішенням, коли її унікальна реконструкція під час виконання поєднується зі стратегією керування процесом руху на основі FPGA з адаптивними даними (Field Programmable Gate Arrays), однак вони не зручні у використанні. Вчителі повинні активно спрямовувати учнів до участі в спортивних змаганнях з м'ячем, що дозволяє покращити навички в змагальних іграх, соціальну взаємодію та комунікацію між членами команди [5].

Опитування любителів спорту свідчать про те, що вони часто використовують більше однієї інформаційної платформи, коли вони дивляться спорт. Три фокус-групи, загалом 20 учасників, були використані, щоб дізнатися, як люди використовують одночасно Інтернет та інформаційні технології під час того, як вони дивляться спортивні змагання. Майже всі учасники відзначили, що вони регулярно використовують інформаційні технології, такі як мобільні телефони і ноутбуки, щоб бути в курсі спортивної статистики. Користувачі Twoscreen також говорили про здатність технологій інформувати їх про те, що ще відбувається в світі спорту. Учасники вказали, що є вболівальниками кількох команд і, отже, використовують інформаційні технології, щоб бути в курсі ситуацій з іншими командами та ігор, поки вони спостерігають за однією командою по телебаченню. Легкий доступ до мобільних технологій зробив можливим дивитись спортивні змагання по телебаченню та бути в курсі інших спортивних подій одночасно [6].

Комп'ютерні технології широко використовуються в спортивній індустрії. Вони допомагають спортсменам тренуватися, аналізувати їх фізичний стан, покращувати чесність та прозорість спортивних змагань та результатів, сприяти розвитку сучасного спорту. У статті [7] проаналізовано, яким чином комп'ютери забезпечують гарну технічну підтримку розвитку сучасного спорту, досягають наукової та обґрунтованої організації різноманітних спортивних заходів. У цій роботі досліджується застосування комп'ютерних технологій у сучасному спорті, обговорюється вплив комп'ютерних технологій на сучасну спортивну індустрію, можливості застосування комп'ютерних технологій у спортивному тренуванні та

застосування комп'ютерних технологій у трансляції спортивних змагань.

Спортивно-педагогічні дослідження забезпечують статистичний аналіз результатів спостережень. Для підготовки майбутніх спеціалістів фізичного виховання і спорту висуваються більш жорсткі умови, зокрема вміння швидко реагувати на виклики, систематично розширювати знання, виконувати складні розрахунки. Для комп'ютеризації процесу статистичних розрахунків пропонується розглянути багатofункціональні критерії, зокрема ф-критерій Фішера, оскільки їх можна використовувати для вирішення різноманітних завдань. В статті [8] виконано обґрунтування універсальності використання ф-критерію Фішера в наукових дослідженнях у фізичній культурі та спорті. У спортивно-педагогічних наукових дослідженнях науковцям часто доводиться мати справу з анкетними даними, представленими в номінативному масштабі. В інших випадках дослідникам доводиться співвідносити зразки для розміру часток з певними ознаками. Спростити процес аналізу для дослідників у галузі фізичної культури та спорту можна завдяки програмному продукту MS Excel. Стаття містить приклади використання F-тесту для аналізу спортивно-педагогічних даних.

Застосування комп'ютерних технологій та технології інтелекту даних у спортивній сфері відіграє важливу роль у підвищенні тренувального ефекту та рівня змагальності спортсменів. Стаття [10] присвячена розробці та реалізації системи аналізу великих даних для пляжного волейболу на основі комп'ютерних технологій. Використовуючи комп'ютер як платформу для збору й аналізу даних, він використовує алгоритм прогнозування сортування та алгоритм аналізу даних на основі мереж Маркова, щоб передбачити рівень успіху співпраці в матчі з пляжного волейболу та шукати процеси передачі ключових дій. У статті розроблено та впроваджено систему аналізу великих даних для пляжного волейболу на основі комп'ютерних технологій, а результати експериментів підтвердили ефективність інтелектуального алгоритму в матчах з пляжного волейболу. Це дослідження дає наукову базу тренерам для формування

обґрунтованих програм тренувань з пляжного волейболу та прийняття тактичних рішень, що має певне практичне значення.

Комп'ютерні технології широко використовуються в спортивній індустрії. Це допомагає спортсменам тренуватися, аналізувати їх фізичний стан, покращувати чесність спортивних змагань, сприяти розвитку сучасного спорту. Тому дуже необхідно вивчати застосування комп'ютерних інформаційних технологій у сучасному спорті. У статті [11] проаналізовано яким чином комп'ютери забезпечують гарну технічну підтримку розвитку сучасного спорту, досягають наукової та обґрунтованої організації різноманітних спортивних заходів. У цій роботі досліджується застосування комп'ютерних технологій у сучасному спорті, обговорюється вплив комп'ютерних технологій на сучасну спортивну індустрію, застосування комп'ютерних технологій у спортивному тренуванні та застосування комп'ютерних технологій у трансляції спортивних змагань [11].

Використання потенціалу комп'ютерних технологій навчання в спортивних іграх і фізичному вихованні, як чинника формування здорового способу підготовки спортсменів, є актуальною проблемою сучасної спортивної науки. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології дозволяють організувати самостійну навчальну діяльність з використанням дидактичних методів. В роботі [12] представлено дослідження використання інформаційних технологій у сфері фізичної культури та спорту, особливо у сфері спортивних ігор. Основна мета дослідження – проаналізувати можливості розвитку та застосування комп'ютерних тренувальних технологій у спортивних іграх; обґрунтувати ефективність використання комп'ютерних тренувальних систем у формуванні здорового способу підготовки спортсменів до спортивних ігор. В даний час у спортивній підготовці існує невелика вибірка комп'ютерних тренувальних програм, спрямованих на техніко-тактичну підготовку з різних видів спорту, але фактор оздоровчої спрямованості в них не обумовлений, що зумовило подальші дослідження. У рамках дослідження розроблено та експериментально впроваджено комп'ютерні навчальні

програми в тренувальний процес спортсменів зі спортивних ігор: «Відео-інформаційна програма підготовки командних техніко-тактичних дій з баскетболу» та «Техніка настільного тенісу».

3. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Таким чином, огляд літератури показав, що незважаючи на велику кількість спроб розробки і впровадження інтелектуальних інформаційних технологій у спорті, наразі в Україні відсутні інтелектуальні інформаційні технології, які допомагають суддям організовувати змагання з плавання, а також використовуються для перевірки та запису протоколів змагань. Вирішенню цієї проблеми присвячена представлена робота.

4. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Щоб розробити інформаційну технологію для організації змагань з плавання, спочатку необхідно визначити, які завдання вона повинна вирішувати і якими властивостями володіти. Для виявлення цих потреб повинен бути проведений аналіз предметної області. Під час аналізу предметної області необхідно дослідити правила змагань та особливості ведення протоколів змагань з плавання.

Змагання з плавання відрізняються за масштабом, метою, формою організації, характером, складом учасників [13]. Змагання проводяться як на рівні окремих команд, так і на рівні районів, міст, областей та на загальнодержавному рівні. Є також ряд міжнародних змагань, наприклад Олімпійські ігри (кожні чотири роки), чемпіонати континентів, світові чемпіонати.

Залежно від мети, змагання можна поділити на масові, тренувальні, показові та спортивні. Масові змагання (наприклад, День плавця) покликані залучити молодь до регулярних занять плаванням. Для перевірки якості роботи за певний період, а також для відбору до збірних команд або до змагань певного рівня, проводяться кваліфікаційні запливи учасників. Особливо корисні тренувальні змагання для плавців-початківців з метою отримання змагального досвіду. З агітаційно-пропагандистською метою проводяться показові змагання. Їх програма

включає різноманітні видовищні запливи: заплив на коротку дистанцію, різноманітні естафети, заплив в одягу, які проводяться під час спортивно-масових свят.

За формою проведення змагання поділяються на закриті, відвідувані тільки представниками організацій, що організовують ці змагання, і відкритими, коли беруть участь усі бажаючі, незалежно від того, чи є вони членами організації-організатора змагання.

Змагання можуть проводитися як між окремими учасниками, так і між командами.

Щодо характеру, змагання можуть бути: особисті, індивідуально-командні та командні. В особистих змаганнях результати і місця зараховуються кожному окремому учаснику. В індивідуально-командному заліку результати зараховується як окремим учасникам, так і команді в цілому. У командних змаганнях результати учасників зараховуються до складу команди в цілому та визначають її місце в змаганнях.

За складом учасників вони відрізняються за статтю, віком та спортивною підготовленістю.

Ще одне важливе питання – визначення переможців змагань. В даний час на практиці є два способи визначення переможців – прямий і послідовний відбір найсильніших учасників.

Спосіб прямого визначення переможців полягає в тому, що місця учасників змагань розподіляються згідно з показаним в запливі часом. Запливи при цьому способі складають так, щоб в кожному з них були плавці з приблизно рівними спортивно-технічними результатами. Таким чином учасник, який показав кращий результат, незалежно від того, в якому запливі він приймав участь, є переможцем. Другий спосіб визначення переможців застосовується звичайно при великій кількості учасників і полягає в тому, що переможці визначаються в результаті двох або трьохкратній, а іноді і чотирьохкратній (у випадку додаткових перепливів) участі в даному номері програми.

Існує три сходинок відбору найсильніших. Перша сходинка – попередні запливи. В результаті попередніх заплівів, які складаються за жеребкуванням, визначається число плавців, які показали кращі результати, вони допускаються до подальших змагань,

решта відсіюються. Друга сходинка – півфінальні запливи. Змагаються учасники, які показали кращий час в попередніх запливах, в результаті чого виявляються плавці для фінальних заплівів. Переможцем рахується плавець, який показав кращий час у фінальному запливі. Наступні місця розподіляються між учасниками цього ж фінального запливу згідно з показаними результатами. Потім місця розподіляються між учасниками, які не попали до фіналу, за їх результатом. Спочатку до уваги приймаються результати півфіналів, а потім попередніх заплівів.

Системи командного заліку. Для виявлення командних підсумків положенням про змагання встановлюються певні умови. Перша умова визначає кількісний склад команди плавців. Команда може бути обмежена в своїй кількості, або не обмежена. Якщо склад команди обмежений, то вказується, яким числом, а також скільки повинно бути в команді чоловіків і жінок, юнаків і дівчат, хлопчиків і дівчаток, або довільне їх співвідношення. Друга умова визначає кількість плавців від кожної команди, яким дозволяється прийняти участь в кожному окремому номері програми змагань. Ця кількість спортсменів також може бути обмеженою або не обмеженою. Третя умова визначає кількість залікових учасників від кожної команди. Вона може бути також обмеженою або не обмеженою, тобто результати всіх плавців, які приймають участь в змаганнях, входять в залік командних змагань. Ці умови і визначають той, або інший спосіб оцінки командних результатів змагань. В практиці змагань з плавання використовуються різні системи заліку, з яких найбільш поширеними є системи обмеженого і олімпійського заліку [13].

При визначенні командних результатів, коли до заліку приймаються результати багатьох учасників, необхідно порівняти їх між собою і відповідним чином оцінити. Існує два основних способи оцінки результатів плавців: за сумою місць зайнятих учасниками і за сумою очок, які визначаються по спеціальній таблиці. Спосіб оцінки результатів за сумою місць має певні недоліки. Різні за значенням результати оцінюються однаковою кількістю очок. За сумою очок по спеціальній таблиці всі

результати учасників переводяться на очки. У таблиці рівноцінні результати в плаванні різними способами і на різних дистанціях оцінюються однаковою кількістю очок. З поліпшенням результатів кількість очок збільшується. Зайняті командами місця визначаються за загальною сумою очок, які набрали всі залікові учасники, кількість яких встановлюється положенням про змагання. Цей спосіб оцінки краще інших відображає дійсність, так як набрана кількість очок знаходиться в суворій залежності від результатів, де оцінюється кожна доля секунди у всіх учасників. Для стимулювання досягнення більш високих результатів у практиці багатьох змагань як місцевих, так і міжнародних застосовується система заохочувальних очок.

Кількість очок розраховується за формулою 1 (це прямий розрахунок):

$$Points = 1000 \left(\frac{Base}{Time} \right)^3, \quad (1)$$

де *Points* – кількість очок, *Base* – базовий час у секундах, *Time* – результат запливу в секундах. Від отриманого значення *Points* береться ціла частина.

Для зворотного розрахунку, якщо за відомою кількістю очок *Points* необхідно порахувати час *Time*, наведена вище формула використовується для розрахунку першого наближення. Таким чином:

$$Time = \frac{Base}{\sqrt[3]{\frac{Points}{1000}}}, \quad (2)$$

Далі від отриманого значення *Time* необхідно забирати по 0.01с. доки прямий розрахунок очок за отриманим часом все ще дорівнюватиме початковій кількості очок для якого розраховується час.

Інтелектуальні інформаційні технології для організації змагань з плавання

За класифікацією Міжнародного олімпійського комітету (МОК) плавання як вид спорту включає: спортивне плавання, водне поло, стрибки у воду та синхронне плавання [13]. Слід зазначити, що ми будемо розглядати інтелектуальні інформаційні

технології для організації змагань з спортивного плавання.

Спортивне плавання включає різноманітні змагання, що проводяться в басейнах довжиною 50 або 25 метрів на дистанції від 50 до 1500 метрів, а також на відкритій воді у вигляді запливів на довгі дистанції (5, 10, 25 км). Перемагає плавець (команда), який першим прийшов до фінішу.

Дистанцію необхідно подолати різними, строго регламентованими правилами змагань, способами. До спортивних способів плавання відносяться: кроль на грудях, кроль на спині, батерфляй (дельфін) і брас. Інтелектуальна

інформаційна технологія для організації змагань з плавання повинна забезпечити обробку поданих заявок природною мовою, формування стартових протоколів на основі відомостей з поданих заявок, формування фінальних протоколів, розрахунок рейтингу. Крім того, інтелектуальна інформаційна технологія для організації змагань з плавання автоматизує змістовий розбір протоколів змагань і формує підсумкові протоколи змагань.

Структура інтелектуальної інформаційної технології представлена на рисунку 1.

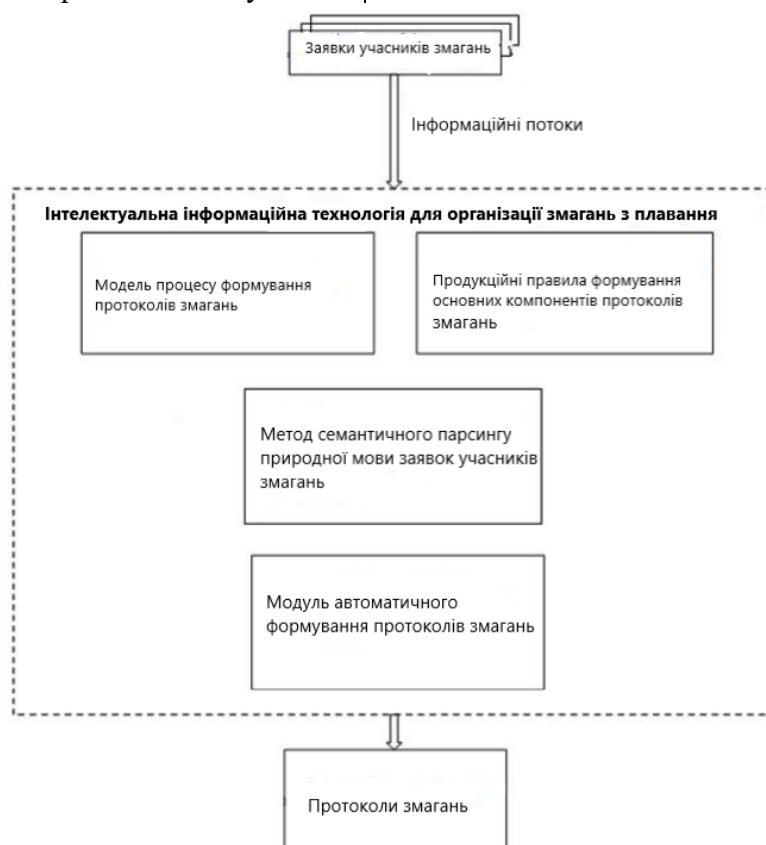


Рис. 1. Структура інтелектуальної інформаційної технології для організації змагань з плавання

Процес формування результатуючих протоколів інтелектуальної інформаційної технології для організації змагань з плавання представлений наступною послідовністю кроків:

1. Приймаємо всі подані заявки.
2. Для формування стартових протоколів змагань опрацьовуємо заявки за наступними ознаками:
 - тип програми (категорії та дистанції);
 - стать (жінки або чоловіки);
 - командні змагання або особиста першість.

3. Складання стартових протоколів запливів.

4. Формування рейтингу за категоріями.

5. Після стартових запливів формуємо протокол фінальних запливів, який формується зі списку переможців стартових запливів відповідно правил змагань та видів програми.

6. На завершення відбувається формування результатуючих протоколів результатів змагань.

Спочатку розробимо правила формування основних компонентів сформованих протоколів із заявок на

змагання [13]. Зазначимо, що структура стартових протоколів, фінальних протоколів та результуючих протоколів подібна, відрізняється тільки кількістю компонентів. Отже, для стартових протоколів цих компонентів – 8. Для фінальних протоколів таких компонентів – 9, а для результуючих протоколів – 11. Основними компонентами протоколів є:

- 1) Прізвище, ім'я;
- 2) Стать;
- 3) Дата народження;
- 4) Вікова група (молодь, юніори, молодь, дорослі);
- 5) Спортивний розряд;
- 6) Вид програми (індивідуальна, командна);
- 7) Спосіб плавання;
- 8) Дистанція (50 м, 100 м, 200 м, 400 м, 800 м, 1500 м);
- 9) Результати (час);
- 10) Отримання спортивного розряду на виконання нормативу;
- 11) Кількість набраних очок.

На початку формування правил лічильник $sr = 0$. Основні компоненти стартових протоколів вважаються сформованими при значенні лічильника $sr = 8$. Також існує два набори W та M , які дозволяють формувати протоколи змагань для жінок та чоловіків відповідно.

1. Якщо в заявці вказано ім'я та прізвище, то $sr = sr + 1$;

2. Якщо в заявці вказана стать, то $sr = sr + 1$;

3. Якщо вказана стать жіноча, тоді формуємо протокол для жінок (набір W), інакше формуємо протокол для чоловіків (набір M);

4. Якщо в заявці вказано дату народження, то $sr = sr + 1$;

5. Якщо в заявці вказана дата народження, яка відповідає віку 12 років і жіноча стать, тоді $sr = sr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікова група юнаки;

6. Якщо в заявці вказано дату народження, що відповідає віку 13-14 років та жіноча стать, тоді $sr = sr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікова група юніори;

7. Якщо в заявці вказано дату народження, що відповідає віку 16-17 років та жіноча стать, тоді $sr = sr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікова група молодь;

8. Якщо в заявці вказана дата народження, що відповідає віку 18 років і старше, жіноча стать, тоді $sr = sr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікова група дорослі;

9. Якщо в заявці вказана дата народження, яка відповідає віку 14 років та чоловічій статі, тоді $sr = sr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікова група юнаки;

10. Якщо в заявці вказана дата народження, що відповідає віку 16-17 років та чоловіча стать, тоді $sr = sr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікова група юніори;

11. Якщо в заявці вказано дату народження, що відповідає віку 17-18 років та чоловіча стать, тоді $sr = sr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікова група молодь;

12. Якщо в заявці зазначена дата народження, що відповідає віку 19 років і старше та чоловіча стать, тоді $sr = sr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікова група дорослі;

13. Якщо в заявці вказано спортивний розряд і жіноча стать, то $sr = sr + 1$, то утворюється елемент множини W , інакше утворюється елемент множини M ;

14. Якщо в заявці вказано тип програми та стать, то $sr = sr + 1$, то утворюється елемент множини W , інакше утворюється елемент множини M ;

15. Якщо в заявці вказано спосіб плавання та жіноча стать, то $sr = sr + 1$, то утворюється елемент множини W , інакше утворюється елемент множини M ;

16. Якщо в заявці вказано відстань і жіноча стать, то $sr = sr + 1$, то утворюється елемент множини W , інакше утворюється елемент множини M .

Формулюємо правила для фінальних протоколів. На початку лічильника значення $fr = 0$. Основні компоненти фінальних протоколів вважаються сформованими при значенні лічильника $fr = 9$.

Перші 16 правил для формування фінальних протоколів формуються аналогічно правилам, що використовуються для формування стартових протоколів.

1. Якщо в стартовому протоколі вказано ім'я та прізвище, то $fr = fr + 1$;

2. Якщо в стартовому протоколі вказана стать, то $fr = fr + 1$;

3. Якщо вказана стать жіноча, тоді формується протокол для жінок (набір W),

інакше формується протокол для чоловіків (набір М);

4. Якщо в стартовому протоколі вказана дата народження, то $fr = fr + 1$;

5. Якщо в заявці вказана дата народження, яка відповідає віку 12 років і жіноча стать, тоді $fr = fr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікова група юнаки;

6. Якщо в заявці вказано дату народження, що відповідає віку 13-14 років та жіноча стать, тоді $fr = fr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікова група юніори;

7. Якщо в заявці вказано дату народження, що відповідає віку 16-17 років та жіноча стать, тоді $fr = fr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікову групу молодь;

8. Якщо в заявці вказана дата народження, що відповідає віку 18 років і старше, жіноча стать, тоді $fr = fr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікову групу дорослі;

9. Якщо в заявці вказана дата народження, яка відповідає віку 14 років та чоловічій статі, тоді $fr = fr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікову групу юнаки;

10. Якщо в заявці вказана дата народження, що відповідає віку 16-17 років та чоловіча стать, тоді $fr = fr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікова група юніори;

11. Якщо в заявці вказано дату народження, що відповідає віку 17-18 років та чоловіча стать, тоді $fr = fr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікову групу молодь;

12. Якщо в заявці зазначена дата народження, що відповідає віку 19 років і старше та чоловіча стать, тоді $fr = fr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікову групу дорослі;

13. Якщо в заявці вказано спортивний розряд і жіноча стать, то $sr = sr + 1$, то утворюється елемент множини W, інакше утворюється елемент множини M;

14. Якщо в заявці вказано тип програми та стать, то $fr = fr + 1$, то утворюється елемент множини W, інакше утворюється елемент множини M;

15. Якщо в заявці вказано спосіб плавання та жіноча стать, то $fr = fr + 1$, то утворюється елемент множини W, інакше утворюється елемент множини M;

16. Якщо в заявці вказано відстань і жіноча стать, то $fr = fr + 1$, то утворюється елемент множини W, інакше утворюється елемент множини M.

17. Якщо в стартовому протоколі вказано час, то $fr = fr + 1$.

Формулюємо правила для результируючих протоколів. На початку лічильника значення $gr = 0$, основні компоненти результируючих протоколів вважаються сформованими при значенні лічильника $gr = 11$.

Перші 17 правил для формування результируючих протоколів формуються аналогічно правилам, що використовуються для формування фінальних протоколів.

1. Якщо в стартовому протоколі вказано ім'я та прізвище, то $gr = gr + 1$;

2. Якщо в стартовому протоколі вказана стать, то $gr = gr + 1$;

3. Якщо вказана стать жіноча, тоді формується протокол для жінок (набір W), інакше формується протокол для чоловіків (набір M);

4. Якщо в стартовому протоколі вказана дата народження, то $gr = gr + 1$;

5. Якщо в заявці вказана дата народження, яка відповідає віку 12 років і жіноча стать, тоді $gr = gr + 1$

і утворюється елемент множини W і вікова група юнаки;

6. Якщо в заявці вказано дату народження, що відповідає віку 13-14 років та жіноча стать, тоді $gr = gr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікову групу юніори;

7. Якщо в заявці вказано дату народження, що відповідає віку 16-17 років та жіноча стать, тоді $gr = gr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікову групу молодь;

8. Якщо в заявці вказана дата народження, що відповідає віку 18 років і старше, жіноча стать, тоді $gr = gr + 1$ і утворюється елемент множини W і вікову групу дорослі;

9. Якщо в заявці вказана дата народження, яка відповідає віку 14 років та чоловічій статі, тоді $gr = gr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікову групу юнаки;

10. Якщо в заявці вказана дата народження, що відповідає віку 16-17 років та чоловіча стать, тоді $gr = gr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікову групу юніори;

11. Якщо в заявці вказано дату народження, що відповідає віку 17-18 років та чоловіча стать, тоді $gr = gr + 1$ і утворюється елемент множини M і вікову групу молодь;

12. Якщо в заявці зазначена дата народження, що відповідає віку 19 років і старше та чоловіча стать, тоді $gr = gr + 1$ і

утворюється елемент множини M і вікова група дорослі;

13. Якщо в заявці вказано спортивний розряд і жіноча стать, то $gr = gr+1$, то утворюється елемент множини W , інакше утворюється елемент множини M ;

14. Якщо в заявці вказано тип програми та стать, то $gr = gr+1$, то утворюється елемент множини W , інакше утворюється елемент множини M ;

15. Якщо в заявці вказано спосіб плавання та жіноча стать, то $gr = gr+1$, то утворюється елемент множини W , інакше утворюється елемент множини M ;

16. Якщо в заявці вказано відстань і жіноча стать, то $gr = gr+1$, то утворюється елемент множини W , інакше утворюється елемент множини M .

17. Якщо в стартовому протоколі вказано час, то $gr = gr+1$;

18. Якщо в фінальному протоколі отримано спортивний розряд за виконання нормативу, то $gr = gr + 1$;

19. Якщо у фінальному протоколі наявна кількість набраних очок, то $gr = gr+1$.

Метод семантичного розбору природної мови заявок учасників змагань, а також формування фінальних і результуючих протоколів змагань складається з наступних кроків:

1. семантичний розбір природної мови заявок учасників змагань, а також формування стартових, фінальних і

результуючих протоколів змагань – з використанням вищевказаних груп продукційних правил, згідно з якими здійснюється підрахунок лічильників sr , fr і gr ;

2. якщо $sr = 8$, то можна зробити висновок, що всі основні компоненти стартового протоколу доступні і є можливість сформувати стартовий протокол;

3. якщо $fr = 9$, то можна зробити висновок, що всі основні компоненти фінального протоколу доступні і є можливість сформувати фінальний протокол;

4. якщо $gr = 11$, то можна зробити висновок, що всі основні компоненти результуючого протоколу доступні і є можливість формування результуючого протоколу.

5. ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

Розглянемо функціонування розробленої інтелектуальної інформаційної технології для організації змагань з плавання.

Створено прототип інтелектуальної інформаційної технології, за допомогою якого опрацьовано та сформовано 15 протоколів змагань з плавання на рівні чемпіонату України. Нижче, на рисунках 2 – 4 наведено результати обробки протоколів змагань з плавання.

Distance	Time
50m	00:20.24
100m	00:44.94
200m	01:39.37
400m	03:32.25
800m	07:23.42
1500m	14:08.06

Рис. 2. Діалогове вікно результатів обробки стартових протоколів змагань

FINA Calculator:

The length of the pool: 25 m

Sex: M

Distance: 50 m

Swimming style: Freestyle

Swimming time: Minutes: 00, Seconds: 00, Milliseconds: 00

Calculate

Base time: , FINA points:

Рис. 3. Діалогове вікно відображення результатів калькулятора FINA для підрахунку очок і формування складової фінального протоколу змагань

Discharges

	25m. Men	25m. Women	50m. Men	50m. Women				
50m (freestyle)			00:23.50	00:24.50	00:26.00	00:29.50	00:33.50	00:38.00
100m (freestyle)			00:52.00	00:55.50	00:59.50	01:07.00	01:15.00	01:24.00
200m (freestyle)			01:55.00	02:02.00	02:12.00	02:27.00	02:46.00	03:07.00
400m (freestyle)			04:04.00	04:18.00	04:38.00	05:08.00	05:50.00	06:30.00
800m (freestyle)			08:30.00	09:00.00	09:40.00	10:40.00	12:30.00	-
1500m (freestyle)			16:16.00	17:10.00	18:30.00	20:33.00	23:16.00	-
50m (backstroke)				00:28.00	00:30.00	00:33.50	00:38.00	00:43.00
100m (backstroke)			00:57.00	01:00.00	01:05.00	01:12.50	01:22.00	01:32.00
200m (backstroke)			02:05.50	02:12.00	02:22.00	02:39.00	03:00.00	03:23.00
50m (breaststroke)				00:31.00	00:33.50	00:37.50	00:42.50	00:48.00
100m (breaststroke)			01:04.50	01:08.50	01:14.00	01:22.50	01:33.50	01:45.00
200m (breaststroke)			02:20.00	02:29.00	02:40.00	02:59.00	03:23.00	03:48.00
50m (butterfly stroke)				00:27.00	00:29.00	00:32.50	00:37.00	00:42.00
100m (butterfly stroke)			00:56.00	00:59.50	01:04.00	01:12.00	01:21.00	01:33.00
200m (butterfly stroke)			02:05.00	02:12.00	02:22.00	02:39.00	03:00.00	03:23.00
100m (medley swimming)				01:02.00	01:07.00	01:15.00	01:25.00	01:35.00
200m (medley swimming)			02:09.00	02:16.00	02:27.00	02:45.00	03:05.00	03:28.00
400m (medley swimming)			04:34.00	04:50.00	05:13.00	05:49.00	06:36.00	-

Back Save changes

Рис. 4. Діалогове вікно результатів обробки результуючих протоколів змагань

Отже, результати експерименту дозволяють зробити висновок про те, що представлена інтелектуальна інформаційна технологія для організації змагань з плавання спрощує процес проведення змагань в частині ефективного опрацювання поданих заявок учасників змагань та формування різних типів протоколів змагань, що значно економить час і збільшує продуктивність праці суддів та працівників, які організовують змагання з

плавання. Правила формування протоколів, метод і структурна схема інтелектуальної інформаційної технології організації змагань з плавання були вперше розроблені та представлені автором.

Подальші дослідження будуть присвячені можливості адаптації розробленої інтелектуальної інформаційної технології організації та проведення змагань з інших видів спорту.

Література

1. K. A. Ramesh, Role of information technology in enhancing sports performance. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 3.5 2016 277-279.
2. D. Chenliang, T. Zhaohua Historical Opportunity and Structural Transformation of Sports Industry Development under the Background of New Information Technology. In: *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, (2020) 012170.
3. C. He., C. Ye, Application of computer technology in sports training and competition. In: *International Conference on Education, Management and Computing Technology (ICEMCT16)*. Atlantis Press, 2016. 285-288.
4. T. H. Sun, Research and Design on Sports Meeting Management System Based on Information Technology, *Advanced Materials Research*, (2014) 1953–1957. doi:10.4028/www.scientific.net/amr.971-973.1953.
5. N. Arian Reflections of the Use of Technology on Sports Education and Sports Products. In: *Enriching Teaching and Learning Environments With Contemporary Technologies*. IGI Global, (2020) 188-201.
6. C. Pan Design of sports course management system based on Internet of Things and FPGA system. *Microprocessors and Microsystems*, 80 (2021) 103357.
7. R. P. Vooris, et al Reflections of two-screen users: How people use information technology while watching sports. *International Public Health Journal*, Special issue: Health issues in diverse cultures: A., Hauppauge, 7 (4) (2015) 383-389.
8. D. Luo, The Application of Computer Technology in Sports Training and Competition. In: *International Conference on Applications and Techniques in Cyber Security and Intelligence*. Springer, Cham, (2020) 543-549.
9. N. Byshevets, L. Denysova, O. Shynkaruk, K. Serhiyenko, V. Usychenko, O. Stepanenko, I. Syvash Using the methods of mathematical statistics in sports and educational research, *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 19 (3) (2019) 148 1030-1034.
10. W. Song, M.-M. Xu, Y.-C. Dolma, Design and implementation of beach sports big data analysis system based on computer technology. In: Gong, D.; Zhu, H., and Liu, R. (eds.), *Selected Topics in Coastal Research: Engineering, Industry, Economy, and Sustainable Development*. *Journal of Coastal Research*, Special Issue 94 (2019) 327–331.
11. K. Cortsen, D. Rascher, A. The application of sports technology and sports data for commercial purposes. *The use of technology in sport: Emerging challenges*, (2018) 47-84.
12. N. Turaeva, et al. Use of information technology in the field of sports games during training. *Sports games*, 1 (23) (2022) 106-114.
13. Федерація плавання України, Регламент, 2016. URL: <https://www.usf.org.ua/en/Normatyvnidokumenty.html>.

References

1. K. A. Ramesh, Role of information technology in enhancing sports performance. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 3.5 2016 277-279.
2. D. Chenliang, T. Zhaohua Historical Opportunity and Structural Transformation of Sports Industry Development under the Background of New Information Technology. In: *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, (2020) 012170.
3. C. He., C. Ye, Application of computer technology in sports training and competition. In: *International Conference on Education, Management and Computing Technology (ICEMCT16)*. Atlantis Press, 2016. 285-288.
4. T. H. Sun, Research and Design on Sports Meeting Management System Based on Information Technology, *Advanced Materials Research*, (2014) 1953–1957. doi:10.4028/www.scientific.net/amr.971-973.1953.
5. N. Arian Reflections of the Use of Technology on Sports Education and Sports Products. In: *Enriching Teaching and Learning Environments With Contemporary Technologies*. IGI Global, (2020) 188-201.
6. C. Pan Design of sports course management system based on Internet of Things and FPGA system. *Microprocessors and Microsystems*, 80 (2021) 103357.
7. R. P. Vooris, et al Reflections of two-screen users: How people use information technology while watching sports. *International Public Health Journal*, Special issue: Health issues in diverse cultures: A., Hauppauge, 7 (4) (2015) 383-389.
8. D. Luo, The Application of Computer Technology in Sports Training and Competition. In: *International Conference on Applications and Techniques in Cyber Security and Intelligence*. Springer, Cham, (2020) 543-549.
9. N. Byshevets, L. Denysova, O. Shynkaruk, K. Serhiyenko, V. Usychenko, O. Stepanenko, I. Syvash Using the methods of mathematical statistics in sports and educational research, *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 19 (3) (2019) 148 1030-1034.
10. W. Song, M.-M. Xu, Y.-C. Dolma, Design and implementation of beach sports big data analysis system based on computer technology. In: Gong, D.; Zhu, H., and Liu, R. (eds.), *Selected Topics in Coastal Research: Engineering, Industry, Economy, and Sustainable Development*. *Journal of Coastal Research*, Special Issue 94 (2019) 327–331.
11. K. Cortsen, D. Rascher, A. The application of sports technology and sports data for commercial purposes. *The use of technology in sport: Emerging challenges*, (2018) 47-84.
12. N. Turaeva, et al. Use of information technology in the field of sports games during training. *Sports games*, 1 (23) (2022) 106-114.
13. Ukrainin Swimming Federation, Regulation, 2016. URL: <https://www.usf.org.ua/en/Normatyvnidokumenty.html>.

Abstract
HNATCHUK Yaroslav

INTELLIGENT INFORMATION TECHNOLOGY FOR ORGANIZING SWIMMING COMPETITIONS

The development and implementation of new competitive information technologies in various spheres of human activity in order to reduce the share of physical labor and minimize the influence of the human factor on decision-making is the main goal of the development of the information society in Ukraine.

Even more important is the development of multidisciplinary sports software, which is developed at the junction of sports and other subject areas - for example, the field of competition organization. The combination of the sports industry and new information technologies makes it possible to make the organization of sports events more efficient.

Throughout the existence of sports complexes of swimming pools, competition judges independently dealt with organizational issues, such as: creating a single database of participants, rating, protocol, formation of swims, sorting of participants by different categories, calculation of FINA points, checking for obtaining a new category, etc.

The development and implementation of the latest competitive information technologies in the field of organizing swimming competitions will significantly save time and increase the productivity of judges and employees organizing competitions.

To date, the judges of the competition independently dealt with organizational issues, such as: creating a single database of participants, ranking, protocol, formation of swims, sorting participants by different categories, calculating FINA points, checking for a new category and more. The presented intelligent information technology for the organization of swimming competitions simplifies the process of forming different types of competition protocols, which saves a lot of time and increases the productivity of judges and employees who organize swimming competitions. The rules for the formation of protocols, method and structural scheme of intelligent information technology for the organization of swimming competitions were first developed by the authors.

Keywords: protocols of swimming competitions, intelligent information technology, semantic analysis of natural language

Стаття надійшла до редакції 22.09.2022 р.

Бібліографічний опис статті:

Гнатчук Я. Інтелектуальна інформаційна технологія для організації змагань з плавання. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*. 2022. № 2. С. 48-59.

Hnatchuk Y. (2022) Intelligent information technology for organizing swimming competitions. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*, № 2, pp. 48-59.