

Найочевидніше застосування ігрового ШІ проявляється в контролюванні неігрових персонажів, хоча скриптинг теж є дуже розповсюдженим способом контролю. Пошук шляху є іншим широко розповсюдженим застосуванням ігрового ШІ, він особливо проявляється в стратегіях реального часу. Пошук шляху є методом для визначення того, як неігровому персонажеві перейти з однієї точки на мапі до іншої: потрібно враховувати ландшафт, перешкоди й, можливо, «туман війни». Ігровий ШІ також пов'язаний із динамічним ігровим балансуванням.

### Висновки

В результаті виконаної роботи було розроблено ігровий додаток, який реалізує гру з адаптованим штучним інтелектом і доступний для встановлення на будь-який мультимедійний пристрій під управлінням операційної системи Windows.

Розроблений програмний продукт розв'язує наступні задачі:

1. Здійснює реалізацію гри на декількох рівнях.
2. Сприяє розвитку інтелектуальних здібностей учасників гри.
3. Перетворює гру в розвиваючий інструмент.

Робота програми була протестована на двох пристроях різного типу (настільний та планшетний комп'ютер). У ході тестування були виявлені і виправлені помилки несумісності програми з різними типами екранів і пристроями введення.

### Література

1. Шампандар А.Дж. “Искусственный интеллект в компьютерных играх: как обучить виртуальные персонажи реагировать на внешние воздействия” Издательство: "Вильямс", Москва, год: 2007, страниц: 768, ил.
2. Ножов И.М. Практичне застосування штучного інтелекту в комп'ютерних іграх/ Ножов И.М. – М. : РГГУ, 2008. – 140 с.

РЕЗАНОВА В.Г., ЩЕРБАТЮК В.С.

### РОЗРОБКА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ КОНСТРУКТИВНОГО УДОСКОНАЛЕННЯ БРОНЬОВАНОГО ОДЯГУ

REZANOVA V.G., SHCHERBATIUK V.S.

#### DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR CONSTRUCTIVE IMPROVEMENT OF A ARMOR WEAR

*Currently, the problem of armored clothing production in Ukraine has arisen in order to protect the human body in extreme conditions. The purpose of this project is the development of software for the improvement of special protective clothing. The task is to provide the possibility of automated development of a model layout of a model of armored clothing and to carry out analysis and improvement on the basis of the algorithm of a posteriori finding of collisions.*

*The object and subject of the research is the process of armored clothing development, since it is labor-intensive and long and involves not only the physical*

*parameters of the materials used (the weight and geometry of the armor plates, the elasticity and durability of the textiles used), but also with the anthropometric parameters of each individual. The person who should take into account when creating a new set.*

*The research is based on light industry modeling methods and collision a posteriori analysis method. The work uses the means of computing and will include methods of computational geometry and the basis of computer graphics.*

*Scientific novelty and practical value of the results. Among the modern software tools for automated development in the light industry there are a large number aimed at solving individual problems, but there is no analogue of this work, which carries out automated constructive improvement of armored clothing.*

*Keywords. Clothes, finding of collisions, a posteriori calculation, are reserved.*

## Вступ

Броньований одяг являє собою засоби індивідуального броньового захисту, виконані у вигляді пальто, накидок, плащів, костюмів, курток, штанів, комбінезонів, жилетів, призначені для періодичного носіння з метою захисту тіла людини від холодної та вогнепальної стрілецької зброї. По суті можна розглядати, бронеодяг як "модель + броня". Під моделлю розуміється конструктивна форма - плащ, костюм, жилет, шолом і т. д. Броня – це захисна структура бронеодягу, тобто сукупність захисних елементів, що поглинають і розсіюють енергію засобів ураження, і, при необхідності, амортизатора для гасіння динамічних навантажень, об'єднаних загальним конструктивним рішенням в броньованому одязі.

Все різноманіття захисних структур бронеодягу можна розділити на п'ять груп:

- текстильна (ткана) броня;
- металева;
- керамічна;
- композитна;
- комбінована.

Пристаюючи до розгляду броні, необхідно чітко уявляти, що її споживчі властивості характеризують такі шість основних параметрів:

- рівень захисту;
- площа захисту;
- вага;
- товщина;
- вартість;
- комфорт при носінні.

Промисловість виготовляє броньований одяг, який є стандартизованим і розрізняється лише за розмірами. Але будова тіла кожної людини є особливою, і тому стандартний одяг не завжди ефективно захищає конкретну людину. Тому задача покращення та удосконалення

броньованого одягу, налаштування його під особливості фігури людини стоїть дуже актуально.

### Основна частина

Для розв'язання даної задачі було вирішено розділити її на декілька етапів:

- Розробка програмних засобів для побудови деталей викрійки одягу;
- Автоматизована побудова стандартних броньованих елементів;
- Інтерактивне розміщення броньованих елементів на деталі викрійки;
- Аналіз розміщення броньованих елементів з метою ліквідації колізій, що можуть виникнути внаслідок активних дій людини під час використання виробу (з використанням алгоритму апостеріорного знаходження колізій); інтерактивно-автоматизоване удосконалення розміщення елементів;

- Обробка результатів, отримання відсотку покриття деталі броньованими елементами;

- Отримання готової викрійки, збереження результатів викрійки у вигляді файлу з можливістю друку та подальшого використання.

Для проведення аналізу розміщення броньованих елементів було вирішено використати апостеріорний метод пошуку зіткнень (колізій), так як метод дозволяє достатньо ефективно визначити можливі проблеми під час використання одягу.

У загальному випадку, задача даної підсистеми полягає у перевірці простого факту - чи стикаються два об'єкти в просторі. У разі, якщо об'єкти стикаються, відбувається генерація додаткової інформації, наприклад, знаходження площі перетину, його апроксимація у вигляді набору точок або простого геометричного об'єкта, глибина взаємопроникнення об'єктів.

Суть методу полягає у моделюванні руху броньованих елементів у визначених межах, розділивши відрізок часу, необхідний для їх переміщення, на кадри (фрейми). Кожен кадр далі буде проаналізовано на наявність зіткнень. Межі, у яких може бути проведений рух елементів бронювання, задаються антропометричними можливостями тіла людини, вони будуть спрощені до простих операцій «розтягнення» або «стискання» набору координатних точок, що формують каркас виробу.

Пошук та відображення місця зіткнення можна описати наступним чином та проілюструвати рисунком 1.

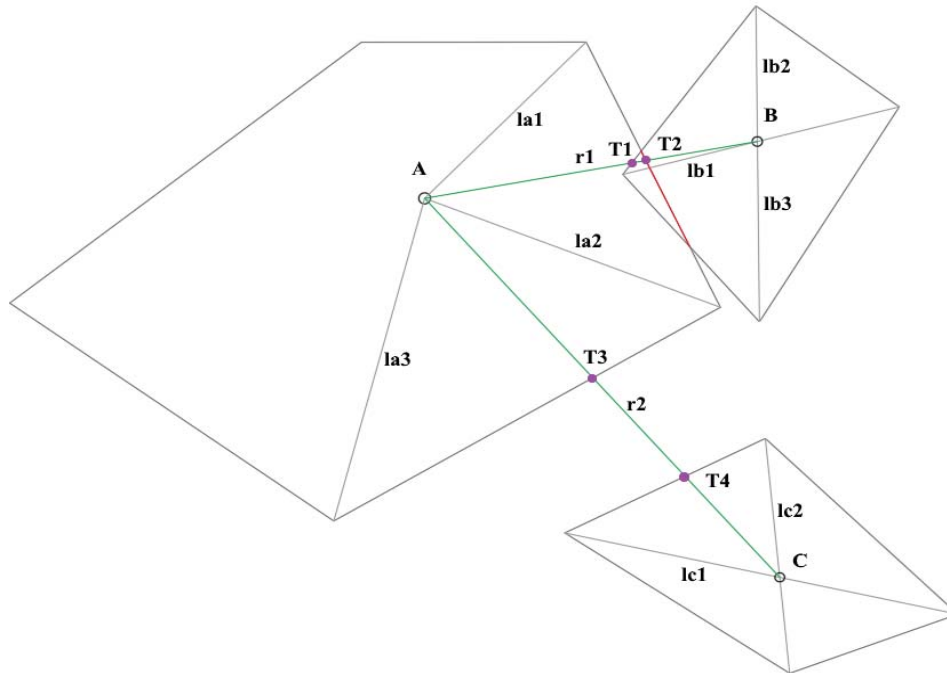


Рисунок 1 – Приклад кадру з метою знаходження колізій

На рисунку 1 зображено три фігури з центрами рівноваги  $A$ ,  $B$  та  $C$ . Для визначення зіткнення фігур використовуватимемо дані про відстань між їх центрами та суму відстаней між центром та точкою опущеною на сторону. Розглянемо пару фігур  $A$ - $C$ , для них виконується нерівність

$$AC > AT_3 + CT_4$$

У випадку ж пари фігур  $A$ - $B$  подібна нерівність не буде вірною, а отже відбулась колізія.

$$AB < AT_2 + BT_1$$

На основі отриманих даних буде створено повідомлення про знайдені колізії та можливі варіанти їх виправлення з можливістю зробити виправлення в автоматизованому режимі.

### Висновки

В сучасних програмних рішеннях досі не було використано такий метод дослідження конструктивних особливостей броньованого одягу з метою його удосконалення. Програмне забезпечення, що буде результатом даної роботи, доповнить бібліотеку засобів розробки броньованого одягу, таким чином воно, безумовно, покращить його якість та ефективність.

### Література

1. Ericson, Christer. Real-time Collision Detection. Elsevier, 2005, p. 13.
2. Конопальцева Н.М., Крюкова Н.А., Новые технологии в производстве специальной и спортивной одежды. / Н.М. Конопальцева. - М.: Форум, 2017. – 15 с.
3. Славінська А.Л. Методи типового проектування одягу: Навчальний посібник - Хмельницький: ХНУ, 2012.-179 с.