



УДК 7.012

СУЧАСНІ ГРАФІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ПРОЄКТУВАННЯ 3D ПЕРСОНАЖІВ

БЕЗУГЛА Руслана, ГОРЧИНСЬКИЙ Ігор

Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна

bezuhla.ri@knutd.edu.ua, ivorg300@gmail.com

В роботі здійснено аналіз значення ролі скелета як інструмента проєктування при розробці 3D персонажів для комп'ютерних ігор. Розглянуто проблематику та специфіку використання скелету в розробці 3D персонажів для ігрових проєктів.

Ключові слова: 3D, ігрова індустрія, персонаж, комп'ютерні ігри, game-design, півіне.

ВСТУП

Скелет є невід'ємною складовою розробки 3D персонажа для комп'ютерної гри. Завдяки цьому інструменту, розробляються анімації, фізика персонажа відносно оточення та оптимізація гри. Загальна роль тривимірного скелету для створення персонажів досить важлива та має чималий вплив на успішність того чи іншого ігрового проєкту. Варто акцентувати, що методи та якість використання скелетів в розробці ігрових 3D персонажів еволюціонують з кожним роком, підвищуючи середній рівень фахівців у сфері ігрової індустрії.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Завдання полягає у вивченні та дослідженні скелету, як інструменту розробки 3D персонажів для сучасних комп'ютерних ігор. Вивчення та перегляд можливих правил використання скелету, для різних жанрів ігрових проєктів. Виокремлення основної наявної проблематики шляхом аналізу популярних та актуальних комп'ютерних ігор.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Скелет 3D персонажів у ігрових проєктах відіграє важливу роль. Переглядаючи тенденції та розвиток ігрової індустрії можна впевнено констатувати, що направлення розробки скелетів для 3D персонажів еволюціонує на рівні з іншими відгалуженнями у розробці ігрових проєктів. Розробка скелету є фундаментом для подальшої роботи над анімаційною складовою інтегрованих в ігровий простір тривимірних моделей.

Скелет є невід'ємною основою всіх можливих анімацій й впливає на оптимізацію та відповідно на user experience, важливі для успіху гри. Оптимізація шляхом правильного використання скелету відбувається завдяки прив'язці полігонів 3D моделі до кістки, чим спрощує процес створення анімації та споживання технічного ресурсу обладнання, оскільки простіше обчислити рух кісток, ніж мільйони полігонів.



При розробці скелетів для ігрових 3D персонажів варто дотримуватися ряду важливих правил.

Скелет персонажа має містити в собі оптимальну кількість кісток, не перевищуючи норму, яка для комп'ютерних та консольних ігрових проєктів становить 100-150 кісток, на модель. Таке обмеження існує оскільки кожна кістка в скелеті це окремий обчислюваний ресурс, який бере участь в розрахунку анімації, скінінгу, імпорту й експорту анімаційних даних, та іноді у фізичних симуляціях.

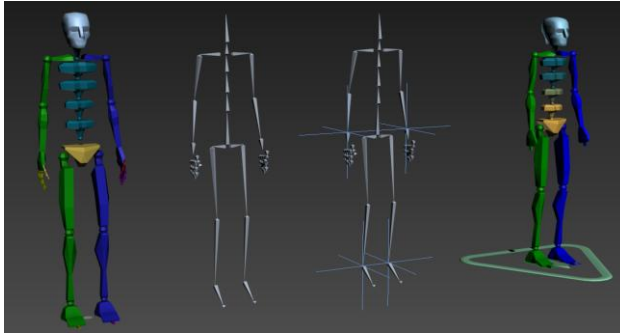


Рис. 1. Скелет тривимірного персонажа

Ієрархія кісток в скелеті є важливим технічним елементом, який впливає на анімації персонажа. Варто акцентувати увагу, на тому, що кожен скелет має root bone, або кореневу кістку, яка слугує основою від якої йдуть всі інші кістки. у більшості людиноподібних тривимірних ігрових персонажів роль root bone належить тазу, приблизно в центрі тіла. За рахунок цього елементу скелету персонаж здатен рухатися в ігровому просторі та взаємодіяти з ігровими рушіями, оскільки для них коренева кістка є тим що визначає місце персонажа у світі. Нище по ієрархії після кореневої кістки знаходяться хребет, грудна клітка, шия та голова. Після них йдуть верхні кінцівки й слідом нижні.

Орієнтація кісток у просторі та їх розмір мають вагомий вплив на анімаційну складову персонажів, оскільки недотримання рекомендацій та правил в цій сфері призводить до поламки всього персонажа під час програвання анімацій. Кожна кістка тривимірного скелету існує у відповідному просторі маючи координати X, Y, Z. Зазвичай ігрові рушії використовують схему згідно якої скелет має бути побудований знизу вгору по осі Y. Зазвичай неправильне положення кістки в просторі проявляється у некоректній анімації, або перекрученні моделі. В свою чергу невідповідність розміру кісток відносно моделі призводить до артефактів та графічних помилок.

Аналіз наявних джерел інформації дозволяє спостерігати тенденцію різної міри пропрацьованості елементів того чи іншого скелету 3D персонажа залежно від жанру гри. Таким чином, в іграх жанру fighting та action використовують кістки для зброї, яка є частиною персонажа, а в жанрі massively multiplayer online збережено баланс між кількістю кісток та оптимізацією, та надано можливість впливати на скелет шляхом редагування персонажа.



Зазвичай скелет тривимірного ігрового героя має навантаження на системне обладнання залежно від жанру ігрового проєкту, для якого той розроблявся. Таким чином, створені скелети для персонажів по рекомендації для ігор жанру action RPG, будуть споживати технічний ресурс пристрою більше ніж представники жанру platformer, або strategy. Подібні міри застосовуються за для підвищення реалізму ігрової моделі, шляхом вдосконалення мобільності кінцівок, симуляції фізики та взаємодії тривимірної моделі й відповідно її скелету з простором віртуального світу, що значно покращує user experience.

Аналізуючи нові продукти ігрового ринку необхідно підмітити, що еволюція розробки персонажів призводить до поступового підвищення рівню пропрацьованості та складності скелетів тривимірних персонажів. Наслідком прогресу є погіршення оптимізації ціною покращення візуальної складової. Деякі 3D моделі сьогодишніх стратегій можуть бути технічно рівноцінними представникам жанру action RPG 2010-их років.

ВИСНОВКИ

Аналіз джерел з обраної тематики надав можливість ознайомлення та з'ясування специфіки тривимірного скелету ігрового персонажа. При створенні 3D скелету персонажа для комп'ютерної гри, фахівець має дотримуватись балансу між деталізацією персонажа та оптимізацією шляхом регулювання кількості кісток. У випадку з різними жанрами скелет має бути адаптованим під умови ігрового проєкту, будучи наділеним або полишеним деяким особливостями, таких як можливість редагування, або висока деталізація. Робота над скелетом для тривимірних персонажів є базою для анімації та для загального існування персонажа у віртуальному просторі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Baran I., Popović J. Automatic rigging and animation of 3D characters. *ACM Transactions on Graphics*. 2007. Vol. 26, no. 3. P. 72. URL: <https://doi.org/10.1145/1276377.1276467> (date of access: 22.04.2025).
2. Bühler P. Rigging & Skinning. *3D mit Blender*. Wiesbaden, 2021. P. 97–108. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-658-36214-0_9 (date of access: 22.04.2025).
3. Sumampouw E. M., Pratama T. A. Rigging System Design in Character "Gery" for 3D Character Animation Course. *Ultimart: Jurnal Komunikasi Visual*. 2024. P. 138–150. URL: <https://doi.org/10.31937/ultimart.v17i2.3790> (date of access: 22.04.2025).

BEZUHLA R., HORCHYNSKYI I.

SKELETON AS A TOOL FOR CREATING 3D CHARACTERS FOR COMPUTER GAMES

The paper analyzes the importance of the role of the skeleton as a design tool in the development of 3D characters for computer games. The issues and specifics of using the skeleton in the development of 3D characters for game projects are considered.

Keywords: 3D, game industry, character, computer games, game design, burping.