



ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІК АНІМАЦІЇ ВОЛОССЯ У 3D ГРАФІЦІ

Воронцова Д.В., доцент, кафедра ГМКГ, НТУ«ХПІ»
Перестаронін С.Д., студент, кафедра ГМКГ, НТУ«ХПІ»

Комп'ютерна графіка супроводжує сьогодні майже усі сфери людської діяльності, такі як: освіта, промисловість, реклама, кіномистецтво, ігрова індустрія, доповнена реальність та ін. Велику увагу приділяють сучасні фахівці комп'ютерної графіці такому актуальному питанню, як спрощенню та прискоренню процесу розробки 3D графіки та її анімації. Одним із способів досягнення цієї мети є розробка програмних рішень, які дозволяють автоматизувати та оптимізувати процеси моделювання, текстурювання, рендеринга та анімації. Такі програми наділені різноманітними інструментами та функціями, які спрощують рутинні завдання та дозволяють швидко створювати складні 3D об'єкти та анімаційні ефекти. Анімація волосся персонажів у тривимірних комп'ютерних іграх, фільмах та інших інтерактивних середовищах є важливою і складною задачею. Волосся є невід'ємною частиною людського тіла, і його реалістична поведінка та рендеринг відіграють ключову роль у створенні переконливих і достовірних персонажів. Однак, через складну природу волосся, з його величезною кількістю окремих локонів, що взаємодіють між собою та реагують на зовнішнє середовище, анімація волосся залишається однією з найскладніших задач у галузі комп'ютерної анімації.

Існують різні технології анімації волосся, вибір яких залежить від типу волосся 3D персонажа. Волосся в 3D графіці можна поділити на декілька типів: реалістичне та стилізоване. Реалістичне волосся – це волосся, яке максимально наближене до природного вигляду. Зазвичай для анімації реалістичного волосся використовують симуляцію - це процес анімації волосся з використанням фізичних принципів. Симуляція (рис.1а) волосся дозволяє імітувати реалістичну поведінку волосся під впливом різних факторів, таких як гравітація, вітер, рух персонажа та інші фізичні сили. Компанія Дісней використовує спеціально створений аддон «Topic» за допомогою якого розробники повторюють зачіску, створюючи «контейнери» для майбутніх локонів [1]. Після формування об'єму волосся, програма «Topic» генерує набір напрямних кривих із заданою щільністю всередині кожної попередньо створеного контейнера. Для анімування зачіски роблять два ріги: один для анімації, а інший для симуляції. Анімаційний ріг керує рухом окремих локонів. Симуляційний ріг відповідає за генерацію загальної кількості волосків в залежності від анімації. Аддон «Topic» має закритий доступ тільки в межах своєї компанії.

Також розповсюдженою технологією анімації волосся є система напрямляючих. Цей метод підходить для здійснення руху стилізованого волосся. Стилізоване волосся – це візуальний стиль або техніка створення волосся, яка надає їм певного художнього вигляду, що часто відрізняється від реалістичного зображення. На відміну від реалістичного волосся, стилізоване



волосся може бути спрощене, абстраговане або навіть виділене у вигляді певних геометричних форм або колірних схем [2]. Цей підхід часто використовується в анімації, коміксах, мультфільмах та іграх, щоб створити унікальний і відомий візуальний стиль. Є декілька методів створення стилізованого волосся. Перший, і найбільш популярний, це створення форми локонів вздовж кривої. Для цього створюють форму, котра буде відповідати за зовнішній вид локона, та протягують її вздовж довільної кривої котру потім можна буде розташувати на моделі за призначенням. Інший метод створення стилізованого волосся є полігональне моделювання. Спосіб незручний і трудомісткий, але приводе до високого результату. Для анімування стилізованого волосся активно використовується система напрямляючих (рис. 1, б), навколо яких формуються окремі локони, в результаті здійснюється повна зачіска персонажу [3]. Дана система дозволяє реалізувати анімацію зачіски, але не зовсім реалістичну, так як рухається не кожний волос, а окремі локони. Анімація кожного локона не дає великого навантаження на ПК на відміну від симуляції, тому такий спосіб анімування поширений в іграх типу інді.

Наступний спосіб анімування волосся називається «Ключ-фреймінг» (рис. 1, в). Цей метод при якому аніматор сам виставляє ключові кадри для кожного локону. Недоліком цього методу є значна трудомісткість та незручність.



а) «Симуляція»



б) «Система напрямляючих»



в) «Ключ-фреймінг»

Рисунок 1 – Методи анімування

Висновок. Концепція спрощення та прискорення процесу анімації волосся 3D персонажу є вкрай важливою та актуальною задачею на сьогодні, оскільки вона визначає ефективність та якість продукту, а також впливає на швидкість розробки та впровадження інновацій. Існуючи програмні рішення для вирішення цього питання є дієві та зручні, але не усі вони доступні для широкого використання. Зазначимо, що розробка адону для реалізації руху волосся в комп'ютерній графіці є актуальною та важливою задачею, особливо в контексті швидкозмінюваних вимог ринку та зростаючих очікувань споживачів.

Список літератури

1. Simmons, M., & Whited, B. (2014). Disney's Hair Pipeline: Crafting Hair Styles From Design to Motion.
2. Cantor, J. (2004). Inspired 3D Short Film Production.
3. Cooper, J. (2022). Game Anim: Video game animation explained.