

УДК 004.93 (075.8)

## ТЕХНОЛОГІЇ РІГГІНГУ ТА ІНТЕРПОЛЯЦІЯ КЛЮЧОВИХ КАДРІВ У ПРОГРАМІ MOHO

**Криворучко М.**, студент, кафедра МСТ, ХНУРЕ  
**Дейнеко Ж.В.**, доцент, к.т.н., кафедра МСТ, ХНУРЕ

**Анотація.** У роботі, на прикладі власного персонажа, представлено технологію ригінгу персонажа та основні етапи управління рухом, надано декілька порад та рекомендацій для створення 2D векторної анімації у програмі MoHo. Розглянуто шляхи полегшення та прискорення робочого процесу із застосуванням шаблонних засобів та автоматизації роботи.

**Ключові слова:** АНІМАЦІЯ, РІГГІНГ ПЕРСОНАЖУ, ІНТЕРПОЛЯЦІЯ КЛЮЧОВИХ КАДРІВ, ВЕКТОРНИЙ ШЕЙП, КОНТРОЛЕР.

**Abstract.** The subject of this research is one of the most common, useful and effective types of animation — 2D vector animation, in particular aspects such as character rigging and animation behavior when using keyframes with different interpolations in MoHo. Here you can find some tips that will make your workflow more comfortable and faster, and will also improve the quality of your character animation.

**Keywords:** ANIMATION, CHARACTER RIGGING, KEYBOARD INTERPOLATION, VECTOR SHAPE, CONTROLLER.

Стрімкі темпи розвитку інформаційних технологій потребують використання компонентів, що естетично взаємодіють із користувачем через наявність анімаційної складової в мультиплікаційних кліпах, іграх, інтерактивних веб-додатках та відметах [1-3]. Актуальність роботи полягає в тому, що в сучасному медіа-просторі існує великий попит на якісний контент із застосуванням векторної анімації. Вона буває різних видів, використовується в різних обсягах, і створюється в різних програмах. Але щоб контент був дійсно якісним, необхідно знати якомога більше можливостей обраного програмного забезпечення і вміти застосувати його коректно. Метою цього дослідження є створення ригінгу персонажів і можливі варіанти інтерполяції ключових кадрів в програмному забезпеченні MoHo для підвищення якості і швидкості створення анімації.

Механіка векторної анімації полягає у використанні ключових кадрів зі зміною в них параметрів об'єктів сцени і створення «проміжних» кадрів шляхом комп'ютерного прорахунку (автоматично). Цей спосіб, в порівнянні з покадровою анімацією, де необхідно малювати кожен кадр, дає перевагу в швидкості і значно спрощує її створення. Однак, існують і недоліки, які полягають у відносно обмежених можливостях зміни емоцій, форм та рухів персонажу, а також в складності досягнення природності рухів.

Коли мова йде про створення персонажної векторної анімації, то ригінг, безперечно, один із найважливіших етапів розробки. Ригінг – це процес побудови скелету (системи кісток) персонажа. До створених кісток прив'язуються точки векторних шейпів і області растрових зображень, які в процесі створення анімації будуть рухатися в залежності від руху кісток [4]. В силу того, що кістки мають свою

ієрархію, скелет персонажа має максимальну схожість з анатомією людини, тварини, іншої живої істоти.

Крім кісток, які контролюють рух частин тіла, використовується створення так званих «Action Bones» – кісток із заданим сценарієм дій для окремих частин персонажу [5]. Такі кістки дозволяють максимально автоматизувати роботу дизайнера-аніматора. Для функціонального рігінга потрібно грамотно створити всі частини тіла майбутнього персонажа. Основна задача полягає в розміщенні частин тіла по різним рівням (шарам), в розстановці додаткових векторних точок в місцях можливих згинів та поворотів, в побудові суглобів рук та ніг для естетики згину. Також важливо мати відмальовані фази очей та брів для емоцій, фази рота для ліпсінга, різні положення пальців, а ще й від 8 фаз повороту голови і тіла на 360°, якщо не планується створення анімаційних плавних поворотів.

Рігінг розпочинається з побудови «основної» кістки персонажа, горизонтально розташованій на рівні тазу, далі від неї створюються кістки тулуба, від кістки грудної клітки – кістки рук та голови, а від «основної» кістки (тазової кістки) – ноги. Також створюються кістки, які відповідають за рот, зіниці ока, контролери позицій ніг із застосуванням інверсної кінематики (рис. 1).

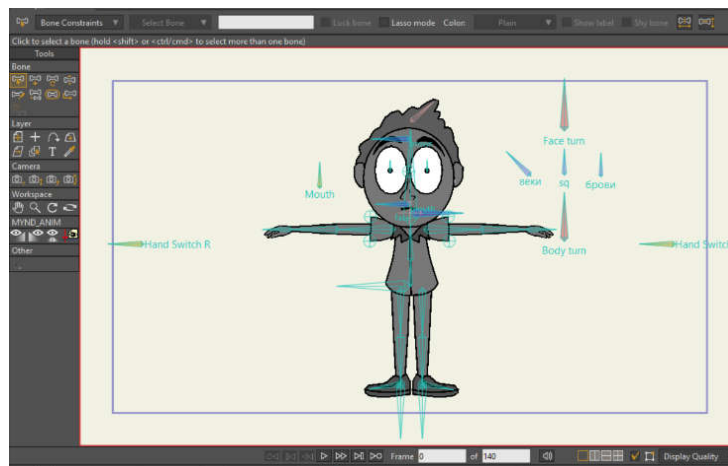


Рисунок 1 – Рігінг персонажу

Невід'ємною частиною є «Action Bones», їх створюють для контролю повороту голови і корпусу, моргання, зміни фаз рота, брів, кистей рук, а також створення шаблонних анімацій зжимання і розтягування персонажу, нахилу, шаблонів з емоціями, частими рухами. Варто детальніше розглянути згинання кінцівок. Якщо просто намалювати разом плече та передпліччя одним шейпом, поставити крапки ліктьового згину, і прокласти кістки, то при згинанні кісток, у місцях згину одна кістка буде заходити за іншу, ламаючи персонажу руку (рис. 2).

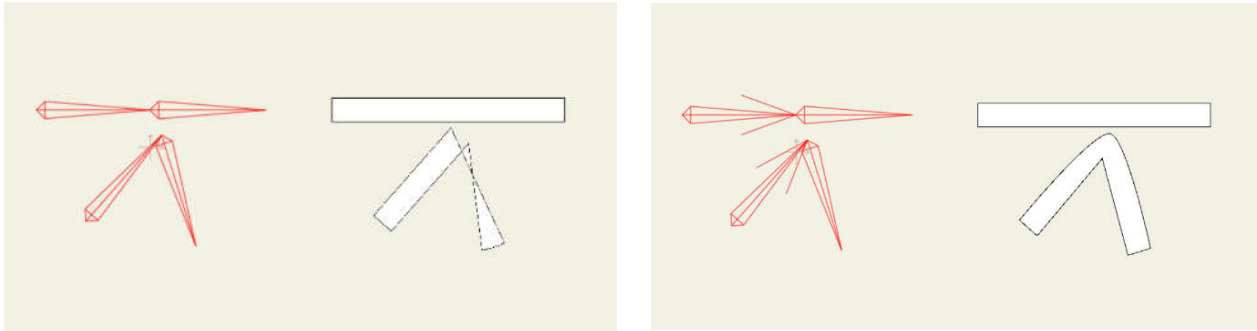


Рисунок 2 – Згин без настройки суглобів (ліворуч), та після налаштування (action) (праворуч)

Перший варіант вирішення проблеми полягає в тому, що необхідно поставити певний кут згину для кістки передпліччя, а потім створити для неї action: при повороті від початкової позиції до максимального і мінімального кута точки згину мінятимуть свої позиції і значення заокруглення так, щоб не «ламати» руку.

Другий підхід полягає в тому, щоб намалювати кінцівку розбиваючи на 3 окремих частини (для руки – кисть, передпліччя, плече або для ноги – стегно, гомілку, стопу) і створити додаткове коло на місці ліктьового, колінного і кистьового згинів. Діаметр кола повинен строго дорівнювати товщині руки або ноги, саме коло повинно мати такі ж параметри заливки та абрису, як і частина тіла. За допомогою інструменту «Hide Edge» приховується обведення тієї половини кола, яка знаходиться на стороні плеча / стегна. Потім розміщується коло по глибині над плечем / стегном, але під передпліччям / гомілкою, приховуючи інструментом «Hide Edge» контур, який вже не потрібен. Тепер при повороті передпліччя буде відкриватися частина кола (ліктя), гармонійно поєднуючи дві частини руки (рис. 3).

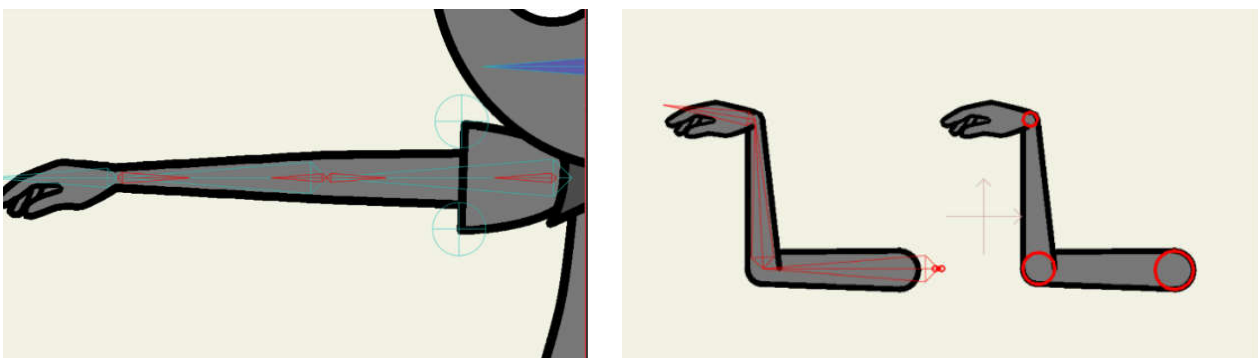


Рисунок 3 – Згин руки за допомогою системи кісток

Для злагодженої роботи цього методу обробки кісток, біля суглобів необхідно прокласти допоміжні кістки, щоб зробити їх таким, що не піддаються деформації під час маніпуляцій з рукою (рис. 3).

Інтерполяція – це метод розрахунку проміжних значень між вже відомими. В анімації це застосовується при розрахуванні комп'ютером значень характеристик об'єкта між ключовими кадрами.

У програмі MoHo відбувається контролювання поведінки ключових кадрів. Цей контроль здійснюється або шаблонами поведінки (типами інтерполяції), або вручну в панелі Motion Graph. В програмі надані різні типи інтерполяції, деякі із них:

1) Smooth згладжує всі рухи, роблячи перетікання з одного в інше, а також трохи впливає на плавність прискорення і уповільнення (використовується в якості стандартного типу інтерполяції);

2) Linear робить рух абсолютно позбавленим плавності, спейсінг не відповідає законам анімації. Рух відбувається з однаковою відстанню між фазами;

3) Ease In / Out робить вхід руху в ключовий кадр і вихід з нього плавним, дозволяє зменшувати швидкість до 0 і набирати її з 0;

4) Noisy додає до основного руху додаткові рандомізовані рухи, наприклад, створення ефекту тремтіння (налаштовується амплітуда і частота);

5) Cycle створює цикл, який буде повторювати анімацію з першої точки таймлайна до появи наступного ключового кадру;

6) Elastic додає додатковий руху з параметрами трохи більше, а потім – трохи менше, ніж кінцевий, повторюючи їх зі зменшенням амплітуди (створює ефект гойдалки або ж пружини);

7) Stagger робить перехід до наступного кроку ривками з поверненням до пройдених параметрів (добре показує тремтіння персонажа при злості або сміху).

Значною перевагою в роботі з ключовими кадрами є панель Motion Graph. У неї налаштовується поведінка анімації в ключах з інтерполяцією Bezier шляхом редагування графіка руху в залежності від інтервалу часу (рис. 4).

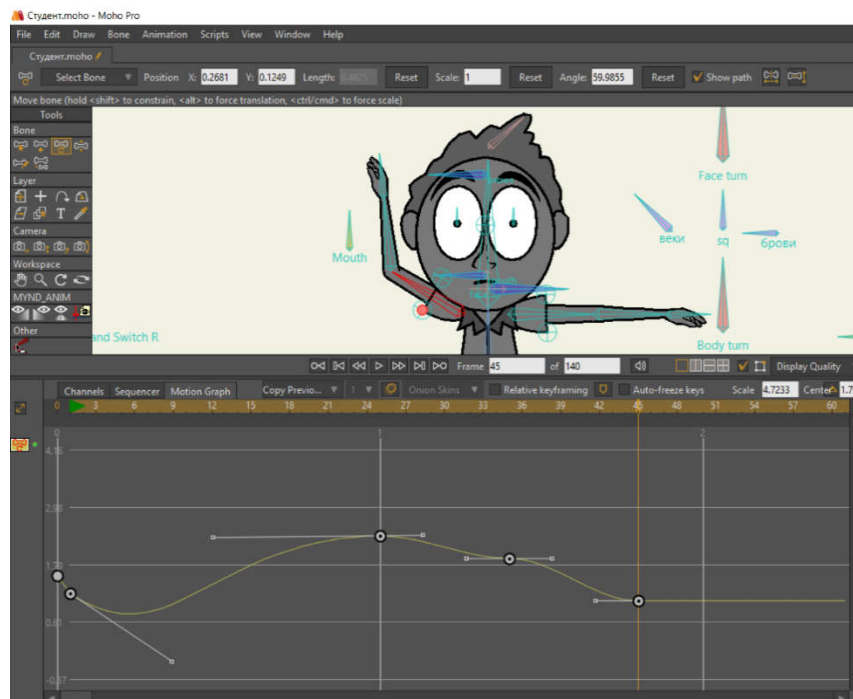


Рисунок 4 – Управління контролерами руху у програмі MoHo

Таким чином, при створенні ригінга персонажу необхідно моделювати всі можливі варіанти дій персонажа і робити його таким, щоб реалізація цих дій в майбутньому не викликали труднощів. Завжди потрібно автоматизувати роботу користуючись Action Bones, користуватися передовими техніками розробки і придумувати свої нові, дотримуватися естетики та реалістичності анімації, користуючись різними типами інтерполяції ключових кадрів.

#### Література.

1. Matarneh R., Maksymova S., Deineko Zh., Lyashenko V. Building Robot Voice Control Training Methodology Using Artificial Neural Netll // International Journal of Civil Engineering and Technology,. 2017. Vol. 8(10). P. 523–532.
2. Lyashenko V., Matarneh R., Baranova V., Deineko Zh. Hurst Exponent as a Part of Wavelet Decomposition Coefficients to Measure Long-term Memory Time Series Based on Multiresolution Analysis // American Journal of Systems and Software. 2016. Vol. 4(2). P. 51-56.
3. Orobinskyi P., Deineko Z., Lyashenko V. Comparative Characteristics of Filtration Methods in the Processing of Medical Images // American Journal of Engineering Research. 2020. Vol. 9(4). P. 20-25.
4. Річард Вільямс. Анімація: посібник по виживанню. Переклад з анг.: Ростислав Дзюба, Ірина Миргородська. Київ, Вид-во: ArtHuss, 2019. 384 с.
5. Ендрю Селбі. Анімація. Переклад з анг. Володимир Заєць: Київ, Вид-во: ArtHuss, 2019. 224 с.