

XÂY DỰNG CHUYỂN ĐỘNG BẰNG HỆ THỐNG XƯƠNG

ThS. Trần Quốc Trung

Phòng NCPT Ứng dụng Đa phương tiện

Tóm tắt: Dưới sự phát triển bùng nổ của ngành công nghệ thông tin (CNTT), sự ra đời của hàng loạt những phần mềm, trang thiết bị hỗ trợ cho các chương trình thiết kế, đồ họa hình động 3D ngày càng được yêu thích nhiều hơn bởi sự hấp dẫn và cảm giác chân thực mà hình ảnh mang lại. Những thước phim 3D ngày càng trở nên sống động mượt mà, với chất lượng hình ảnh vượt trội và mềm mại cùng những trải nghiệm mới mẻ, những mô hình, nhân vật 3D ngày càng trở nên thật hơn... Những nhân vật hoạt hình giờ đây với chuyển động chân thực, cảm xúc sống động đang dần trở thành xu hướng sản phẩm được ứng dụng phổ biến trong mọi lĩnh vực. Hiện nay xây dựng đồ họa hình động 3d dựa trên ba phương pháp tiêu biểu là: keyframe animation, motion capture và procedural. Trong bài báo này tác giả sẽ giới thiệu khái quát về phương pháp xây dựng hệ thống chuyển động khớp xương (keyframe animation), là một trong những phương pháp cơ bản và phổ biến nhất hiện nay đối với các nhà thiết kế chuyển động.

1. GIỚI THIỆU VỀ ĐỒ HỌA HÌNH ĐỘNG 3D

Đồ họa hình động 3D là cách thể hiện những hình ảnh và chuyển động trong không gian ba chiều theo các trục lần lượt là x, y và z, mỗi chuyển động sẽ được thực hiện theo một phương pháp khác nhau để thể hiện được ý đồ của nhà thiết kế.

Trong lĩnh vực thiết kế đồ họa hình động 3D hiện nay thì việc xây dựng chuyển động được thể hiện theo ba loại hình phổ biến sau:

- Keyframe
- Procedural
- Motion capture

Đây là ba loại hình thể hiện đồ họa hình động 3D phổ biến trên thế giới hiện nay, mỗi cách đều có một ưu điểm riêng và được ứng dụng trong từng lĩnh vực khác nhau để phát huy tối đa lợi thế của các phương pháp này đem lại.

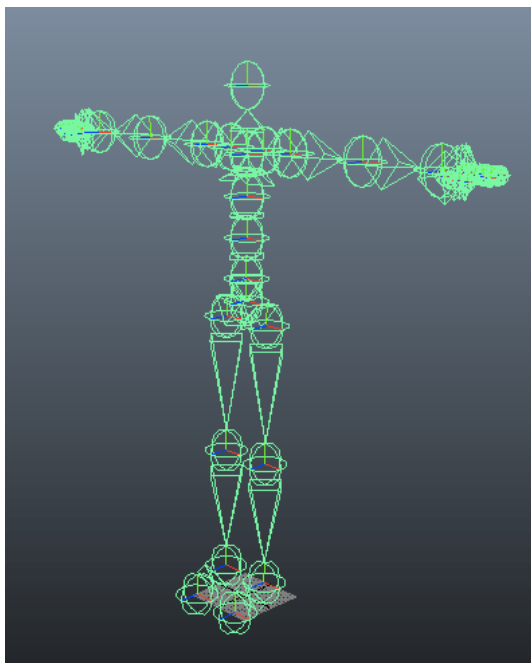
Mỗi phương pháp xây dựng đồ họa hình động lại có những vai trò riêng và được ứng dụng trong những loại hình sản phẩm khác nhau để tạo ra những hiệu quả tốt nhất về hình ảnh và chuyển động. Nếu như “Motion capture” là một kỹ thuật được sử dụng để dựng nên những hình ảnh 3D dựa trên mô hình và ghi chép những chuyển động thật của diễn viên, “Procedural” lại là phương pháp được xây dựng trên bằng những thuật toán để tạo ra những bộ não ảo để điều khiển nhân

vật thì phương pháp “Keyframe animation” là phương pháp xây dựng chuyển động dựa theo kỹ năng diễn họa chuyển động của người thiết kế. Đây cũng là kỹ thuật mà bất kỳ người thiết kế nào cũng cần phải tiếp cận và trải nghiệm khi bước vào lĩnh vực đồ họa hình động 3D vì nó được xây dựng dựa trên những nguyên lý cơ bản nhất về chuyển động. Trong bài báo này sẽ giới thiệu về kỹ thuật xây dựng chuyển động bằng khung xương kết hợp với keyframe. Đây là phương pháp mà các chuyên gia thiết kế đồ họa sử dụng để tạo ra các bộ phim hoạt hình nổi tiếng như: Toy city, Kungfu Panda, Wall E, Up... Những bộ phim này luôn gây ấn tượng mạnh với người xem ở mọi lứa tuổi bởi những lỗi diễn xuất của các nhân vật trong bộ phim, điều này có được là nhờ những kỹ năng tuyệt vời của các nhà thiết kế chuyển động thông qua phương pháp xây dựng chuyển động bằng khung xương, đây cũng chính là ưu thế vượt trội của phương pháp này mà đến nay nó vẫn được áp dụng trong các công ty sản xuất phim hoạt hình hàng đầu thế giới như Pixar hay Dreamwork.

2. GIỚI THIỆU VỀ HỆ THỐNG KHỚP XƯƠNG TRONG PHẦN MỀM ĐỒ HỌA 3D

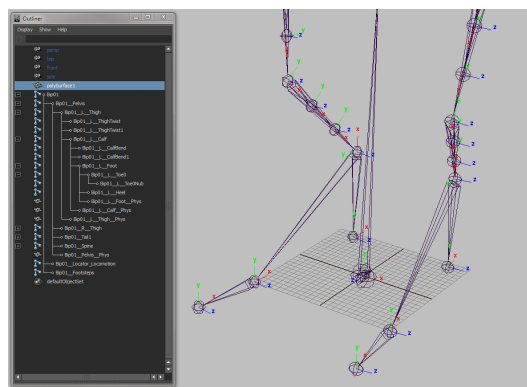
Trong đồ họa hình động 3D, hệ thống xương đóng vai trò rất quan trọng để xây dựng chuyển động cho vật thể, hệ thống này là những liên kết có thứ bậc và thường được

đặt tên là Skeleton và Joint. Đây chính là hệ thống được xây dựng trong phần mềm đồ họa 3D với chức năng chính là sử dụng hệ thống xương gắn kết với các đối tượng để làm chuyển động cho các đối tượng 3D, đặc biệt là các nhân vật 3D.



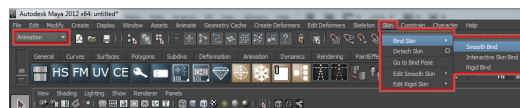
Hình 1. Hệ thống xương trong phần mềm đồ họa

Hệ thống này được cấu thành từ nhiều nút liên kết và thường bắt đầu từ một nút gốc. Đối với hệ xương của cơ thể người, nút gốc này thường được đặt là nút khớp hông. Một xương được cấu tạo từ hai nút liên kết và được liên kết theo bề ngoài bằng những biểu tượng xương. Hệ thống thứ bậc này cho phép bạn nhóm hoặc phân vùng những thành phần khác nhau của mỗi nhân vật theo hệ thống xương đã tạo.



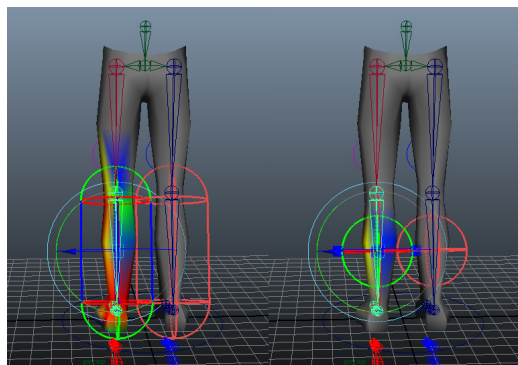
Hình 2. Hệ thống khớp xương liên kết được phân cấp trong phần mềm đồ họa

Đề liên kết giữa hệ thống xương và đối tượng làm chuyển động thì trong các phần mềm 3D cung cấp cho người sử dụng chức năng “bind skin” để thực hiện việc này.



Hình 3. Chức năng “Bind skin”

Khi chức năng này được xác lập thì lập tức các khớp xương sẽ gắn kết với đối tượng như hình dưới đây.



Hình 4. gắp kẹp khớp xương vào đối tượng bằng chức năng “Bind skin”

Ở trên hình 4 thể hiện sự liên kết của hệ thống xương và đối tượng vật thể là chân người. Sau khi kết hợp, mỗi xương và khớp xương trong hệ thống sẽ ảnh hưởng đến mỗi vùng của vật thể. Sự ảnh hưởng này sẽ được tinh chỉnh theo ý đồ của nhà thiết kế sao cho phù hợp với mục đích sử dụng. Ở Hình 4 cũng cho thấy mức độ ảnh hưởng của hệ thống xương, khớp cổ chân khi có sự tinh chỉnh mức độ ảnh hưởng lên đối tượng. Mức độ ảnh hưởng này được biểu hiện dưới dạng các vùng có màu sắc khác nhau để thể hiện mức độ và phạm vi ảnh hưởng của hệ thống xương lên từng phần của đối tượng.

3. PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG CHUYỂN ĐỘNG CHO ĐỐI TƯỢNG BẰNG HỆ THỐNG XƯƠNG TRONG PHẦN MỀM ĐỒ HỌA 3D

Trong hầu hết các phần mềm đồ họa 3D để xây dựng chuyển động của một đối tượng, hệ thống Frame được coi là phương pháp thể hiện chuyển động một cách phổ biến nhất. Những frame mang những thay đổi xuất hiện trong khoảng thời gian đủ nhanh (thường là 24 hình/s) sẽ gây cảm giác chuyển động.



Hình 5. Hệ thống Frame trong phần mềm đồ họa 3D

Để xác định các nhịp chuyển động thì các nhà thiết kế áp dụng kỹ thuật sử dụng frame đánh dấu gọi là keyframe. Với kỹ thuật này sẽ đặt tư thế, trạng thái của đối tượng tại những vị trí khác nhau đã được xác định, lưu lại những trạng thái này thành những key. Sau đó, những frame giữa hai key frame sẽ được chương trình tự động tính toán để tạo ra sự chuyển tiếp giữa hai trạng thái kề nhau.



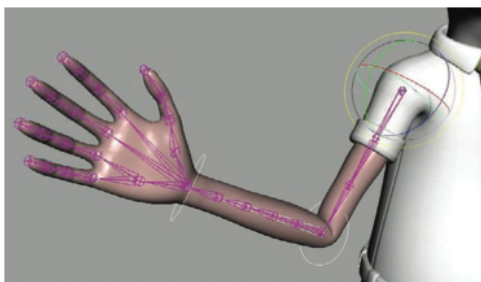
Hình 6. Chuyển động nhận vật sử dụng keyframe

Khi thực hiện chuyển động, hệ thống xương sẽ kết hợp với một trong hai công cụ sau để tạo ra chuyển động bao gồm:

- Forward kinematics (FK)
- Inverse kinematics (IK)

Đây là hai công cụ giúp cho các chuyên gia làm chuyển động có thể tạo ra những hiệu ứng chuyển động riêng biệt, đặc biệt được ứng dụng phổ biến trong chuyển động của các nhân vật 3D.

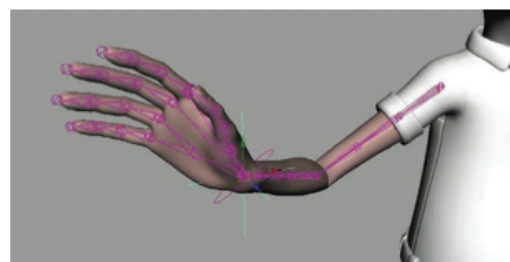
Forward kinematics (FK): hệ thống xương được phân định theo các thứ bậc và mỗi thành phần khớp xương sẽ được hoạt động theo trình tự với các trục xoay riêng biệt để điều khiển chiều chuyển động của mỗi khớp xương trong hệ thống khung xương này.



Hình 7. Hệ thống khớp xương sử dụng phương pháp Forward kinematics

Ở trên hình 7 đưa ra một ví dụ việc ứng dụng phương pháp FK trong chuyển động của tay người . Người làm chuyển động có thể điều khiển chiều chuyển động của từng khớp xương trên hệ thống khớp xương tay một cách riêng biệt như là: Bả vai, khuỷu tay, cổ tay.

Inverse Kinematics (IK): Hệ thống khớp làm việc như các hệ thống thứ bậc nhưng bao gồm một điểm đầu và một điểm cuối của hệ khớp xương được liên kết với nhau và các khớp xương trong hệ thống này có quan hệ mật thiết với nhau trong chuyển động và chịu sự điều hướng di chuyển của 2 điểm đầu và cuối của hệ thống xương.



Hình 8. Hệ thống khớp xương sử dụng phương pháp Inverse Kinematics(IK)

Hình 8 đã diễn hoạt việc chuyển động của cánh tay bằng việc di chuyển trục điều khiển khớp cổ tay là điểm đầu của khớp xương, khi đó cả hệ thống xương của cánh tay sẽ di chuyển theo sự điều hướng của trục điều khiển của khớp xương cổ tay.

Bằng việc đặt những điều khiển IK, nối từ khớp xương đầu tới khớp xương cuối. Ta có một giải pháp tốt hơn để điều khiển xương. Phần mềm đồ họa cung cấp cho ta 3 giải pháp điều khiển IK. Đó là:

- IK single chain
- IK spline
- IK rotate plane

Mỗi giải pháp này được thiết kế để điều khiển việc quay của các khớp. Khi cần điều khiển IK được di chuyển, những IK này sẽ quyết định việc quay của các xương để xương cuối luôn hướng tới cần điều khiển IK. Mỗi giải pháp này đều có cách điều khiển riêng biệt để đem lại những hiệu quả tối ưu nhất cho chuyển động của đối tượng.

4. KẾT LUẬN

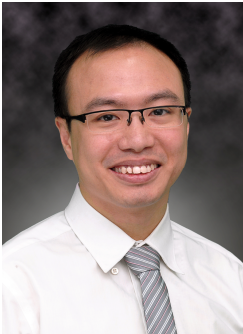
Trong bài báo này đã giới thiệu khái quát về đồ họa hình động 3D và cách xây dựng chuyển động đối tượng bằng hệ thống xương, đây là phương pháp được áp dụng phổ biến trong các công ty thiết kế đồ họa hiện nay, cũng như là phương pháp căn bản nhất mà một người làm đồ họa hình động cần biết và nắm vững để trở thành một người thiết kế đồ họa hình động chuyên nghiệp.

Hiểu được giá trị cốt lõi của Phương pháp xây dựng chuyển động bằng hệ thống xương đem lại, khoa thiết kế sáng tạo đa phương tiện của Học viện công nghệ Bưu chính Viễn thông đã đưa vào giảng dạy cho chuyên ngành thiết kế đồ họa đa phương tiện để mong muốn những sinh viên của mình được tranh bị những kỹ năng tốt nhất của một người thiết kế đồ họa hình động cần có.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Steve Roberts, 2011, “*Character Animation Fundamentals*”, Focal Press, USA
2. Andy Beane, 2012, “*3D Animation Essentials*”, John Wiley & Son, Inc, Canada
3. Chris Webster, 2012, “*Action Analysis for Animator*”, Focal Press, USA
4. John Edgar Parrk, 2005, “*Understanding 3D Animation using Maya*”, Springer.
5. Dariush Derak, 2011, “*Introducing Autodesk Maya 2012*”, Sybex

Thông tin tác giả:



Trần Quốc Trung

Năm sinh: 1985

Lý lịch khoa học:

- Trường đại học Limkokwing, Malaysia, 2009 - Cử nhân chuyên ngành thiết kế truyền thông đa phương tiện.
- Trường đại học Limkokwing, Vương Quốc Anh, 2011 - Thạc sỹ chuyên ngành truyền thông đa phương tiện.

Hướng nghiên cứu chính: Thiết kế đồ họa, truyền thông đa phương tiện

Email: trungtq@ptit.edu.vn