角色动画技术

姓名：林运从

学号：NB15232

指导老师:李启雷

专业：移动互联网与游戏开发

院校：软件学院

提交日期：2015.12.16

Character Animation Technology

Name:Yuncong Lin

Student Number：NB15232

Adviser：Qilei Li

Major Subject：Mobile Internet and Game Development

School：School of Technology ，Zhejiang University

Date：16th Dec.,2015

摘要：动画通过对人物神情、动作和周围环境等变化分解成一幅幅画面，再利用摄影机把这些画面一一串连，给人们的视觉上造成一种连续变换的图片集合的感觉。 动画片中的角色和周围环境是根据给定的剧本来设计，  动画片中的各种角色形象一般是根据剧本的要求进行造型设计的。如果说，电影 故事 片的各种角色是导演根据剧本中的人物形象尽可能地选择最适合的演员来演绎的话，那 么， 动画片中的角色形象则是导演根据剧本中的要求而随心所欲地设计出最符合剧本人物的 角 色的。 一部动画的主要灵魂在于动画角色的设置和对于剧本的创新，观众来评判一部动画片的好坏，不仅仅在于制作方对于动画角色设置的外在形象这一方面，更深层大是在于这个动画角色对于角色性格内涵的认同。角色表现出一个人的内在和外部造型。所以一个动画片成功的关键，与角色动画技术（包括2D,3D等）有着重要的关系。

**关键词：动画；角色；主要灵魂；角色动画技术；内在与外在**

Abstract: animation by changes in the character expression, action and the surrounding environment is decomposed into a set of images, then uses a camera to take these pictures one by one series, resulting in a continuous transformation of image collections of feeling to people's vision. In the animated cartoon role and the surrounding environment is designed according to the given script, cartoons in a variety of roles is generally carries on the design according to the requirements of the script. If say, the various roles film is directed according to the script of the characters try to choose the most suitable actor to perform. The, character image cartoon, is director according to requirements of the script and arbitrary design accords with the angle of the characters in this play color. The soul of the main animated in character animation settings and script for the innovation, the audience to judge a cartoon is good or bad, not only lies in the production of party in the field of animation character set to the external image of deeper is the animation role identification with the role of the character meaning is. The role of a person's inner and outer form. So the key to the success of a cartoon, and the role of animation technology (including 2D, 3D, etc.) have an important relationship.

**Key words: animation; role; main soul; character animation technology; internal and external**

1.1动画的起源

 动画的英文有：animation、cartoon、animated cartoon、cameracature。其中，比较正式的 "Animation" 一词源自于拉丁文字根的anima，意思为灵魂；动词animate是赋予生命，引申为使某物活起来的意思。所以animation可以解释为经由创作者的安排，使原本不具生命的东西像获得生命一般地活动。   早期，中国将动画称为美术片；现在，国际通称为动画片。动画是一门幻想艺术，更容易直观表现和抒发人们的感情，可以把现实不可能看到的转为现实，扩展了人类的想像力和创造力。广义而言，把一些原先不活动的东西，经过影片的制作与放映，变成会活动的影像，即为动画。“动画”的中文叫法应该说是源自日本。第二次世界大战前后，日本称一线条描绘的漫画作品为“动画”。它的基本原理与电影、电视一样，都是视觉原理。医学已证明，人类具有“视觉暂留”的特性，就是说人的眼睛看到一幅画或一个物体后，在1/24秒内不会消失。利用这一原理，在一幅画还没有消失前播放出下一幅画，就会给人造成一种流畅的视觉变化效果。因此，电影采用了每秒24幅画面的速度拍摄播放，电视采用了每秒25幅或30幅画面的速度拍摄播放。如果以每秒低于24幅画面的速度拍摄播放，就会出现停顿现象。

定义动画的方法，不在于使用的材质或创作的方式，而是作品是否符合动画的本质。时至今日，动画媒体已经包含了各种形式，但不论何种形式，它们具体有一些共同点：其影像是以电影胶片、录像带或数字信息的方式逐格记录的；另外，影像的“动作”是被创造出来的幻觉，而不是原本就存在的。

 1.2 关键帧

关键帧动画起源于传统的卡通制作方法，传统的动画制作首先是高级动画师在胶片上手工绘制角色的关键画面，即关键帧，然后由初级动画师在两幅关键帧之间把其余的帧绘制出来，最后把所有的帧串起来，就形成一幅连贯的画面。随着计算机图形学的发展，计算机逐渐取代了初级动画师东花市，由计算机来绘制中间帧。关键帧一般是动作或者画面的起点、终点或者转折点，对整个动画片片段起着关键控制作用。

关键帧动画最初作为卡通角色形状的插值，以后，所有影响画面图像的参数都可以作为关键帧的参数，如位置、旋转角、纹理。可见性等，因此关键帧动画也被称为参数关键帧动画。

近年来，很多心的数学方法被应用到这一技术中，以实现各种条件下的插值算法，使动画显得更加准确和逼真。

1.3动画的分类

动画发展到现在，分了二维动画和三维动画两种，用flash等软件制作成的就是二维动画，而三维动画则主要是用maya或3D MAX制作成的。尤其是maya这个三维动画制作软件近年来在国内外漩起三维动画、电影的制作狂潮，涌现动画是起源于19世纪中叶，是一项具有辉煌前景的产业，存在着巨大的无论是二维动画还是三维动画前期的流程都是一样的，先创建剧本，再根据剧本制作文字分镜或画面分镜，以及角色设计、场景设计、道具设计。除了最后的后期合成同样都要用到视频编辑软件以外，二维其它部分的制作都需要在二维软件中或是手绘直接完成的，在三维动画制作的过程中，其他的部分都需要在三维软件中完成。

1.4二维变形技术

其中二维技术中有一种特别重要的技术就是变形技术。变形也被称作形状插值或形状融合，意思就是采用某种方法让初始的物体经过不断的变化到目标物体，研究人员所要做的就是完成其中平滑、自然的变化。要实现这一目标，就必须要解决两个关键问题：1）建立初始物体和目标物体元素之间的对应关系；2）插值问题，即因为插值所产生于初始物体和目标物体的对应元素之间的中间状态，要解决这个问题，现在在这个领域中还没有什么明确的定义，但大多数研究者认为一个号的变形状态需要满足一下3点：1）变形时产生的中间状态的特征保持单调平滑的变换，2）中间状态没有出现不自然现象，如收缩、自交等，3）中间状态的视觉特征不能改变。变形技术是计算机动画技术的重要组成部分，已经成为了一个近年来新兴的研究领域，有重大的研究价值。

1.4.1变形的原理

几何变换一般是指对图形的几何信息经过变换后产生新的图形，我们可以把这个过程看做是坐标系不动而图形经过平移、旋转等移动，变换后的图形在坐标系中的坐标值发生改变；还可以看做为图形没经过变换而坐标系经过改变，变换后的图形在新坐标系下具有新的坐标值。这两种情况上本质都是一样的，都是图形由新的坐标值表示。图形几何变换包括比例变换，对称变换，错切变换，旋转变换，平移及其复合变换。图形上所以的点在几何变换前后的坐标关系一般用解析几何方法几何 变 换 一般 是 指 对 图 形 的 几 何 信 息 经 过 变 换 后 产 生 新 的 图形 ，图形 几 何 变 换 既 可 以 看 作 是 坐 标 系 不动 而 图 形 变 动 ，变 动后 的图形 在坐标 系中的 坐标 值发 生变 化 ；也 可 以 看作 图形 不 动 而 坐 标 系 变动 ，变 动 后 的 图 形 在 新 坐 标 系 下 具 有 新 的 坐 标 值 。这 两 种情 况 本 质上 都 是 一 样 的 ，都 是 图 形 由新 的 坐 标 值 表 示 。图形 几 何 变 换 包 括 比例 变 换 、对称 变 换 、错切 变 换 、旋 转变 换 、 平 移 变 换 及 其 复 合 变 换 。图 形 上 所 有 的 点 在几何变换前后的坐标关 系一般用解析几 何 方法 可 以 求 得 ，但 这 些 几 何 关 系用 矩 阵 方 法 表 示 ，运 算 更 为 方 便 。 在 进 行 几 何变 换 的 时候 经 常 使 用 齐次 坐 标 ，齐次 坐 标 就是 将 一 个原 本 是 n维 的 向 量 用一 个n+1维 向量 来 表示 。如 向量(X。，X，， X 一 ，X ．、 )的 齐 次 坐 标 表 示 为 (hx．，hX ， hx --，hx h)其中h是一 个实 数 。显 然一 个 向量 的 齐 次 坐 标 的 表 示 是 不 唯 一 的 ，齐 次 标 的h取 不 同 的值 都 表 示 的是 同一 个 点 ， 比如齐次坐标[8，4，2]、[4，2，l]表示的都是 二 维 点 [4，2]。 变形 原 理 框 架 如 图 l所 示 ，动 画 制 作过 程 中的 角 色 轮 廓 的 关 键 帧 是 变 形 输 入 的 ， 而 且输 入的图形不管 有没有着色都可 以。 在 区域 分 解 中 ，填 充算 法 使 用 这 -．信 息 作 为 各个 不 同 区 域 的 分 界 ，故 角色 的 轮 廓 线 必 须 是 黑 色 。生 成 渐 变 的 区 域 市 在 区 域 对 应 关 系 确 定 之 后 对 每 对 区 域 进 行 插 值 ，区 域 的轮 廓 的 插 值 就 是 对 区 域 插 值 ，确 定 区 域的形 状就是确定它 的轮廓 。分解 区域是 利 用 区域 填 充 的 方 法 来处 理 的 ，而 区 域 的 轮 廓 线 是 分 解 出 来的 区域 利 用 轮 廓 跟 踪 算 法得到 的。很 多算法在 单个区域轮廓 的插 值 中使 用 来 获 得 特 征 点之 问 的 对 应 关 系 ， 两 次 插 值 保证 了最 终 结 果 形 体 的 光 滑 是 在 特征点 插值路径的计 算出来的 ，最终 获得 了各 个 区域 中 间渐 变 结 果 。 二维 动 画 变形 是 根 据 用 户输 入 起 始 帧 和 终 止 帧 自动 生 成 中 间 的 插 值 ，最后 效 果 的 是 自 动生 成 。图形 的 边 缘 包 含 了 图 形 的 大 部 分 信 息 。边 缘 检 测 的 实 质是 采 用 某 种 算 法 来 提 取 出 图 形 中 对象 与 背景 间的 交 界 线 。目前 ，边 缘 算 子法 、曲面 拟 合 法 、模 板 匹 图1 计 算 机二 维 动 画 变形 框 架 示意 图 配法、门限化 法等都是经典 的边 缘检测方 法 。在 随 着 数 学理 论 和 人 工 智能 的 快 速 发 展 的情 况 下 ，又 出 现 了许 多 新 的边 缘 检 测 方 法 ，如模 糊 理 论 的 边 缘 检测 法 、基 于 灰 度 关 联 分 析 的 边缘 检测 法 、数 学 形 态学 、基 于 小波变 换等 。经典 的边缘检测是 以原始图 形 为基 础 ，对 图形 的 各 个 像 素 考 察 它 的 某 个领 域 内 灰 度 阶 跃 变 化 ，利 用边 缘 邻 近 一 阶 或 二 阶 方 向导 数 变 化 规 律 检 测 边 缘 。常 用 的 边 缘 检 测 检 测 有 ：差 分 边 缘 检 测 、 Roberts边缘检测算子、Sobei边缘检测算子、 Prewitt边缘检测算子、Laplace边缘检测算 子 等 。上 述 变 形 算 法 对 于 二 维 动 画 变 形 渐 变 区域 是 存 在 一 定 影 响 的 。为 r得 到 整 个 形 体 的 渐 变 的 最 后 结 果 ，系 统 还 需 要 将 生 成 的 每 个 区 域 的 渐变 结 果 组 合 起 来 ，形 成 最后的 结果。由于每 个区域 的插值是 独立 进 行 的 ，插 值 之 后 区域 之 间 的 关 系可 能 被 改 变 ，这 主 要 由计 算 插 值 路 径 时 的误 差 造 成的。因为我们在对 区域轮廓插值时 ，用区 域 轮 廓 的 特 征 点 组成 的 多边 形 代 替 了区域 的 曲线 轮 廓 。这 样 本 来 公 共 一 条 边 的 两 个 区域 ，插值 之 后 可 能 变 成 了相 交 或 者 相 离 ， 这 时 系 统 利 用 相 邻 区 域 的 公 共 边 为 参 考 ， 经 过 一 定 的 平 移 和 旋 转 ，将 插 值 之 后 的 公 共 边 再 次 调 整 到 重 合 ，这 样 就 保 证 了 区 域 之 间 的 正 确 关 系 。二 维 多 边 形 形 体 渐 变 是 计 算 机 动 画 中 一 项 重 要 的技 术 ，它 在 二 维 角 色动 画 、模 式 匹配 、几 何造 型 等 领 域 有 着重 要的 应 用 。在 过 去 的 几 十 年 里 ，该 领 域 已 经 取 的 了 诸 多 的 研 究 成 果 ，很 多 实 现 的 算 法 己 经应 用 在 相 关 的 商 业 软 件 系统 中 ，用 来 产 生 几 何 模 型 或创 建 各种 视 觉效 果 。本 论文 对 计算 机 二 维 动 画技 术进 行 了深 入 分析 和 应用 探讨 ，给 出 了二 维 动 画的 变形 技 术的 应 用模 型 ，对 于 进 一 步 提 高 计 算 机二 维动 画变 形 技 术 的 应 用水 平 具 有 一 定 借 鉴和 指 导 意 义 。

1.5三维关节与人体动画

虽然计算机动画在许多领域占据越来越重要的位置但人体和动物动画的许多问题仍未能很好地解决原因在于人体共200个以上的自由度其运动非常复杂 人的形状不规则人的肌肉随着人体的运动而变化人的个性表情千变万化等,另 外由于人对自身的运动非常熟悉不协调的运动很容易被观察者所察觉,可以说 人体动画是计算机动画中最富挑战性的课题之一,在三维计算机动画中把人体作为其中的角色一直是研究者感兴趣 的目标 因而关节动画越来越成为人们致力于研究 的课题, 关节动画的主要方法是正向运动学和逆向运动学,正向运动学方法是指通过对关节旋转角设置关键帧得到相关联的各肢体的位置, Denavit和artenberg最早提出了一种通过相对坐标系来描述各关节位置的矩阵方法,之后 Witkin、Bruderlin、Unama等人在此基础上为了克服运动捕获方法缺乏灵活性的缺点提出了一些局部的修正方法,逆向运动学方法则是指定末端关节的位置 由 计算机自动计算出各中间关节的位置,Korein 提出了一种对每一关节段采用层次工作空间的直觉方法,Girard和MaciejeWski提出了一种用逆向运动学生成关节运动的方法,人体动画主要集中于脸部表情动画脸部表情动画实际上涉及 2 个问题,脸部造型和脸部动画,在脸部造型方面 Decarlo提出了一种基于变分技术自动生成人脸几何模型的系统,基于人脸样本的数据库纹理映射和Morphing (渐变)技术Blanz等提出了一个由照片合成人脸的方法,在脸部表情的动画模拟方面Bergeron提出用数字化仪将人脸的各种表情输入到计算机中然后用这些表情的线性组合来产生新的表情,1987年Waters提出了一种基于Facial Action Coding System 的脸部表情动画模拟方法,Waters 用该方法生成了高兴、恐惧、厌恶、惊奇等逼真的表情Waters的算法已成为模拟脸部动画的核心算法之一。

参考文献

[1]Tomislav Pejsa,Bilge Mutlu,and Michael Gleicher.Stylized and Performative Gaze for Character Animation【M】.Computer Graphics Forum,2013,32(2pt2):143-152.

[2]Argyle M.,Cook M.Gaze and Mutual gaze【M】.Cambridge University Press Cambridge.1976.2,5,8,9.

[3]王晓刚.计算机二维动画变形技术研究【M】.Science and Technology Consulting herald.2011,29.