**SJTU公司**

**立项建议书**

项目名称：美家秀秀

项目组组号：12

项目组负责人：舒弋

联系电话：18817551728

电子邮箱：ez0247@163.com

**2014 年 10 月**

1. 项目的必要性

我国家具产业经过近10多年来的高速发展，在国际家具生产和贸易中已占有重要地位。同时,我国室内装饰业的规模也从无到有, 呈现出高速增长的趋势。未来5~10年, 我国家具与室内装饰业将会迎来第二个快速发展期。

随着工业化技术和板式家具的引入，特别是近10年来的发展，我国的家具产业已从传统的手工业 ,发展成为以机械化生产为主、技术装备较为先进、具有很大工业规模的产业, 并正向现代家具产业过渡 ,家具生产技术水平和产品质量日益提高；家具产业已经成为产品门类齐全、经济效益较高、就业机会广泛的重要产业 ,初步形成了适应国民经济发展、人民生活、产品出口需要的多层次生产管理体系。

目前装饰装修行业迅猛发展，室内设计师也成为了备受关注的职业，室内设计正在向高科技、高情感方向发展。中国的现代室内设计在中国改革开放的大好形势下 ,适应城乡公共建筑和住宅建筑大规模兴建的需要 ,近几年迅速成长起来 ,取得了飞跃发展, 度过了模仿东、西方传统室内设计和西方现代室内设计的时期, 逐步走上了创新之路。而科技已经成为室内设计必不可少的部分。渲染对于室内设计来说尤为重要。3dmax的Mental Ray可以为设计师提供逼真的渲染效果，不过所需时间太过昂贵。而设计师需要不断调节场景中各个部分的纹理以及搭配，如果利用Mental Ray的渲染，昂贵的时间代价则显得不太适合，也不适用于用户体验。同时，室内设计师所需要的渲染的真实性也比较高，不能像游戏开发一样以降低效果的代价换取实时性。所以室内设计需要既能实时又能有较好渲染效果的渲染工具。

渲染是计算机图形学的重要课题之一，被广泛应用于电影、游戏、室内设计等各个领域。电影需要高效果的渲染，一般采用建模工具和渲染软件完成。但是高效果的渲染一般也就意味所需的时间较长，并不能实现实时。

本项目旨在设计与实现利用延迟着色实现光线跟踪算法的室内渲染软件。该软件可以在保留V-Ray 渲染效果的同时，实时替换场景中物品的颜色，纹理贴图，或者调节贴图的大小，偏移和旋转贴图，用户还可以调节场景中灯光的亮度。设计者可以使用这个软件更方便地设计出美观且真实度较高的场景，同时，场景中物体纹理的变化、灯光的变化能够给选购家具的顾客带来更强大的视觉体验，吸引顾客购买家具。这样的渲染工具不仅可以帮助设计师进行室内设计，还可以用于增强用户体验，让用户可以自行的选择纹理、颜色等，提高用户的自主性。项目后期主要实现渲染的在线平台设计。商家可以根据自己的产品向服务商提出需求，服务商根据商家的需求建立三维模型，生成并提供中间效果。之后，仅需将中间效果保存在服务器，用户可以在线浏览并下载中间效果，利用客户端实现实时渲染。

1. 项目外部条件落实情况
2. 技术基础

上海交通大学软件学院数字艺术实验室多年来一直致力于增强现实的研究，多年来积累了丰富的技术基础和研发经验。本项目旨在实现基于延迟着色的实时渲染，实现在保证渲染逼真效果的同时，实现渲染的实时性。对于提高室内设计师工作效率，顾客用户体验等各个方面都有很大的作用。

客户端主要采用业界比较成熟且使用广泛的游戏引擎Cocos2d来为用户展现逼真的渲染效果，搭配后台强劲的开源数据库MySQL提供持久、高效的数据访问。Cocos2d是一个全面整合的专业游戏引擎，可以让开发者轻松构建三维视频游戏、实时三维动画等互动内容，并可以轻松地将产品发布到多种主流平台。使用3dMax进行预处理得到中间效果，该软件是Autodesk旗下世界顶级的三维动画软件，借此我们可以制作出更加真实的模型。

目前市场上已经出现一款实时的后期处理软件Motiva Colimo，不过尚未有相关文献描述该软件的核心思想。本项目可以在该软件的基础上进行研究，并且模仿该软件实现同样的功能，并且进行一定的改进的拓展。

延迟渲染，即延迟着色是近几年流行起来的技术，它最大的优势是可以非常快地渲染多个光源的场景（十几个到几十个）。这在以往的渲染管线中是很难实现的。与以往的渲染管线不同，延迟渲染通常采用两次渲染过程对场景进行渲染。延迟着色比一般着色方法快的原因是它把光照计算放到了深度测试之后，这样就大量剔除了被遮挡的面片的光照计算。简单的来说，延迟着色可以通过现将效果做深度测试，提出不必要的光照计算来获得效率的。所以事实的渲染是完全可能实现的。因此项目的核心技术可以从延迟着色着手。

1. 研发团队

本次的研发团队的四名小组成员均是数字媒体艺术实验室的学生，对图形图像的处理的各项技术、软件的使用，以及算法的实现理解较为透彻，小组成员在一定程度上更适合本有关图像处理的项目。组内尹超同学曾经完成过有关服务器的编程实践，对于在线平台的构建帮助极大。

同时，小组由专攻计算机图形学的杨旭波导师指导，必要时导师能够给予团队一定的帮助。团队成员均具备一定的开发经验，优势互补，并都有着吃苦耐劳的研发精神，具备开发本项目的能力。

1. 项目组织机制设计

本项目由小组内的四位成员共同完成开发，开发过程中将严格按照项目管理规范、CMM 质量管理体系和基于SCRUM 的开发模式，共同对项目进行设计与管理，由组长舒弋负责协调本项目各项工作的顺利开展，由SJTU董事会对本项目的执行情况进行定期跟踪管理，并定期向本项目的技术总监汇报本项目进展，以保证项目在预定时间内获得圆满的成功。

1. 市场前景和市场基础

目前国内经济快速发展，居民生活质量不断提高，对于室内装潢的要求也越来越高。装饰装潢行业不断发展，家具行业产品选择也给越来越广泛，传统的样品推销模式已经不能满足市场的需求。顾客对于室内设计要求与日俱增，自主性也越来越强，客户需要更高的客户体验。另外，随着科技的迅猛发展，各行各业都逐渐走上与科技结合的道路。装饰装潢产业也不例外，科技和设计的结合是其发展方向。室内设计师需要更高的工作效率，经销商需要新型的推销模式，而用户也需要更好地用户体验。

实时的后期渲染工具实现了渲染的实时性，客户端可以自主选择颜色、纹理以及光照的强度，生成实时渲染场景。这样不仅可以提高设计师的设计效率，还可以提高客户体验，实现客户自主选择设计，让客户感受更真实的产品，吸引客户。另外经销商不再需要携带大量的样品，而只需要一台简单的移动平台，在平台上保存商品的中间效果以及纹理图片。在给客户展示时，在客户端实时的修改家具的颜色、纹理以及光照，展示给客户。这样的机制让客户有了更好地体验，也降低了家具的宣传成本。同时市场上的相似软件仅有一款，没有任何原理设计概念，并且不是免费的，具有一定的市场空间。

1. 项目目标和创新点
2. 项目目标

本项目应用的范围是室内设计领域，主要目标是实现实时渲染。项目的目标主要包含两个部分，一部分是实时的后期处理软件开发，另一部分是在线平台的实现。

首先，客户端软件的目标是，在用户打开一个场景后，可以自由修改场景中物体的颜色和材质以及灯光的色彩和强度，修改的结果将实时的反映在场景中。这种自由且真实迅速的场景编辑功能是本项目的最重要的特点。利用该软件，室内设计师可以减少场景中的渲染时间，从而提高效率。而普通用户也可以根据提供的场景，自行设计实现心目中的家居场景。而厂商可以利用该软件提供更好地客户体验，提高营销效果。

另外，项目目标实现在线平台。商家可以根据自己的产品向软件服务商提出需求，软件服务商根据商家的需求建立三维模型并生成中间效果，将中间效果保存在服务器上，门店用户可以在移动端浏览并下载服务器上的数据，利用客户端实现实时渲染。利用此平台，门店用户再也不需要随身携带大量的样品，而只需要一台iPad就可以向客户展现完整的产品。这样的营销模式不仅大大提高了营销的效果，也有效地降低了商家成本。

1. 创新点

* 顾客自主设计，门店简化展示设计效果过程。对于门店来说，不用再花费资金提供给用户展示的产品册，简化了设计过程，提高了工作效率。
* 移动平台的推销模式。经销商再也不需要携带大量的样品，而只需要一部简单的移动设备就可以向消费者展示在不同光照下的不同颜色、不同纹理的产品，更加方便快捷。
* 实时修改，无需等候。与现有的渲染软件需要在渲染环节花费大量时间不同，基于延迟着色的渲染技术，使得场景的相关操作都能够实时见效，大大增强了门店顾客的用户体验。
* 项目软件使用简单，用户门槛低，不需要图形设计基础。适用于普通用户的体验，因此可以广泛推广。

1. 项目方案和可行性分析
2. 项目方案
   1. **项目概要需求**

软件服务商或者室内设计师利用三维建模软件中搭建好模型并生成中间效果，用户利用产品客户端打开该场景，在保留V-Ray渲染效果的同时，可自由的修改相应的物体（颜色、纹理）和光照（颜色、强度），用户的修改可以立刻直观的反映到显示场景之中。设计者可以使用这个软件更方便地设计出漂亮的场景，用户可以快速正确的完成设计，而不用花费漫长的时间等待渲染完成。同时，场景中物体纹理的变化，灯光的变化能够给选购家具的顾客带来更强大的视觉体验，吸引顾客购买家具。

* 1. **项目目标**
     1. **用户客户端**

本项目，通过3dmax三维动画渲染和制作软件，cocos2d开发平台以及延迟着色技术，开发适用于室内设计的实时后期处理软件“美家秀秀”。用户首先利用3dmax软件以及脚本对三维模型生成中间效果，将中间效果导入所开发的客户端软件进行操作，修改颜色、纹理以及光照等，实时渲染，即可得到所需要的效果图。项目的框架图如下：

3dmax

3d图形

导入

导出

中间效果

导

入

用户客户端

实时得到

渲染效果

客户端软件开发主要工作内容：

* 利用Mental Ray导出纹理坐标图用于纹理映射；
* 使用3dmax脚本文件帮助用户自动生成中间结果；
* 使用Cocos2d引擎、延迟渲染原理进行实时渲染，得到最终效果。

**1.2.2 在线平台机制**

厂家可以根据自己的产品向软件服务商提出需求，软件服务商根据商家的需求建立三维模型并生成中间效果，将中间效果保存在服务器上，门店用户可以在线浏览并下载中间效果，利用客户端实现实时渲染。

运营模式框图如下：

在线平台实现主要工作内容：

厂家

提出需求

服务商

提供中间效果

门店

提供产品以及模型需求

根据厂家需求创建3D模型，生成中间效果并保存

根据服务商所提供中间效果，在客户端进行实时渲染

* 系统数据库设计，利用MySQL设计数据库；
* 平台页面设计，利用PHP设计服务器端；
* 实现数据库连接，平台功能实现。

**1.3功能模块：**

1. **3dmax预处理模块：**

利用3dmax将3D模型处理为中间效果；

1. **实时渲染模块：**

利用中间效果在客户端中进行实时渲染，实现颜色、纹理以及光照等的修改；

1. **在线平台模块：**

厂家提出需求，服务商根据厂家的需求建立三维模型并生成中间效果，将中间效果储存于服务器，门店用户可以在客户端浏览并选择中间效果，进行实时渲染；

1. **附加功能模块：**

实现各种附加功能，包括场景资源管理等。

**1.4开发方法**

本项目主要采用面向服务的开发方法，按照业务流程和服务，把系统划分为若干个子系统进行开发。

**1.5开发技术、工具和环境**

* 网络通信：HTTP，JSON
* 数据库：MySQL
* 客户端开发：Cocos2d-x
* 服务器端开发：PHP
* 编程语言：C++, JavaScript
* 其他：Gitlab，Jira，版本控制工具等

1. 可行性分析
   1. **政策**

软件开发为国家鼓励行业，国家政策大力支持软件开发行业。国家对软件开发有多项优惠政策。例如软件开发企业的税收优惠政策：软件开发企业实际发放的工资总额，在计算应纳税所得额时准予扣除；软件开发企业每一纳税年度可在销售(营业)收入8%的比例内据实扣除广告支出，超过比例部分的广告支出可无限期向以后纳税年度结转；从事软件开发的高新技术企业，自登记成立之日起5个纳税年度内，经主管税务机关审核，广告支出可据实扣除。而在互联网方面，中国政府的基本互联网政策：积极利用、科学发展、依法管理、确保安全。中国政府积极推动下一代互联网的发展。因此国家是大力推动软件开发的发展的，同时也支持互联网的发展，本次项目还是很符合国家发展方向的。

* 1. **技术**

本项目的编码部分，分成客户端和服务器两部分。

服务器开发部分，采用JavaScript语言作为开发语言，使用PHP+Apache搭建服务器，使用MySQL作为数据库。这些工具都是开源的，下载安装方便，同时网络上也有较多的资料可以参考。

客户端开发部分，使用Cocos2d游戏引擎，使用C++作为开发语言，对中间效果的图片模型具有较好的支持性，创作出来比较绚丽的效果。同时便于部署在移动平台。

另外，模型部分采用3D MAX进行中间结果的导入导出，同样因为使用广泛，可以参考较多的教程。

最后，核心算法部分将目前已有延迟渲染技术与成熟的光线跟踪渲染算法结合起来，所以项目在技术上完全可行。

以上使用的技术，小组成员在之前的开发多多少少使用过，有过一定的经验，能够减少一定的技术风险

* 1. **市场**

目前室内设计发展迅速，顾客需求与日俱增。与时俱进，不断创新是目前装饰装修产业的发展道路。让客户自行体验设计会是装饰装修产业未来的模式。因此该领域正处于兴起阶段。

对于设计师来说，该软件可以极大地提高工作效率。设计师可以根据顾客的意见实时地修改设计图中的搭配，方便快捷。对于消费者来说，客户端的实时渲染可以提供更好地用户体验，让消费者有更多的自主性，更广的选择面，完成更好地选择。对于经销商来说，客户端将会改变传统的推销模式。不用再随身携带繁多的用品跑东跑西，一台简单的iPad加上我们的客户端软件以及商品的中间效果文件，就可以解决所有问题，还能够得到顾客更高的满意度。

另外，简单快捷的操作也降低软件的使用难度，放低门槛，是一款适用于大众的实用性软件，因此会有很大的市场规模。

目前市场是类似渲染软件只有12年发布的Motiva Colimo。首先，该软件并不是免费软件，是国外发行的软件。需要软件服务商提供中间效果才能使用，因此推广范围有限，目前只能是小范围应用。同时该软件并没有实现在线平台，并不属于大众软件。因此还是有很大的市场缺口的。

* 1. **开发成本**

该项目开发过程中所需要的3dmax软件以及COCOS 2D引擎均为免费，所以除了人工成本，没有另外的开支。而至于人工成本，根据代码算法的复杂程度，据保守估计，项目组四名成员能够在3个月之内完成开发，所以人工成本也并不高。因此该项目在成本效益上是可行的。

* 1. **SWOT分析**
* **优势S**

S1：渲染效果简单，逼真，容易被消费者接受。我们采用Cocos 2d游戏引擎进行开发，可以创造出漂亮的画面效果，以用户喜爱的方式进行渲染，更容易受到消费者的追捧和喜爱。

S2：提高设计师工作效率。减少设计师用于渲染的时间，提高工作效率。

S3：促进潜在需求向实际需求的转化。让那些犹豫不决的人下定决心去购买，能够挖掘行业巨大的潜力。

* **劣势W**

W1：用户客户端只能实现2D的渲染，不能实现3D的渲染，也就不能自由调整视角，只能有固定视角。

W2：不能实现光源的移动，只能调节光源的强弱。

W3：开发人员少，开发时间短。

* **机会O**

O1：随着互联网与移动互联网的发展，越来越多的传统企业开始试水网络营销，中国电子商务也达到前所未有的高度，电子商务已经成为传统企业开拓市场必不可少的工具。这样，我们就有了巨大的潜力市场，能够得到长足的发展。

O2：室内设计还处于兴起阶段，体验还停留于实地考察，实体体验以及自我想象阶段中。该市场仍有很大的空白。

O3：用户的自主性越来越强，传统的营销模式已经不能适应市场的发展，自主体验的模式更能满足用户需求。

* **威胁T**

T1：同类具有雄厚资金实力的专业公司在巨大人力和资金支持下能够很快进行企业转型进军市场，潜在竞争对手很多。一旦提出这个理念，会被大公司以更快的速度进行完善，对我们有较大的威胁。

T2：2D和3D还是有一定的差距，2D的渲染可能不能完全满足用户的需求。

1. 计划进度

本课题计划从2014年11月初起至2014年12月底止，共计8周的时间。计划采用Scrum敏捷过程开发，两周一次迭代，共计4次迭代。

本计划进度为预计计划进度，中间视情况会进行调整。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **时间** | **迭代事项** | **迭代目标** | **迭代** |
| 第7-8周 | 3dmax脚本  Mental Ray材质编写  用户客户端界面雏形实现  服务器及数据库搭建  相关文档撰写 | 实现前期预处理过程  完成《需求规约文档》  完成《迭代计划文档》  完成《软件开发文档》 | 第一迭代 |
| 第9-10周 | 用户客户端界面完善，功能完善并测试  相关文档撰写 | 用户客户端可以读取场景中间,实现修改光照功能，并能实时渲染。,  完成《迭代评估报告》  完成《架构文档》 | 第二迭代 |
| 第11-12周 | 数据库设计，商家上传界面，登录界面 , 服务器后台程序开发。用户客户端实现在线浏览，下载商家场景。测试。 | 商家上传用户接口，客户端实现与服务器的对接 | 第三迭代 |
| 第13-14周 | 实现登录功能，软件PC试运行，并移植到移动平台测试, 系统整合移交  完成后台场景管理系统的开发 | 后台管理系统。  附加功能开发。  多平台测试, 得到可交付系统 | 第四迭代 |

1. 项目预期成果
2. 立项申请书
3. 软件开发计划
4. 迭代计划
5. 迭代评估报告
6. 软件需求规约文档
7. 软件架构文档
8. 源代码
9. 软件测试计划
10. 必要的安装包
11. 项目总结报告
12. 项目社会经济效益
13. 社会效益

中国加入WTO以来，经济科技迅速发展，民众生活质量不断提升，生活中的科技也随处可见。随着经济的发展，民众生活质量的提升，大众对于居家环境的要求也越来越高，装饰装修产业迅猛发展。而作为装饰装修产业重中之重的室内设计，也正步步走向与科技结合的道路。另外，在室内设计领域，渲染是重要组成部分之一，不可忽视。

目前，室内设计领域应用最多的莫过于3dmax等三维模型制作软件，渲染也可以利用该软件完成，但是所花费的时间及其昂贵。随着装饰装修产业的发展，室内设计师需要实时的渲染软件，顾客需要实时的渲染来增强客户体验，自行搭配心目中的效果。所以实时的渲染软件是很有市场需求的，发展前景巨大。

本项目分两个阶段，利用3dmax产生中间效果，用户可以在中间效果的基础上进行渲染，可以很好地将效果的渲染以及实时性结合起来。用户在三维建模软件中搭建好模型后，通过本软件附带的脚本选定需要修改的物体或光照并导出需要的中间结果和场景文件，在本软件中打开该场景后，可自由的修改相应的物体（颜色、纹理）和光照（颜色、强度），用户的修改可以立刻直观的反映到显示场景之中。

通过本软件，用户可以快速正确的完成设计，而不用花费漫长的时间等待渲染完成。该软件可以提高装饰装修产业的顾客体验，提高室内设计的工作效率，从而推进产业的发展，提高国内企业的竞争力。同时满足民众自行搭配家居的需求，提高民众生活质量。

1. 经济效益和产业化前景

随着中国电子商务的不断发展，网络购物以后定将成为人们在购物方面所选择的主要途径之一，而装饰装潢的在线也将是一个趋势。本项目为装饰装潢的效果展示的在在线提供了一个可能，是装饰装潢产业发展的契机。

对于设计师来说，实时的渲染软件极大地提高了工作效率，降低了人工成本。对于顾客来说，客户端提供了更多的选择，扩大了选择的自主性，提高了用户体验。对于经销商来说，移动平台储存大量样本，极大地降低了营销成本，提高了营销效率。实时软件对于提高设计师工作效率，增强客户体验等各个方面都有很大的作用，因此软件将有很大的使用市场，项目可以得到软件的使用率扩大带来的广告收入。同时在线平台扩展了商家的销售渠道，可以收取商家的加盟费。

目前实时渲染软件稀少，并且机制并不完善，因此有很大的市场缺口。

因为本项目是软件产品，因此，生产能力不存在问题。团队有实验室的开发场地以及多台电脑，开发设备齐全，完全能满足本项目的生产和实施。

|  |
| --- |
| 导师意见  签章：  年 月 日 |
| 授课教师意见：  签章：  年 月 日 |