

Dr. Francisco Javier Soria López

Director de la división de ciencias y artes para el diseño

UAM Xochimilco

División: Ciencias y Artes para el Diseño

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Apoyo al desarrollo y consolidación de la licenciatura en Diseño Industrial

México, Ciudad de México.

Periodo: 13 de Junio 2007 a 13 de Junio 2008

Clave del Proyecto: XCAD000245

Nombre: Carlos Alberto Ortega Pérez

Licenciatura: Diseño Industrial

Matrícula: 203237399

Correo electrónico: cr.ortg@gmail.com

Teléfono local: 5538694900

Teléfono celular: 5591907414

Introducción

En la actualidad con el auge de las tecnologías digitales aplicadas a la producción, diseño y prototipado de productos se ha vuelto imprescindible el uso de máquinas y herramientas automatizadas y software especializado que se usa para crear modelos virtuales y modelos digitales en un espacio virtual, digital y tridimensional

Esta clase de software nos puede ayudar a visualizar y validar diseños en un espacio virtual y tridimensional, pero en el ciclo de diseño de productos es necesario validar físicamente los productos. Al hablar de una validación física me refiero a que debemos ver el producto en el espacio real, sentir el producto en las manos, usarlo en el espacio real y sobre todo validar la función y forma final o sus variantes y comprobar el funcionamiento que se busca desde un inicio.

Con la guía del profesor Carlos Tellez y la supervisión del profesor Dean Kistler buscamos crear una guía básica o un método básico para la preparación de archivos para impresión 3D.

Esta guía podrá servir de referencia para los estudiantes que en un futuro estén interesados en utilizar este proceso para crear prototipos y validar diseños finales.

Objetivo general y objetivos específicos

El objetivo general del proyecto trata sobre la exploración de tecnologías emergentes que pueden ser aplicadas al desarrollo, validación y comprobación de nuevos productos, ensambles y formas en el ámbito de diseño industrial y diseño de productos.

La idea general radica en desarrollar un método que nos permita crear modelos digitales por medio del uso de software 3D que posteriormente nos permita fabricar modelos utilizando tecnologías digitales como impresión 3D y maquinado computarizado.

El objetivo específico se centra en la correcta elaboración de modelos digitales, de tal manera que al llegar al punto donde sea necesario prototiparlos por medio de tecnologías de impresión 3D o maquinado computarizado, no contengan errores.

A veces al momento de traducir la información digital a instrucciones que pueda "leer" la máquina se pueden producir errores que impiden la correcta fabricación y el correcto funcionamiento de las máquinas. Es necesario que los modelos di-

giales que se producen estén libres de errores en su elaboración y planeación, de tal manera que se puedan lograr modelos limpios. Esto facilitaría y garantizaría el funcionamiento correcto de las maquinas utilizadas para el prototipado.

El objetivo específico es crear una serie de pasos a seguir previo a la impresión 3D y al maquinado por maquinas automáticas, con el fin de evitar imprevistos en los archivos.

Esta serie de pasos podría ser replicable y rutinaria en los archivos donde sea necesario su utilización a fin de poder detectar problemas comunes

Metodología utilizada

En el proceso de la elaboración de la guía de impresión 3D contamos con un método empírico. Al ser una nueva tecnología con relativamente poco tiempo de utilización en Mexico, no sabemos concretamente que problemas puedan surgir. Por tal motivo nos basamos principalmente en prueba y error, además de experimentación y conocimiento empírico.

Actividades realizadas

Se procedió con la elaboración de un modelo digital, tomando en consideración que al final sería impreso en un equipo de impresión 3d de la marca Stratasys. El software utilizado para la elaboración del modelo digital es Rhinoceros version 3.0

El modelo creado fue parte del proyecto terminal y contaba con diferentes tipos de superficies en diferentes niveles de complejidades. Superficies sin soporte inferior en las que sería necesario utilizar material de soporte. El modelo fue uno de los primeros en ser impreso en la división de ciencias y artes para el diseño en la UAM Xochimilco y otro de los factores que se quería y se necesitaba comprobar era la viabilidad y fiabilidad del equipo de impresión Stratasys. El tiempo de impresión del modelo superó las 11 hrs. Logrando comprobar la confiabilidad del equipo para impresiones de larga duración.

Es conocido que pueden ocurrir diversas fallas en el proceso de impresión 3D, dentro de las que comunmente se encuentran:

- Cortes a la fuente de energía eléctrica: Un corte externo de la fuente de energía eléctrica o un cambio repentino en el voltaje. Aunque este problema es poco probable que ocurra, puede llegar a pasar en impresiones o trabajos de gran duración

- Atascamiento de filamento de impresión 3D (Material plástico ABS): El material de impresión se maneja en bobinas o carretes que son cargados en los equipos de impresión 3D, estos pueden llegar a tener inconsistencias en el enrollado, generando un problema de desenrollado uniforme donde el filamento se puede llegar a atascar en sí mismo, imposibilitando el suministro

- Atascamiento de filamento de material de soporte: En este caso puede llegar a ocurrir el mismo problema que en el apartado anterior.

- Problemas en la verificación y validación del modelo digital 3D: Los modelos digitales en formato NURBS deben ser convertidos a un formato que soporte polígonos para poder ser impresos en 3D. Al hacer la conversión de superficies a polígonos se pueden llegar a presentar problemas que deben ser detectados inmediatamente con el fin de corregirlos antes de imprimir.

- Adherencia excesiva de la pieza a la base de impresión: Antes de hacer una impresión es necesario nivelar la base o plataforma de impresión. Esta debe ser calibrada con cuidado para lograr una buena adherencia de la pieza, sin llegar a ser excesiva. La distancia de la plataforma a la boquilla de impresión debe ser de al menos 0.1 mm. Esto se puede verificar colocando una hoja de papel común de copiadora entre la plataforma y la boquilla de impresión. Esta deberá poder recorrerse entre la boquilla y la plataforma sin llegar a atorarse y sin quedar completamente suelta. Debe existir una ligera fricción.

Al verificar el buen estado del modelo en superficies y una buena conversión a formato de polígonos (formato STL) procedimos a la impresión, que al final se logró sin mayores problemas. El material de soporte se pudo eliminar sin mayor problema con el uso de pinzas de corte y pinzas de punta.

Al ser una de las primeras impresiones se tenía la incertidumbre de que tan justa debería estar la plataforma de impresión con respecto a la boquilla de impresión. Esto nos dió problemas al momento de querer separar la pieza de la plataforma ya que la adherencia fué excesiva, lo que requirió utilizar herramientas más robustas para separar la pieza.

Objetivos y metas alcanzadas

Logramos desmitificar un poco el proceso. Hasta este punto se conocían algunas técnicas de preparación de archivos. Se conocían algunos errores comunes y sus posibles soluciones, pero al poder ver el proceso de primera mano pudimos aclarar dudas en cuanto a los riesgos que pueden existir y que pueden hacer que un trabajo de varias horas no se pueda culminar por problemas que se debieron haber resuelto con antelación.

Resultados y conclusiones

En resumen podemos concluir que para imprimir un modelo en 3D se deben tomar las siguientes consideraciones:

- Modelar el archivo tomando en cuenta que se imprimirá en 3D:
- Conocer los problemas que pueden surgir en el proceso: Es importante conocer con antelación los problemas que pueden surgir en el proceso de impresión 3D, desde el proceso de modelado digital hasta la impresión de la pieza, con el fin de prevenir y tomar las medidas necesarias.
- Hacer una buena conversión de superficies a polígonos: Al momento de hacer conversión de superficies a polígonos es importante considerar que todos los polígonos deben ser triangulares. La superficie debe ser uniforme, sin inconsistencias y con polígonos del tamaño correcto para lograr una superficie impresa suave y sin facetas evidentes.
- Verificar que no existan bordes abiertos, polígonos invertidos o duplicados: Se deben utilizar los comandos correctos desde el programa Rhinoceros, con el fin de detectar posibles errores en un modelo digital terminado. Los comandos mas comunes para la detección de errores son: `_ShowEdges`, `_Dir`, `_Flip`, `_SelBad-Objects`, `_ShowEdges`, entre otros mas específicos, dependiendo del caso.
- Verificar que los modelos digitales sean completamente sólidos (watertight): Esta verificación se puede lograr utilizando el comando `_ShowEdges`
- Escala correcta: Verificar que la escala sea la correcta. Si se quiere imprimir el modelo a una escala menor se deberá verificar que la medida sea la correcta antes de hacer la exportación del archivo. Si la escala del modelo se imprime al natural solo basta con verificar que las medidas generales sean las correctas. La unidad estandar utilizada para exportar modelos es mm (milímetros)
- Consideración de dimensiones máximas de impresión: Saber con antelación las medidas máximas del area de impresión, ancho, largo y alto, con el fin de hacer los ajustes necesarios a los modelos. A veces se pueden seccionar los modelos para lograr imprimirlos en partes mas pequeñas que posteriormente se puedan unir o ensamblar.

Recomendaciones

Creo que es importante conocer las bases del proceso de impresión 3D. Cada máquina y cada equipo son diferentes. Aunque se utilizan tecnologías similares y comunes creo que es importante la experimentación y la dedicación en el proceso. Si se tiene la oportunidad recomendaría una serie de ejercicios prácticos enfocada a temas como altura de capas, porcentajes de material de relleno y formas de materiales de relleno, overhangs o puentes de impresión, material de soporte, tolerancias en ensamblajes y despieces, materiales disponibles para impresión, tecnologías disponibles y alcances de la impresión 3D

Es importante tener una base teórica, pero creo que en este tipo de medios y herramientas es más importante tener la experiencia de primera mano. Creo que entendiendo el proceso se abre un mundo de posibilidades y de ideas que se pueden aplicar para resolver problemas más complejos.

Bibliografía.

- Margaret Becker, Pascal Golay: Rhino NURBS 3D modeling, New Rider, 1999
- Robert McNeel & Associates: Rhinoceros Training Manual Level 1.
- Robert McNeel & Associates: Rhinoceros Training Manual Level 2.
-