

LA NUEVA GENERACIÓN DEL DISEÑO

CÓMO LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE MODELADO
PUEDEN IMPULSAR LA PRODUCTIVIDAD DEL DISEÑO EN
PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

LIFECYCLE

INSIGHTS

SOLUCIÓN PARA LA PÉRDIDA DE PRODUCTIVIDAD DE LOS INGENIEROS

El tiempo apremia a los ingenieros que trabajan actualmente en pequeñas y medianas empresas. Casi siempre hay demasiadas cosas que hacer y asumen todo el peso de las responsabilidades del diseño. Deben trabajar con clientes, proveedores y distribuidores, así como invertir tiempo en la planta de fabricación para identificar y resolver problemas pendientes relacionados con los productos. Y la lista sigue... Cuando un ingeniero se sienta a trabajar, *debe* ser muy productivo.

Una de sus principales responsabilidades es crear la geometría digital de sus diseños para poder modificar la forma y el ajuste, resulta esencial para el análisis, les ayuda a crear trayectorias de herramienta que impulsan la maquinaria CNC y también se utiliza para desarrollar planos. La geometría del diseño es la fuente de la que manan diversas actividades posteriores.

La productividad en la producción de la geometría de diseño se ha incrementado considerablemente en los últimos tiempos. Por un lado, el modelado paramétrico permite a los ingenieros captar minuciosamente la intención del diseño mediante funciones controladas dimensionalmente, lo cual facilita a su vez realizar modificaciones más rápidas e inteligentes. Por otro lado, el modelado directo les permite empujar, estirar y arrastrar la geometría del diseño de forma rápida y sencilla. Ambas estrategias de modelado han cumplido bien el cometido de los ingenieros.

Lamentablemente, la productividad de algunas actividades de diseño no ha progresado. La existencia de un soporte eficiente para la ingeniería inversa, en la que los componentes existentes se escanean y guardan digitalmente como geometría de malla, aún brilla por su ausencia. El diseño generativo, que aprovecha distintas metodologías de software informático para generar alternativas de diseño, da como resultado una geometría de malla. A su vez, las actividades de impresión 3D, que normalmente se basan en geometría de malla, también requieren modificaciones. Estas tres actividades utilizan datos facetados,

aunque el modelado directo y paramétrico aún no funciona con este tipo de geometría.

No obstante, la tecnología necesaria para trabajar con la geometría de malla sí existe. El modelado de facetas permite a los ingenieros ajustar la calidad de la malla y añadir o eliminar materiales. Hasta hace poco, el principal problema era que la combinación entre modelado paramétrico, directo y facetado aún no se había integrado en una única aplicación de diseño asistido por ordenador. Por este motivo, los ingenieros tenían que mover la geometría de un lado a otro entre estas herramientas de software, lo que implicaba errores de conversión y exigía que los usuarios aprendieran varias interfaces de aplicación. Además, estas actividades suponían una gran inversión de tiempo y la productividad de los ingenieros disminuyó.

En la actualidad están emergiendo nuevas soluciones que abordan este déficit: algunas aplicaciones CAD integran el modelado paramétrico, directo y facetado en un único entorno. Estas ofertas prometen aumentar la productividad de los ingenieros de pequeñas y medianas empresas.

El objetivo de este eBook es explorar estos temas en mayor profundidad. Aquí encontrará información detallada acerca de los desafíos actuales a los que se enfrentan los ingenieros que trabajan en pequeñas o medianas empresas, el conjunto más amplio de actividades de diseño que necesita soporte, las soluciones tradicionales y sus inconvenientes, así como las soluciones innovadoras y sus ventajas.

En la actualidad, los ingenieros no pueden permitirse una pérdida de productividad. Las aplicaciones CAD que ofrecen funciones integradas de modelado paramétrico, directo y facetado ofrecen una promesa real de recuperar esta capacidad.

DEMASIADAS TAREAS Y MUY POCO TIEMPO

Prácticamente todos los empleados de pequeñas y medianas empresas deben desarrollar distintas aptitudes y desempeñar una gran variedad de tareas. Y en estas empresas, los ingenieros no son la excepción.

EL INGENIERO TODOTERRENO

En empresas de mayor tamaño, muchos ingenieros se especializan en algunos aspectos del proceso de diseño y desarrollo. Por ejemplo, un analista puede hacer poco más que gestionar simulaciones durante todo el día, o puede que un ingeniero se dedique únicamente a realizar pruebas. También podríamos encontrarnos con un grupo de ingenieros que únicamente desarrolle conceptos para productos nuevos, o a un ingeniero que gestione los diseños de los proveedores y su integración en el proceso de desarrollo. A menudo, estos ingenieros son expertos altamente cualificados y especializados que asumen un subconjunto bien definido de tareas relacionadas con el diseño.

Los ingenieros de pequeñas y medianas empresas no tienen esa suerte, ya que al ser menos, deben hacerlo todo ellos. Esto no solo se traduce en la asunción un gran conjunto de responsabilidades, sino en una planificación diaria que puede variar significativamente: un día pueden quedarse en su escritorio haciendo trabajo de diseño; al siguiente, tienen que salir a analizar el diseño de un proveedor; y el posterior deben ejecutar una simulación y preparar para una prueba física. Estos ingenieros son generalistas dotados de múltiples aptitudes que deben hacerse cargo de una vasta gama de responsabilidades en cuanto al diseño.

Dado que los ingenieros de pequeñas y medianas empresas deben hacerse cargo de todo, son ellos los que utilizan las distintas herramientas de software necesarias para completar estas tareas. Por lo tanto, son ellos los que desarrollan nuevos diseños y configuran los antiguos mediante modelado

paramétrico, modifican diseños heredados con modelado directo y manipulan la geometría de malla con el modelado de facetas.

Con una agenda tan apretada, apenas pueden dedicar tiempo a aprender a utilizar una y otra vez las aplicaciones específicas. El software CAD debería suponer una ayuda y no un obstáculo a estos ingenieros todoterreno, que les iría mejor poder utilizar una única herramienta compatible con todas sus actividades.

CONSOLIDACIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES DE TI

Otra de las realidades de ser ingeniero en una empresa pequeña o mediana es la relativa independencia de las TI. Dentro de las grandes empresas, un grupo centralizado de administradores suele responsabilizarse de la instalación, actualización y el mantenimiento de las aplicaciones de software, como las CAD. En empresas más pequeñas, los ingenieros deben ocuparse de esto ellos mismos.

Debido a su carga de trabajo, el tiempo que invierten en instalar y actualizar el software va en detrimento del tiempo necesario para diseñar y desarrollar productos. Mientras que el hecho de racionalizar las aplicaciones de software es normalmente una iniciativa de las empresas más grandes, los ingenieros de las empresas más pequeñas son los que más se benefician de estos esfuerzos. Utilizar una tecnología que realiza el trabajo de dos o tres personas es todo un logro para los ingenieros, aunque sea únicamente para evitar la gestión informática de más aplicaciones de software. La consolidación de las TI es algo positivo para este tipo de ingenieros.

DISEÑO DE ESCENARIOS QUE DEPENDEN DE LA GEOMETRÍA DE MALLA

La ingeniería de un producto puede incluir un nuevo desarrollo en el que el diseño se realice mediante modelado paramétrico. Asimismo, muchas empresas intentan aumentar la reutilización de su diseño allí donde hayan utilizado en gran parte el modelado directo. Por último, una tercera categoría de trabajo que depende de la geometría de malla utiliza el modelado de facetas. Esta sección trata aquellas situaciones en las que se exige trabajar con geometría de malla.

INGENIERÍA INVERSA

La ingeniería inversa, una de las prácticas más antiguas en materia de desarrollo, se define como el proceso de extracción de la geometría del diseño de un objeto o producto físico existente. El objetivo podría ser desarrollar un nuevo diseño que mejore el componente o desarrollar un nuevo componente que se ajuste al anterior. En cualquier caso, la ingeniería inversa resulta esencial cuando no existen representaciones del diseño del producto existente. Por ejemplo, si el fabricante del producto ya no existe o si este se desarrolló antes de la era digital, puede que los diseños no estén disponibles. Independientemente de por qué sea necesaria la ingeniería inversa, la organización debe comenzar con el producto existente y trabajar marcha atrás desarrollando los diseños del objeto.

Realizar la ingeniería inversa de estos componentes puede comportar análisis, pruebas físicas o un desensamble del producto existente a fin de comprender cómo funciona. En última instancia, deben crearse algunas representaciones en 3D digitales para actividades tradicionales de desarrollo de fases posteriores, como el abastecimiento, la fabricación y la calidad, entre otras. Además, producir esta representación digital a menudo implica un escaneo 3D.

Cuando se escanea un elemento físico, los sensores individuales toman cientos de mediciones y originan una nube de puntos. El

software de modelado crea distintos planos entre dichos puntos, los cuales dan como resultado la geometría de malla.

Existen muchas combinaciones implicadas en la ingeniería inversa, dependiendo de cuál sea el objetivo final. Estos objetivos incluyen:

- **Del escaneo a la superficie:** aquí, el ingeniero desea escanear el elemento físico y desarrollar un modelo digital de superficie 3D, posiblemente para integrarlo en un diseño creado mediante modelado directo y paramétrico.
- **Del escaneo a la impresión:** en este supuesto, el ingeniero desea escanear el elemento físico y utilizar la impresión 3D para crear una copia física. Curiosamente, esta opción elimina por completo la estrategia del modelado tradicional.
- **Del escaneo a la trayectoria de herramienta:** en este caso, el ingeniero desea escanear el elemento físico y reproducirlo mediante métodos de maquinaria tradicional.

Tenga en cuenta que puede que deban realizarse modificaciones en cada uno de estos casos. Un ingeniero puede escanear el elemento físico y tener que añadir agujeros, refuerzos o algún otro tipo de geometría necesaria para el montaje o el acoplamiento. En estos casos, trabajar con geometría de malla en aplicaciones CAD tradicionales produce resultados inconexos o interrumpidos, ya que estas aplicaciones no ofrecen un conjunto adecuado de capacidades.

DISEÑO GENERATIVO

En contraposición con la ingeniería inversa, el diseño generativo es uno de los avances tecnológicos más innovadores que existen. El concepto general es que las herramientas de software pueden producir un cierto número de alternativas de diseño en función de las restricciones. Esta funcionalidad aprovecha capacidades como la optimización topológica, que ejecuta simulaciones estructurales y elimina materiales que no soportan cargas. No obstante, el diseño generativo también imita el comportamiento de la naturaleza: reproduce la conducta propia del desarrollo de las colonias de bacterias o la evolución de las estructuras de huesos para optimizar la relación entre peso y fuerza. El diseño generativo aplica dichos comportamientos para automatizar la creación de otras posibilidades de diseño. Si observamos la agenda tan apretada que tienen los ingenieros actualmente, sería sumamente beneficioso que contaran con un agente autónomo que les proporcionara alternativas a tener en cuenta.

Actualmente, el diseño generativo se basa en análisis de elementos finitos, los cuales descomponen los diseños en elementos y vértices. Cuando se elimina el material, el software en realidad elimina algunos de estos elementos que no soportan cargas. El resultado final de este estudio de diseño es una geometría de malla, muy parecida a la ingeniería inversa.

Una vez que el ingeniero ha seleccionado uno de los diseños producidos mediante diseño generativo, se deberá utilizar durante el resto del proceso de desarrollo. Algunos de estos casos de uso incluyen:

- **De la malla a la superficie:** mediante esta actividad, el ingeniero desea desarrollar un modelo 3D tradicional desde la geometría de malla. Esto puede producirse si se integra el resultado del diseño generativo en un diseño creado mediante funciones de modelado directo y paramétrico.
- **De la malla a la impresión:** aquí, el ingeniero desea imprimir el diseño mediante impresión 3D en lugar de

utilizar métodos de maquinaria.

- **De la malla a la trayectoria de herramienta:** en esta situación, el ingeniero desea utilizar maquinaria para producir la geometría de malla del diseño generativo.

En cuanto a la ingeniería inversa, puede que en cada uno de estos casos deban realizarse modificaciones. Posiblemente deban añadirse agujeros, cajeras, refuerzos, u otros elementos con fines de ensamblado, y también es posible que deban eliminarse otras funciones. Asimismo, es probable que los componentes desarrollados de esta manera vayan junto con modelos de representación de contornos en un ensamble. En lo que respecta a la ingeniería inversa, trabajar con geometría de malla en aplicaciones CAD tradicionales produce resultados inconexos o interrumpidos, ya que estas aplicaciones no ofrecen un conjunto adecuado de capacidades.



IMPRESIÓN 3D

La impresión 3D es un proceso de producción por el cual se crean elementos físicos a partir de modelos 3D aplicando una gran cantidad de capas finas de material una encima de la otra: se establece como uno de los avances recientes más emocionantes en materia de diseño. Los ingenieros lo utilizan actualmente para crear prototipos rápidos, y algunos fabricantes, para aprovechar el proceso y crear componentes de producción.

A partir de la geometría de malla se realiza la impresión 3D. Esto significa que los ingenieros deben exportar sus modelos 3D, independientemente de si fueron creados mediante modelado paramétrico, directo o facetado, y exportarlos como geometría de malla. Cuando se ha completado este paso, puede que los ingenieros deban modificar el resultado mejorando la calidad de la malla o añadiendo o eliminando elementos geométricos, como agujeros y refuerzos. De nuevo, aquí es donde las aplicaciones CAD tradicionales se quedan cortas, ya que carecen de las funciones necesarias para trabajar fácilmente con la geometría de malla.

INTERCAMBIO DE DISEÑOS CON LOS PROVEEDORES

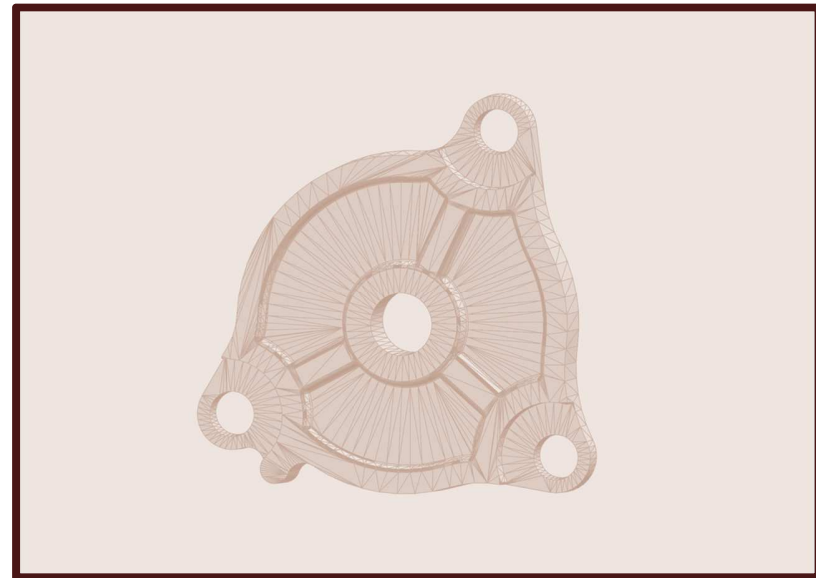
Otra situación para la que los ingenieros necesitan cada vez más trabajar con geometría de malla es durante el intercambio de datos de diseño con proveedores y con páginas web de proveedores de piezas. En lugar de compartir archivos CAD nativos, que a menudo contienen datos considerados propiedad intelectual, algunas empresas han comenzado a compartir modelos de geometría de malla. Esto es especialmente adecuado para ensamblajes en los que se utilizan componentes listos para su uso. Como consecuencia, los ingenieros deben incorporar esta geometría de malla en su diseño.

De nuevo, es posible que los ingenieros necesiten realizar modificaciones para trabajar con estos modelos en sus propios diseños. Las aplicaciones CAD tradicionales no satisfacen estos requisitos, ya que carecen de la capacidad para trabajar con geometría de malla.

APORTACIONES

En total, existen cuatro tipos de situaciones en las que los ingenieros deben trabajar con geometría de malla. La ingeniería inversa les permite escanear elementos físicos para realizar réplicas o para utilizarlos como base para uno nuevo. El diseño generativo produce diseños alternativos de manera autónoma teniendo en cuenta las restricciones. La impresión 3D les permite imprimir piezas de forma rápida y sencilla. Algunos proveedores eligen proporcionar modelos digitales en forma de geometría de malla.

En cada uno de estos supuestos, los ingenieros no solo deben ser capaces de importar dichos modelos de malla, sino también de modificarlos. Las aplicaciones CAD tradicionales carecen de esta capacidad y obligan a los ingenieros a utilizar aplicaciones específicas que perjudican su productividad. Necesitan aplicaciones CAD que abarquen funcionalidades de modelado paramétrico, directo y facetado.



UN FLUJO DE TRABAJO INCONEXO MEDIANTE SOLUCIONES TRADICIONALES

La geometría de malla se está convirtiendo en un componente de diseño mayoritario gracias a la ingeniería inversa, el diseño generativo, la impresión 3D y el intercambio de diseños con proveedores. Por supuesto, se trata de tecnologías tradicionales que los ingenieros pueden utilizar para trabajar con este tipo de diseños. Sin embargo, la utilización de estas herramientas convencionales a menudo conlleva un flujo de trabajo inconexo e interrumpido.

MODELADO DE LA FUNCIONALIDAD

Como ya se mencionaba anteriormente, existen dos formas generales de modelado de geometría tradicional. El modelado paramétrico permite a los ingenieros crear un modelo función por función mediante controles dimensionales paramétricos. El modelado directo, por otro lado, les permite modificar una geometría ya existente empujándola, estirándola o arrastrándola. Ambas estrategias de modelado trabajan con "representaciones de contornos" en las que la geometría se representa mediante superficies planas o ligeramente curvadas.

Por el contrario, la geometría de malla contiene una nube de puntos que representa la superficie externa de un diseño. Algunas aplicaciones CAD lo convierten en geometría sólida creando triángulos o trapecios planos y uniéndolos en un sólido "estanco". El modelado de facetas permite a los ingenieros modificar la calidad de la malla resultante, así como modificar la geometría añadiendo o eliminando material.

Las aplicaciones CAD tradicionales utilizadas para crear modelos 3D y otros dispositivos a menudo utilizan algunas combinaciones de modelado directo y paramétrico, y ambos dan como resultado representaciones de contornos. Lamentablemente, muy pocos ofrecen el modelado de facetas junto a estas funcionalidades convencionales.

Dado que la mayoría de aplicaciones CAD no son capaces de trabajar con geometría de malla, los ingenieros deben buscar otras soluciones. Algunas aplicaciones específicas independientes ofrecen el modelado facetado. En teoría, los ingenieros pueden utilizar a la vez las aplicaciones CAD tradicionales y estas específicas; sin embargo, existen numerosos inconvenientes vinculados a esta opción.

APRENDIZAJE CONTINUO DE APLICACIONES

Es importante recordar el contexto al analizar las ventajas y los inconvenientes de utilizar una tecnología o más. Como se indicaba anteriormente, los ingenieros que trabajan en pequeñas y medianas empresas asumen una gran cantidad de responsabilidades, y no están siempre en su escritorio. Cuando necesitan realizar una tarea, exigen que se haga de forma eficiente, ya que de lo contrario su productividad se ve perjudicada.

Aquí se encuentra el principal inconveniente de utilizar dos herramientas de software independientes para trabajar con geometría de diseño: los ingenieros deben aprender cómo utilizar cada una de ellas, y esto representa una inversión de tiempo inicial. No obstante, cabe tener en cuenta que puede que el trabajo relacionado con la geometría de malla solo se utilice de forma puntual. Cuando un ingeniero no ha utilizado esa aplicación específica durante tres meses y de pronto tiene que completar una tarea con ella, normalmente debe volver a aprender cómo se utilizaba. Debe volver a realizar la curva de aprendizaje, y si transcurre otro mes hasta que tenga que volver a utilizarla, es probable que deba volver a pasar por el mismo esfuerzo. Esta situación representa una pérdida de productividad para el ingeniero y un retroceso para el proyecto de desarrollo.

PROCESOS DE DISEÑO INTERRUPTIDOS

Independientemente de cuántas herramientas de diseño utilice un ingeniero durante el desarrollo, el último paso implica facilitar un único modelo a los participantes de las fases posteriores, como los compradores, los maquinistas, los evaluadores, etc. Esto significa que cualquier trabajo realizado en aplicaciones CAD tradicionales y en la aplicación específica debe integrarse de algún modo.

Si está familiarizado con el intercambio de geometría entre aplicaciones CAD, entonces lo estará mucho más con los problemas aquí comentados. Traspasar un modelo de un sistema de software a otro a menudo comporta la desalineación o pérdida de superficies, líneas o puntos. Esto "interrumpe" el modelo, porque ya no representa el diseño. Por lo tanto, los ingenieros deben ocuparse de este tipo de problemas cada vez que la geometría pasa de un tipo de software a otro.

Al mover la geometría de aplicaciones CAD tradicionales a aplicaciones específicas ocurre exactamente lo mismo, y esta transferencia está sujeta a los mismos inconvenientes. El resultado es más tiempo perdido para el ingeniero y un posible retraso para el proyecto de desarrollo.

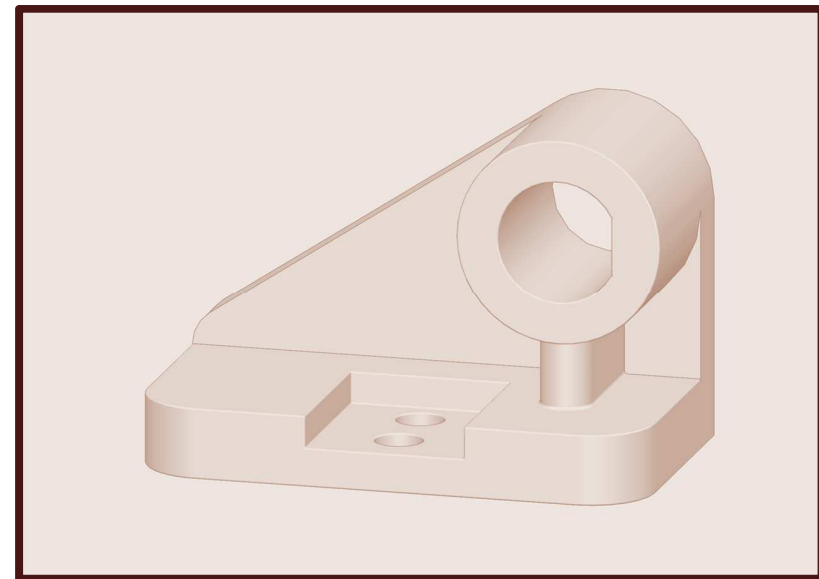
LA GESTIÓN DE OTRA APLICACIÓN DE SOFTWARE ADICIONAL

Como ya se observaba anteriormente, en las pequeñas y medianas empresas, los ingenieros deben actuar a menudo como sus propios responsables de TI. El hecho de racionalizar herramientas de software, más aún en este tipo de empresas que en otras más grandes, les ofrece algunas ventajas.

En este sentido, instalar, actualizar y realizar el mantenimiento de aplicaciones de software específicas es otra carga más para el ingeniero, ya de por sí atareado, lo cual le roba un tiempo que podría dedicar al diseño y al desarrollo.

APORTACIONES

En teoría, un ingeniero puede utilizar la combinación de una aplicación CAD tradicional para el modelado directo y paramétrico, así como una aplicación específica para el modelado facetado. No obstante, utilizar estas herramientas implica algunos problemas: los ingenieros deben invertir tiempo en aprender y volver a aprender el software específico; deben pasar la geometría del diseño de un lado a otro entre estas dos herramientas; y deben gestionar otra herramienta de software adicional. Todo ello conlleva tiempo, reduce su productividad y retrasa los plazos del desarrollo.



EL FLUJO DE TRABAJO INTEGRADO DE LAS SOLUCIONES INNOVADORAS

Los ingenieros que se ven obligados a utilizar dos o más aplicaciones para trabajar con geometría de malla pierden productividad. Por suerte, algunas aplicaciones CAD han ampliado sus funciones de geometría para ofrecer un conjunto de herramientas integradas de modelado paramétrico, directo y facetado. Estas herramientas permiten a los ingenieros combinar estas funciones cuando sea necesario, y son compatibles en las siguientes situaciones:

- **Geometría de malla junto con representaciones de contornos:** con las nuevas funcionalidades de modelado de facetas, la geometría de malla no tiene por qué transformarse en una geometría de representación de contornos. En su lugar, puede modificarse según sea necesario y utilizarse con modelos producidos mediante modelado directo y paramétrico. Los diseños que resultan de la ingeniería inversa y del diseño generativo pueden insertarse fácilmente en la geometría tradicional.
- **Adopción de la geometría de malla en producción:** en el pasado, los ingenieros tenían que transformar la geometría de malla en representaciones de contornos antes de modificarla, imprimirla o mecanizarla, pero actualmente no es necesario realizar este paso adicional. En su lugar, el ingeniero puede modificar la geometría de malla añadiendo o eliminando material según sea necesario antes de utilizarla para la impresión 3D o para actividades de mecanizado. Esto elimina por completo una tarea que en el pasado requería en ocasiones una cantidad significativa de tiempo.

- **Combinación de modelos para la impresión 3D:** otra situación compatible con este tipo de tecnología integrada es la combinación o modificación de la geometría de malla para preparar la impresión 3D. En este caso, los ingenieros pueden modificar el modelo e incluso la calidad de la geometría de malla antes de enviarla a una impresora 3D. En el pasado, esto debía transformarse primero en una representación de contornos, pero en la actualidad este paso puede suprimirse.

Con estas funciones integradas en una única aplicación CAD, los ingenieros que trabajan en pequeñas y medianas empresas consiguen importantes beneficios. No tienen que aprender una y otra vez una aplicación de software nueva y no tienen que instalar y realizar el mantenimiento de otra tecnología. Además, obtienen la libertad de combinar las funcionalidades de modelado que mejor se adapten a sus necesidades sin comprometerlas. Por último, no tienen por qué sacrificar su productividad.

RESUMEN Y CONCLUSIÓN

Los ingenieros de hoy en día de pequeñas y medianas empresas asumen más responsabilidades en cuanto a diseño, TI y otras áreas que sus homólogos en otras empresas más grandes. No obstante, se enfrentan a los mismos calendarios ajustados, por lo que la productividad resulta clave tanto para ellos como para la empresa.

ESCENARIOS DE DISEÑO DE GEOMETRÍA DE MALLA

El modelado directo y el paramétrico son funciones de diseño realmente potentes. Sin embargo, la geometría de malla se está generalizando cada vez más a medida que los ingenieros aprovechan la ingeniería inversa para crear representaciones digitales de diseños ya existentes y utilizan el diseño generativo para producir una variedad más amplia de alternativas funcionales que pueden dar paso a productos mejorados. La impresión 3D ofrece una forma más rápida de crear prototipos e incluso piezas de fabricación, y los proveedores facilitan modelos de geometría de malla con mayor frecuencia. Todos estos escenarios se basan en la geometría de malla, pero resulta igualmente importante integrar este tipo de modelos en la geometría de representación de contornos producida por las estrategias de modelado directo y paramétrico.

UN FLUJO DE TRABAJO TRADICIONAL INCONEXO

Actualmente, la mayoría de aplicaciones CAD ofrecen funciones de modelado directo y paramétrico. Esto se traduce en unos ingenieros que deben recurrir a aplicaciones específicas para trabajar con la geometría de malla. Esto les supone varios retos, ya que deben aprender y volver a aprender estas herramientas cada vez que tienen que trabajar con este tipo de geometría, y también en lo que respecta al traspaso de modelos entre las dos aplicaciones, ya que la geometría a menudo se rompe. Además, significa que los ingenieros deben instalar, actualizar y realizar el mantenimiento de otra aplicación de software adicional.

EL FLUJO DE TRABAJO PROGRESIVO E INTEGRADO

Por suerte, algunas aplicaciones CAD cuentan con una combinación de modelado facetado, directo y paramétrico en un único entorno integrado. Esto permite a los ingenieros trabajar con la geometría de malla junto con la geometría de representación de contornos, lo cual significa a su vez que no necesitan transformar la geometría de malla en los tipos tradicionales creados por el modelado directo y paramétrico. En su lugar, pueden manipular la geometría de malla directamente y llevarla a la fase de fabricación o a una impresora 3D. Esta combinación de funcionalidades promete acabar con muchas situaciones actuales que malgastan el tiempo de los ingenieros, lo cual les permitirá desempeñar más tareas de diseño.

APORTACIONES FINALES

Durante mucho tiempo, la geometría de malla se ha considerado como un caso aislado dentro del diseño; no obstante, a medida que gana popularidad, los ingenieros pierden productividad. Las aplicaciones CAD que ofrecen funciones integradas de modelado paramétrico, directo y facetado prometen realmente dar pasos graduales en pro de una mayor productividad.

© 2017 LC-Insights LLC



Chad Jackson trabaja como analista, investigador y bloguero en [Lifecycle Insights](https://lifecycleinsights.com), una página web donde informa sobre tecnologías que fomentan la ingeniería, incluidas las CAD, CAE, PDFM y PLM. chad.jackson@lifecycleinsights.com