

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Soluciones Infrónicas
Recibido: 02/12/18 | Aceptado: 11/02/18 | Publicado: 23/02/18

Módulo para automatizar el proceso de diseño de mecanismos de levas

Module to automate the process of designing mechanisms of cams

Reydel Baños Acosta¹, Augusto César Rodríguez²

¹Universidad de las Ciencias Informáticas, racosta94@nauta.cu.

¹Universidad de las Ciencias Informáticas, augustor@uci.cu

* Autor para correspondencia: racosta94@nauta.cu.

Resumen

En el presente trabajo se exponen los resultados obtenidos en el proceso de desarrollo de un módulo, destinado a automatizar el diseño de perfiles y mecanismos de levas, para una aplicación de diseño asistido por computadoras (más conocido por el término en inglés "Computer Aided Design" o "CAD" por sus siglas) basada en tecnologías de código abierto; los sistemas comerciales tienen implementadas estas funcionalidades con las que se pueden diseñar mecanismos de levas al automatizar este proceso el cual es de suma importancia para el ingeniero mecánico debido a que al realizarlo de forma manual esta tarea es repetitiva, en la cual se hace necesario invertir tiempo, un grupo de trabajo, además se requiere conocer de leyes físicas complejas y otro grupo de elementos que crean una dificultad en el área del diseño mecánico. Existen diferentes implementaciones, en Herramientas Comerciales Proprietarias a partir de estas se desarrolla la propuesta de solución de este módulo. Debido a las restricciones del bloqueo impuesto por el gobierno de los Estados Unidos contra Cuba y los altos precios de los sistemas comerciales con estas prestaciones, se dificulta el acceso a los mismos.

Palabras clave: Diseño; industria; ingeniería; levas; Acelerador de diseño; diseño asistido por computadora

Abstract

In the present work the results obtained in the process of development of a module are exposed, destined to automate the design of profiles and mechanisms of cams, for a design application assisted by computers (better known by the term in English "Computer Aided Design" or "CAD" for its acronym) based on open source technologies; commercial systems have implemented these functionalities with which you can design cam mechanisms to automate this process which is a plus for the mechanical engineer because when done manually this task is repetitive, in which it is necessary to invest time, a group of work, in addition it is required to know of complex physical laws and

another group of elements that create a difficulty in the area of mechanical design. There are different implementations, in Proprietary Commercial Tools, from these the solution proposal of this work is developed. Due to the restrictions of the blockade imposed by the government of the United States against Cuba and the high prices of commercial systems with these benefits, access to them is difficult.

Keywords: *Design; industry; engineering; cams; Accelerator design; computer aided design*

Introducción

Es uno de los mecanismos más antiguos conocidos ya por Heron de Alejandría (siglo I a.C.) y constituye uno de los dispositivos básicos de la mecánica. Transforma un movimiento lineal alternativo o giratorio en otro lineal o giratorio, ambos alternativos. El movimiento motriz, normalmente giratorio, lo efectúa la leva, que posee un determinado perfil, y el seguidor, en contacto permanente con ésta, reproduce linealmente el contorno de la leva. Aprovechando estas características de las levas se ha estudiado y diseñado, posteriormente fabricado diversas aplicaciones industriales. Tal estudio y surgimiento de nuevas aplicaciones de levas no cesa, actualmente se pueden observar su aplicación en los frenos de levas entre otros con control automatizado

El acceso a los sistemas informáticos comerciales capaces de automatizar el proceso de diseño de los mecanismos de levas por parte de Cuba, se dificultan debido a su obtención por las restricciones del bloqueo impuesto por el gobierno de los Estados Unidos y por los precios prohibitivos de los mismos (5), pero la existencia de implementaciones en código abierto se ofrece como una alternativa para el desarrollo tecnológico, en la rama del diseño asistido por computadoras.

La búsqueda de información sobre los sistemas para la construcción de los mecanismos de levas, el estudio de las metodologías de cálculo y la forma en que se usan por diferentes aplicaciones, permitió establecer las ideas rectoras para el desarrollo del presente trabajo; en los apartados siguientes se exponen los materiales y métodos utilizados, el resultado obtenido y algunas consideraciones sobre el mismo.

Materiales y métodos o Metodología computacional

Se utilizaron los siguientes recursos tecnológicos: como lenguaje de programación C++11 ya que la mayor parte del desarrollo en la esfera de las tecnologías CAD está conformado en ese lenguaje, de esta forma se garantiza plena compatibilidad con el núcleo gráfico; el framework Qt 5.5.1 del que se emplearon las librerías para el diseño de las

interfaces gráficas; el entorno de desarrollo QtCreator 4.5.0 y la tecnología OpenCascade en su versión OCE 0.17 (Open CASCADE Community Edition)(3).

Para el desarrollo se empleó una computadora personal con 8GB de memoria RAM, un procesador Intel Core i7 4500U, con velocidad de 2.4 GHz y sistema operativo LinuxMint 18.1 Cinnamon basado 64-bit en la versión Ubuntu 16.04 LTS.

La base metodológica requerida durante el proceso de desarrollo implicó a la metodología “Agile Unified Process” (4) en la versión propuesta por la Universidad de las Ciencias Informáticas, específicamente en el escenario 4 (1); también se hizo uso, en lo fundamental, de los métodos teóricos y empíricos de investigación relacionados a continuación:

Análisis y síntesis: Empleados durante el estudio de los fundamentos teóricos necesarios para enfrentar el proceso de desarrollo; en este sentido se realizó el estudio de algoritmos para el proceso de diseño de mecanismos de levas, se indagó sobre las implementaciones comerciales existentes empleadas en los sistemas CAD ; como son el caso de Autodesk Inventor y Solid Edge; también durante el estudio de las opciones empleadas por las tecnologías Open Cascade y Open Inventor en las cuales están basadas la propuesta de solución de esta ponencia.

Observación: Se empleó durante el estudio de las funcionalidades de algunos sistemas propietarios como Inventor, Solid Edge, referenciados en diversas fuentes. Algunos datos de los sistemas propietarios se tomaron de videos descargados de internet y con la información disponible se definió otro grupo de requisitos funcionales del módulo.

Experimentación: Fundamentalmente en dos aspectos, el primero para verificar la efectividad de las funcionalidades implementadas en el módulo y el segundo para comprobar la calidad de la implementación mediante pruebas unitarias y de integración.

Se escogió como estilo arquitectónico el de Llamada y Retorno, pues permite que un diseñador de software obtenga una estructura de programa que resulta relativamente fácil de modificar e incorporar nuevas funcionalidades. Dentro de este estilo arquitectónico se decidió el empleo del modelo en capas para la confección del componente, pues soporta bien los cambios y el desarrollo incremental. También, cuando las interfaces de las capas cambian o se añaden nuevas funcionalidades a una de ellas, solamente se ven afectadas las adyacentes. (2)

Resultados y discusión

El módulo desarrollado funciona acoplado a una aplicación en desarrollo denominada “Ingeniero”, sigue los criterios del estilo arquitectónico denominado llamada y retorno, específicamente el modelo por capas. Contiene una interfaz desarrollada en QT (ver Imagen 1), permite introducir los parámetros correspondientes para construir el mecanismo.

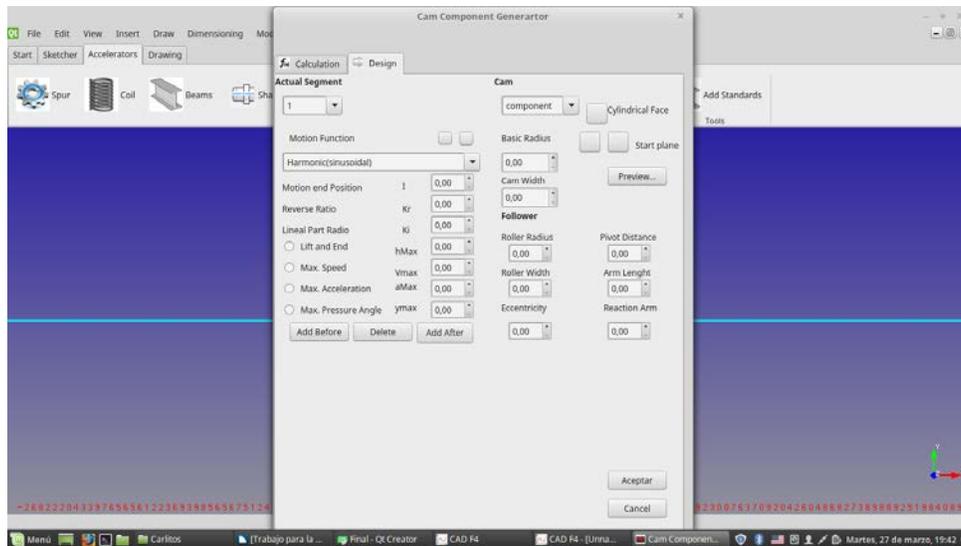


Imagen 1: Interfaz principal.

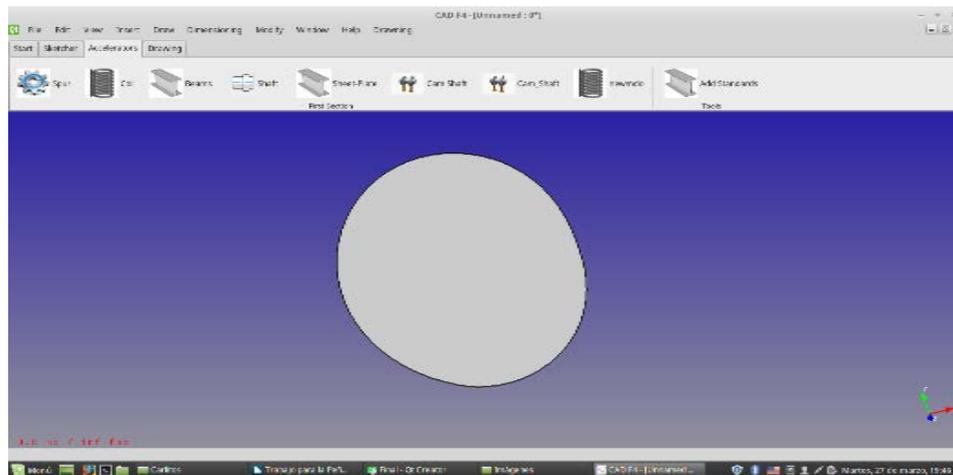


Imagen 2: Resultados Obtenidos

Conclusiones

Con el módulo obtenido se evidencia la factibilidad de desarrollar componentes con funcionalidades útiles para los sistemas de diseño asistido por computadoras, tomando como base las tecnologías de código abierto, que nos permiten estudiar implementaciones existentes de algoritmos.

Se obtuvo un acelerador de diseño que se integre a la aplicación “Ingeniero”, para construir modelos de mecanismos de levas.

Referencias

- [1] TAMARA RODRÍGUEZ SÁNCHEZ. Metodología de desarrollo para la actividad productiva de la UCI. 2015.
- [2] Roger S Pressman. Ingeniería de software: Un enfoque práctico. McGraw-Hill, Nueva York, EUA, 6ta edición, 2007.
- [3] OCC: Overview. [en línea], 2017. [Consulta: 25 enero 2017]. Disponible en: <https://dev.opencascade.org/doc/overview/html/index.html>.
- [4] JAMES RUMBAUGH, IVAR JACOBSON and GRADY BOOCH. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. 2000.
- [5] MONTANO, J.L.M. de O., 2015. La migración hacia software libre en Cuba: complejo conjunto de factores sociales y tecnológicos en el camino de la soberanía nacional. Revista Universidad y Sociedad, vol. 7, pp. 119-125.