

VALIDACIÓN DE HERRAMIENTA DE EDICIÓN Y VERIFICACIÓN DE ALGORITMOS MEDIANTE DIAGRAMAS N-S

VALIDATION TOOL FOR EDITING AND VERIFICATION ALGORITHMS BY NS DIAGRAMS



Chaves Torres Anívar

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Pasto, Colombia, Anivar.chaves@unad.edu.co

Recibido: 10/08/2012 • Aprobado: 15/11/2012

RESUMEN

Los diagramas N-S combinan las estructuras de un lenguaje de programación o del pseudocódigo con representaciones gráficas que facilitan la percepción visual, como ocurre con los diagramas de flujo. No obstante, esta técnica se utiliza poco, quizá porque las herramientas para realizar y probar este tipo de diagramas son escasas.

En este artículo se presenta la herramienta ICD-Chapin, un intérprete de comandos para diagramas N-S, que permite su construcción y edición, la revisión sintáctica y ejecución, y la generación de código para los lenguajes C y Java. Esta herramienta se desarrolló bajo software libre, utilizando la metodología orientada a objetos, bajo el proceso unificado de desarrollo.

Palabras clave: *algoritmia, diagramas N-S, herramientas de programación, intérprete de comandos*

ABSTRACT

The N-S diagrams combine the structures of programming language or the pseudocode with graphic representations that facilitate visual perception, like flow diagrams. In spite of anterior, this technique is little used, maybe because the tools for design and to prove this type of diagrams are scarce. This article presents tool ICD-Chapin, a command interpreter for N-S diagrams, this program permits to construct, edit, review and execute N-S diagrams and generates code for C and Java language. This tool was developed with free software license, using object oriented methodology and under unified process of development.

Keywords: *algorithmics, command interpreter, N-S diagrams, programming tools*



I. INTRODUCCIÓN

Analizando los planes de estudio de los programas de Ingeniería de Sistemas de las diferentes universidades del departamento de Nariño y algunas otras de Colombia, la primera asignatura del componente de programación está orientada al diseño de algoritmos y su representación mediante la utilización de diagramas de flujo, pseudocódigo, descripción textual o directamente con un lenguaje de programación imperativo (generalmente lenguaje C, C++) y muy pocas veces con diagramas de Nassi-Shneiderman (N-S).

Un estudio realizado por Chaves [1] en la Institución Universitaria Cesmag, consistente en la utilización de diagramas N-S como estrategia didáctica para la enseñanza del diseño de algoritmos, mostró un aumento en el promedio académico del grupo, ausencia de reprobación de la asignatura y un aprendizaje más duradero de las estructuras de programación. No obstante, en los periodos siguientes se utilizaron nuevamente los diagramas de flujo, pese a ofrecer menores resultados como herramienta didáctica, sobre la base de dos justificaciones: por una parte, la facilidad de verificación, la cual se puede realizar utilizando el software Dfd, mientras que para los diagramas N-S no se conoce ninguna herramienta que permita probar los algoritmos; y, por otro lado, solo una minoría de docentes de Fundamentos de Programación, conoce y aplica el diagramas N-S.

En la Universidad de Nariño se realizó un sondeo con estudiantes de Ingeniería de Sistemas para determinar cuánto conocían sobre diagramas N-S y se encontró que el 55% posee un conocimiento general y solo el 15% los utiliza ocasionalmente para la representación de soluciones algorítmicas. Los estudiantes que manifiestan conocer estos diagramas coinciden en que presentan ventajas importantes sobre el pseudocódigo y el diagrama de flujo, pero que son poco utilizados porque no se cuenta con herramientas para su diseño y evaluación, como sí las hay para los diagramas de flujo [2].

De lo anterior, se deduce que el desconocimiento y no utilización de los diagramas N-S obedece, principalmente, a que no se dispone de una herramienta software que facilite su construcción y prueba. En respuesta a esta situación se implementó un intérprete de comandos para dichos diagramas, al que se ha denominado ICD-Chapin. En este artículo se presentan los fundamentos teóricos de los diagramas N-S, el proceso de desarrollo, las características de la herramienta y los resultados de las pruebas y de su validación en la enseñanza de programación.

El artículo se organiza en siete partes: 1. Introducción, en la que se presenta la situación inicial del proyecto y el problema por resolver; 2. Diagramas de Nassi-Shneiderman, para dar a conocer las características de esta notación para algoritmos; 3. Desarrollo de la herramienta, con información importante sobre la metodología de construcción del software; 4. Características técnicas de ICD-Chapin, en cuanto a cómo está construido y cómo funciona el software; 5. Pruebas de funcionalidad, con el fin de dar a conocer las pruebas técnicas desarrolladas y los resultados obtenidos; 6. Validación con estudiantes; es decir, los resultados de la aplicación de la herramienta como recurso didáctico; 7. Conclusiones, que permiten sintetizar los resultados relevantes y proponer temas para continuar la investigación.

II. DIAGRAMAS DE NASSI-SHNEIDERMAN

También se conocen como diagramas de Chapin o simplemente diagramas N-S. Estos diagramas se construyen utilizando instrucciones de pseudocódigo y tres figuras básicas que corresponden a las tres estructuras de programación: secuenciales, selectivas e iterativas. No utiliza flechas para establecer el flujo de las operaciones, sino que coloca las cajas que corresponden a las instrucciones, unas después de otras o dentro de

otras, de manera que es evidente la secuencia, la bifurcación o la repetición en la ejecución del algoritmo [3], Fig. 1.

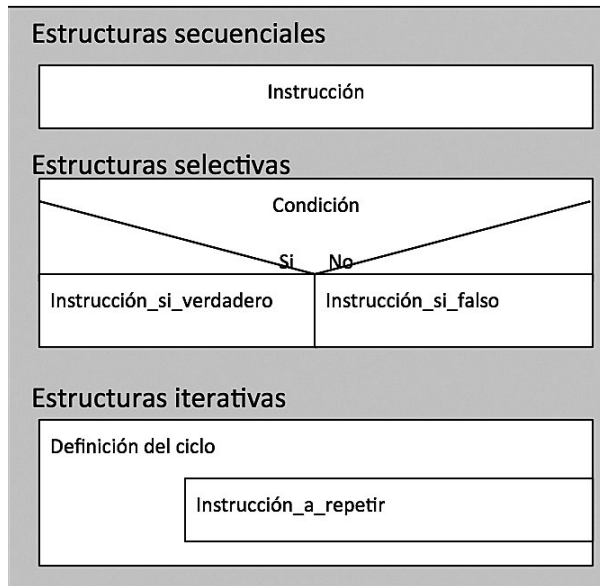


Fig. 1 Representación de estructuras de programación en diagramas N-S

A diferencia del pseudocódigo y del diagrama de flujo, el diagrama N-S permite tener una visión más estructurada de los pasos del algoritmo y, por ende, facilita, no solo el paso siguiente que es la codificación, sino también la comprensión y el aprendizaje.

En N-S, las estructuras secuenciales se representan escribiendo la instrucción en una caja; las selectivas colocando la condición en un triángulo invertido y este a su vez en una caja y las estructuras iterativas escribiendo la definición de un ciclo en una caja y las instrucciones que se repiten en otras que se colocan dentro de la primera.

III. DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA ICD-CHAPIN

El proyecto se desarrolló bajo el modelo de Programación Orientada a Objetos, modelando el sistema mediante Lenguaje de Modelado Unificado (UML) y programando en lenguaje Java con el editor *NetBeans*. El desarrollo de las actividades

se orientó principalmente por el Proceso Unificado de desarrollo (RUP) que comprende las fases: iniciación, elaboración, construcción y transición [4].

En la fase de iniciación se realizó la especificación de requisitos funcionales y no funcionales y de pseudorequisitos, a partir del análisis de escenarios y la construcción de casos de uso, aplicando la estrategia propuesta por Bruegge y Dutoit [5].

Luego, se identificaron los objetos participantes y se agruparon para conformar las clases. Con la información preliminar sobre clases y casos de uso se construyó el modelo de análisis en el que se representa la abstracción del dominio de la aplicación. Este modelo facilita la comunicación de las ideas fundamentales y orienta el desarrollo del proyecto.

En la fase de elaboración se definieron objetivos de diseño, se diseñaron las clases y subsistemas del dominio de la solución, se elaboraron artefactos como diagramas de interacción de estado y de actividad que representan las diferentes vistas del sistema, se diseñó la interfaz de usuario, se definieron los objetos de control y de frontera y se identificaron los paquetes y componentes de Java disponibles y apropiados para los requisitos de ICD-Chapin.

En la fase de construcción se utilizó el editor *NetBeans* y se implementaron las clases que se diseñaron en las fases anteriores. Se realizaron pruebas de funcionalidad y se corrigió y mejoró el sistema hasta estar seguros de que satisfacía el conjunto de requisitos establecidos.

La fase de transición se encuentra en marcha, pues se cuenta con la versión 1.0 y se está validando con estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Institución Universitaria Cesmag, con el fin de identificar los requisitos para el desarrollo de la versión 2.0, la que se espera, sea un software robusto, acogido y utilizado en la enseñanza de la algoritmia y la programación.

IV. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE ICD-CHAPIN

La arquitectura del sistema corresponde a la organización del software, la selección de los elementos estructurales y las interfaces [6]. Incluye, también, el comportamiento del sistema y los subsistemas, especialmente en función de las responsabilidades a gran escala [7].

ICD-Chapin se estructura en cuatro niveles. El más bajo corresponde a la máquina virtual de Java, el más alto a la interfaz de usuario y los dos intermedios a los paquetes de la API de Java y a las clases desarrolladas para este software. La Fig. 2 muestra dicha arquitectura.

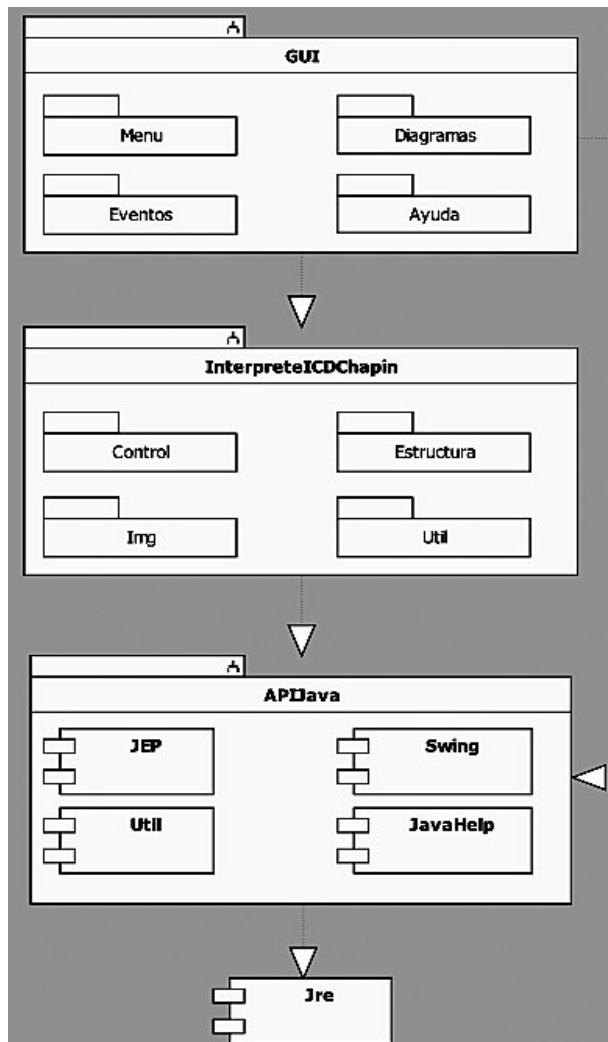


Fig. 2 Arquitectura de ICD-Chapin

A. Interfaz de usuario

Está conformada por cuatro paquetes que agrupan las clases necesarias para la presentación del sistema de menús y barras de herramientas, la construcción de los diagramas, el manejo de eventos y la navegación por la documentación del sistema.

La ventana principal cuenta con un área de presentación y edición de los diagramas N-S, el panel de estructuras de programación y una zona de salida de datos en la que se presentan los resultados de la ejecución de los algoritmos. La Fig. 3 muestra la ventana principal de ICD-Chapin.

REFERENCIAS

- [1] Adecuación tecnológica de la obtención de biodiesel. Universidad Mayor de San Andrés, Instituto de investigación y desarrollo de procesos químicos II-DEPROQ, La Paz (Bolivia), 2007 [en línea] [citado 2012-10-04]. Disponible en <http://www.revistavirtualpro.com/files/TIE02_200707.pdf>
- [2] M. Montenegro y F. Sierra, *Producción y caracterización de biodiesel a partir de aceite de pollo*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2012.
- [3] E.J. Murillo. "Producción de Biodiesel a Partir de Aceite de Palma", Ing. Químico, Trabajo de grado, Manizales, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Departamento de Química, 2003.
- [4] E. Lopez B, Estudio y desarrollo de una planta piloto para la obtención de biodiesel, España, 2011. [en línea] [Citado 2012-09-20] Disponible en <<http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/10147/1/Memoria.pdf>>
- [5] J.I. Montoya Arbeláez, Modelamiento y simulación de la cinética de transesterificación del aceite de ricino con alcohol etílico, catalizada con NaOH, Medellín, Universidad Nacional de Colombia, 2009.
- [6] N. Morales P. L. Díaz A. "Diseño y operación de planta piloto para la producción de biodiesel a partir de aceites de freído", *Revista Publicaciones e Investigación de la UNAD*, vol. 2, pp. 32-33, 2008.
- [7] Aspectos económicos de la implementación de la tecnología de producción de biodiesel a partir de aceite de palma, Corporación para el desarrollo industrial de la biotecnología y producción limpia CORPODIB, [en línea]. <http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/documentacion/Biodiesel/Capitulo%208.pdf> [citado 2012-10-3].
- [8] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Grasas y aceites animales y vegetales, Método de la determinación de la densidad masa por volumen convencional, NTC 336, Bogotá, El Instituto, 2002.

- [9] Panreac. Métodos analíticos en alimentaria, aceites y grasas. 1989.
- [10] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Grasas y aceites animales y vegetales, Determinación del índice de refracción, NTC 289, Bogotá, El Instituto, 2002.
- [11] Panreac. Métodos analíticos en alimentaria, aceites y grasas, p. 35, 1989.
- [12] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Grasas y aceites animales y vegetales, Determinación del contenido de humedad y materia volátil, NTC 287. Bogotá: El Instituto, 2002.
- [13] Panreac, Métodos analíticos en alimentaria, aceites y grasas, p. 37, 1989.
- [14] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Grasas y aceites vegetales y animales, Determinación del índice de acidez y de la acidez, NTC 218. Bogotá, El Instituto, 2002.
- [15] Panreac, Métodos analíticos en alimentaria, aceites y grasas, p. 41, 1989.
- [16] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Grasas y aceites animales y vegetales, Determinación del índice de saponificación, NTC 335, Bogotá, El Instituto, 2003.
- [17] Panreac, Métodos analíticos en alimentaria, aceites y grasas, p. 58, 1989.
- [18] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Grasas y aceites animales y vegetales, Determinación del índice de yodo, NTC 283, Bogotá, El Instituto, 2003.
- [19] Panreac, Métodos analíticos en alimentaria, aceites y grasas, p. 77, 1989.
- [20] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Grasas y aceites animales y vegetales, Determinación del índice de peróxidos, NTC 236, Bogotá, El Instituto, 2003.
- [21] O. Martínez, O. Suárez., "Producción de ésteres etílicos a partir de aceite de palma RBD"; En: *Revista Ingeniería e Investigación* [en línea]. No. 2 (2007) <<http://www.docstoc.com/docs/46227538/Redalyc-Producci%C3%B3n-de-%C3%A9steres-et%C3%ADlicos-a-partir-de-aceite>> [citado 2012-09-13]
- [22] J.I. Montoya Arbeláez., Modelamiento y Simulación de la Cinética de Transesterificación del Aceite de Ricino con Alcohol Etílico, Catalizada con NaOH, Colombia, [en línea] [citado 2013-05-09] Disponible en <<http://www.bidigital.unal.edu.co/910/1/715362412009.pdf>>
- [23] J.M. Encinay J.F. González., "Ethanolysis of used frying oil, Biodiesel preparation and characterization", *Journal Fuel Processing Technology*, vol. 88, No. 5, pp. 513-522, 2007.
- [24] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Biodiesel para uso en motores diesel, Especificaciones, NTC 5444, Bogotá, El Instituto, 2006.
- [25] F. Avellaneda., Producción y caracterización de Biodiesel de palma y de aceite reciclado mediante un proceso Batch y un proceso continuo con un reactor helicoidal, Tarragona, p. 102, 2010.
- [26] I. Ciria., Producción y características de combustibles Diesel y Biodiesel [en línea] [citado 2013-07-11]. Disponible en <<http://www.wearcheckiberica.es/documentacion/doctecnica/combustibles.pdf>>
- [27] C.E. Avelar., Estudio de evaluación y diseño para la implementación de un laboratorio de calidad especializado en biodiesel, El Salvador, 2008.
- [28] J.E. Cordero., Evaluación de las propiedades físico-químicas del biodiesel obtenido a partir de aceite de palma y etanol, como combustible alternativo del diesel ,2d. Guatemala, 2003.
- [29] P. Benjumea, G. Chaves y C. Vargas., Efecto de la temperatura sobre la densidad del biodiesel de aceite de palma y sus mezclas con diésel convencional, Universidad Nacional de Colombia, 2006.
- [30] L.F. Ramírez Verduzco y J.E. Rodríguez Rodríguez., Predicción del número de cetano, viscosidad cinemática y densidad del biodiesel, México.
- [31] F. Ganduglia., Manual de biocombustibles, Asociación regional de empresas de petróleo y gas natural en Latinoamérica y el Caribe, 2009.
- [32] N. PEREZ y J. URIBE., Determinación de las condiciones óptimas para la producción de biodiesel a partir de aceite de higuera (ricinus communis) y aceite de palma mil pesos (*oenocarpus bataua*), Medellín, 2008.