

eUNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN

**Facultad de Ingeniería de Producción y Servicios
Escuela Profesional de Ciencia de la Computación**



TÍTULO:

"Compilador Visual de C++ en la Web: Potenciando el Aprendizaje del Proceso de Compilación"

PRESENTADO POR:

**Ccama Marron Gustavo Alonso
Huaman Coaquira Luciana Julissa
Quispe Rojas Javier Wilber**

**Arequipa - Perú
2024**

Estado de Arte

En la actualidad el aprendizaje y enseñanza de conceptos clave en carreras a fines de la computación, como serían el pensamiento lógico y computacional, requieren el uso de herramientas tecnológicas [1]. Un aspecto importante en este proceso es comprender la relación que hay entre el pensamiento lógico y computacional con los compiladores. Los compiladores, son una piedra angular en la traducción de código de alto nivel a código máquina que son comprensibles para el ordenador, esto requiere un conocimiento sólido de principios algorítmicos, análisis de problemas y abstracción [5]. Este conocimiento no solamente facilita a la hora de comprender el proceso interno de un compilador, sino que también fortalece las habilidades del pensamiento lógico y computacional necesarios para el desarrollo de software y resolución de problemas en el ámbito computacional [6]. Por tal razón, una base sólida en compiladores toma un papel importante en el contexto educativo de la computación. Sin embargo, a pesar de la importancia de este conocimiento de compiladores en la formación de profesionales de computación, existe una notable escasez de herramientas de compilador visual para su enseñanza y aprendizaje. Esta falta de opciones visuales limita la capacidad de comprender visualmente el proceso de la compilación y dificulta la adquisición de habilidades prácticas en este campo. Esta carencia existente en el mercado de herramientas tecnológicas resalta la necesidad de investigar y desarrollar soluciones innovadoras que aborden esta brecha.

Para abordar las cuestiones planteadas con anterioridad, es necesario explorar cuatro subtemas clave relacionados con la implementación de herramientas tecnológicas, lo que vendría ser el compilador visual, para la educación en estudiantes de computación:

Exploración de las Aplicaciones de la Programación Visual en la enseñanza de la Computación

El enfoque educacional de herramientas tecnológicas ha experimentado un notable crecimiento y desarrollo en los últimos años. Se ha centrado en el diseño e implementación de plataformas y entornos interactivos que faciliten el aprendizaje de conceptos computacionales de manera accesible y atractiva, con el objetivo de fomentar el pensamiento computacional y emplear el uso de herramientas de programación visual para la enseñanza de áreas STEM en la educación [3]. Al emplear elementos visuales, los estudiantes pueden conectar ideas de manera más tangible y contextual, lo que fortalece su aprendizaje cognitivo. La implementación de una plataforma basada en un compilador visual se rige como un hito significativo en el ámbito del aprendizaje de la programación. Este enfoque innovador ha demostrado ser una estrategia efectiva y accesible para fomentar el pensamiento computacional entre los estudiantes. En un estudio reciente realizado con estudiantes de primer año de universidad, se evaluó el impacto del compilador basado en web como una plataforma de aprendizaje visual. Los resultados revelaron una tasa de aprobación del 60%, lo que indica una notable aceptación y eficacia del compilador visual. Este instrumento facilita el desarrollo de habilidades fundamentales, tales como la comprensión de las etapas críticas del análisis léxico, análisis sintáctico y generación de código en el contexto de la construcción de un compilador [2]. Esta metodología prometedora no solo permite la integración afectiva del pensamiento computacional en el currículo universitario, sino que también promueve la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración de entornos de aprendizaje colaborativo. Iniciativas como

CoolThink han promovido el estudio del pensamiento computacional en la educación , evidenciando la viabilidad de integrar estas metodologías en los currículos educativos [3]. La programación visual vislumbra un aumento en la investigación ,con el potencial de transformar la enseñanza de habilidades digitales fundamentales en la era actual.

Exploración de las ventajas y aplicaciones de los Compiladores C++ basados en Web

En su trabajo, Malinowski y Wilamowski presentan una implementación exitosa de una interfaz basada en web para compiladores de C++. En este artículo vemos cómo los autores destacan las ventajas de este enfoque, como la accesibilidad remota a través de cualquier conexión de red. Asimismo, argumenta que la aplicación de diferentes compiladores a estudiantes es importante para un plan de estudios de software, y del mismo modo nos propone uso de esta solución web para evitar la carga de instalar el software en máquinas que no lleguen a ser compatibles y por lo tanto permitir el acceso desde diferentes sistemas operativos, convirtiéndolo en un herramienta versátil y portable [4]. Abordando más sobre la repercusión de la implementación de este compilador C++ basado en web, podemos resaltar su también exitosa integración en la enseñanza de la computación, específicamente en la familiarización de los estudiantes con un variedad de herramientas tecnológicas lo cual enriquece su comprensión sobre el desarrollo de software, en este caso la herramienta tecnológica vendría a ser el uso del compilador visual en entornos educativos. Por consiguiente, herramientas tecnológicas como esta pueden ser una solución para mejorar la enseñanza de compiladores en estudiantes de computación. Como se afirmó con anterioridad hay una escasez de herramientas de compilador visual y apoyándome en el trabajo hecho por Malinowski y Wilamowski se sugiere que los compiladores C++ basado en web pueden abordar esta carencia al proporcionar una interfaz visual y accesible mediante internet, además de que suma a la importancia de realizar el compilador visual en la web por la misma razón de aprovechar los beneficios y ventajas que traen consigo hacerlo, como la economía de recursos y acceso desde cualquier ubicación o dispositivo.

Impacto del uso de un Compilador Visual en el proceso Aprendizaje del Lenguaje de Programación C

En el artículo describe el desarrollo de un juego digital llamado “CPGame”, diseñado con la intención de simular el funcionamiento de un compilador. Daungcharone, Thongkoo y Panjaburee mediante su trabajo destaca, de igual manera que los anteriores trabajos vistos, la importancia de implementar una herramienta tecnológica (CPGame) para mejorar la motivación y el rendimiento de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje de la programación. Para ello llevaron a cabo un estudio con 50 estudiantes universitarios para realizar una evaluación de cómo este juego planteado y desarrollado motiva a los estudiantes mediante diferentes niveles de logro para el aprendizaje del lenguaje de programación C. Por último nos indican que los datos resultantes de las evaluaciones, analizados en MANOVA (Análisis multivariante de la varianza), arrojan que tanto los estudiantes con alto rendimiento como los de bajo rendimiento se sienten motivados a aprender el tema a través del juego desarrollado [1]. Considero que el juego “CPGame” comparte la misma intención del presente artículo, desarrollar e implementar una herramienta tecnológica para mejorar el aprendizaje de estudiantes de computación, ya que en el proceso de aprendizaje se presenta desafíos significativos para los estudiantes. Muchos alumnos encuentran dificultades al enfrentarse a entornos educativos basados en texto, aquí nace la necesidad del uso y desarrollo de estas herramientas tecnológicas. Además se incrementa la necesidad de estas herramientas al hablar de temas

fundamentales en la formación de profesionales de computación, tal como lo es el tema de compiladores. Es importante destacar que CPGame simula el funcionamiento del compilador en situaciones de la vida real, lo que ayuda a los estudiantes a comprender mejor el proceso de compilación. Aunque inicialmente se planteó el problema de la falta de herramientas para el aprendizaje del proceso de un compilador, CPGame puede abordar esta carencia y mejorar la comprensión de los estudiantes en el tema. Sin embargo, este juego se centra principalmente en el aprendizaje del lenguaje de programación C y no necesariamente en el proceso de compilación. Aquí es donde difiere el trabajo presente con el trabajo de Daungcharone, Thongkoo y Panjaburee. Aun así, su trabajo evidencia la importancia de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de compiladores y demuestra su éxito en motivar a los estudiantes.

Desarrollo de un compilador visual para la alfabetización informática

El artículo "Development of Web-based Visual Compiler for Computer Literacy" presenta un enfoque novedoso para la enseñanza de compiladores mediante el desarrollo de un compilador visual basado en web. Esta herramienta educativa permite a los usuarios visualizar el proceso interno de compilación, desde el código de alto nivel hasta el código de máquina, de una manera interactiva y gráfica. El compilador visual se compone de cuatro partes: entrada de códigos, análisis léxico, análisis sintáctico y generación de código, lo que proporciona una representación visual clara de los conceptos de compilación [2].

Se destaca la importancia de utilizar herramientas adecuadas para el aprendizaje efectivo de la programación informática. El compilador visual web ofrece una forma práctica y visual de comprender los procesos de compilación, lo que puede ser beneficioso para los estudiantes que están aprendiendo sobre compiladores. Al permitir a los usuarios ver cómo se traduce un programa de alto nivel a código de máquina de manera gráfica, el compilador visual puede mejorar la comprensión de los conceptos fundamentales de la compilación.

La aplicación de un compilador visual en la enseñanza de compiladores es un tema relevante para la investigación educativa en informática. La integración de herramientas visuales y prácticas, como el compilador visual basado en web, puede mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes al proporcionar una representación gráfica de los procesos de compilación. Al utilizar un enfoque interactivo y visual, los estudiantes pueden comprender mejor los conceptos teóricos y prácticos de la compilación, lo que puede resultar en un aprendizaje más efectivo y significativo.

En resumen, el estado actual de la enseñanza de compiladores se ve influenciado por el crecimiento y desarrollo de diferentes herramientas tecnológicas, compiladores visuales. Estas herramientas descritas proporcionan una forma innovadora y efectiva de abordar desafíos que se encuentran durante el proceso de aprendizaje. Desde juegos como CPGame hasta compiladores visuales como los presentados por Malinowski y Wilamowski, se evidencia un enfoque prometedor para mejorar el aprendizaje de estos temas fundamentales para la formación de profesionales de computación. El desarrollo de compiladores visuales para la alfabetización informática, como el presentado por Hiranshi y demás, nos muestra el potencial que tienen el uso de estas herramientas en el aprendizaje de compiladores, promoviendo una mejor comprensión en el proceso de compilación. A medida que avanza la tecnología es muy importante seguir investigando y desarrollar soluciones innovadoras para cubrir todas las necesidades educativas en el campo de la computación, lo cual nos inspira a desarrollar este compilador visual de C++ basado en la web.

Referencias:

- [1] K. Daungcharone, P. Panjaburee and K. Thongkoo, "Using Digital Game as Compiler to Motivate C Programming Language Learning in Higher Education," 2017 6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), Hamamatsu, Japan, 2017, pp. 533-538, doi: 10.1109/IIAI-AAI.2017.77.
- [2] H. Hiranishi, Y. Imai, P. Podržaj, A. Ohno, T. Hattori, Application of Web-based Visual Compiler to Computer Education, IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems, 2022, Volume 142, Issue 3, Pages 389-394, <https://doi.org/10.1541/ieejeiss.142.389>,
- [3] Guzmán, Eduardo & Chaparro, Evelio & Castillo, Julián. (2023). Programación Visual: Aplicaciones y Perspectivas en la Educación. Revista Innovación y Desarrollo Sostenible. 3. 45-56. 10.47185/27113760.v3n2.112.
- [4] A. Malinowski, B. Wilamowski (2000). Web-based C++ Compiler. Bradley University, Peoria, IL / University of Wyoming, Laramie, WY
- [5] Aho, A. V., & Botella i López, P. Compiladores: Principios, técnicas y herramientas / Alfred V. Aho, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman ; versión en español de Pedro Flores Suárez, Pere Botella i López. México ; Pearson Educación.
- [6] Guamán Gómez, V. J. ., Daquilema Cuásquer, B. A. ., & Espinoza Guamán, E. E. . (2019). El pensamiento computacional en el ámbito educativo. Sociedad & Tecnología, 2(1), 59–67. <https://doi.org/10.51247/st.v2i1.69>