

*“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*



UNIVERSIDAD  
**SAN IGNACIO  
DE LOYOLA**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Ingeniería de Sistemas y de Software**

**Curso : Programación Orientada a Objetos II**

**“Ensayo de Investigación”**

**Bloque: FC-PREISF03A1M(H)**

BRAVO OCAMPO, DAVID AQUILES

CHUMBIRAICO MARTINEZ, RICARDO ANDRE

DIOSES CALLE, YLEM NADIA

IBARRA SANCHEZ, KEVIN RODRIGO

RIVAS PERALES, ERNESTO SEBASTIAN

**Profesor:**

**DIAZ ARENAS, DANIEL JESUS**

**Lima - Perú**

**2023 - 01**

En el ámbito de la informática y el desarrollo de software, los patrones de diseño han surgido como una poderosa metodología para abordar desafíos recurrentes, mejorar la eficiencia y promover la calidad en la creación de sistemas y aplicaciones. Los patrones de diseño representan soluciones probadas y documentadas para problemas comunes en el diseño y la implementación de software, y han sido ampliamente adoptados y reconocidos por la comunidad científica y profesional.

Este ensayo se enfoca en un conjunto de diez artículos científicos y técnicos que exploran diferentes aspectos de los patrones de diseño en distintas áreas de la informática. Estos estudios son realizados por destacados investigadores y expertos en sus respectivos campos, y proporcionan una visión enriquecedora y exhaustiva sobre la aplicación y la importancia de los patrones de diseño en diversas áreas tecnológicas.

Cabe mencionar que, en dicho ensayo, nos vamos a sumergir en la vasta aplicación y relevancia de los patrones de diseño en diversos campos tecnológicos. Se va a explorar cómo estos patrones mejoran la eficiencia, la calidad y la innovación en el desarrollo de software y sistemas. Al utilizar patrones de diseño, se promueve un enfoque estructurado y efectivo en el diseño y la implementación de tecnologías, impulsando el avance y la excelencia en el campo de la informática.

En primer lugar, el artículo "Pattern Languages in HCI: A critical review" escrito por Andy Dearden y Janet Finlay proporciona un análisis crítico sobre el uso de los patrones de diseño en la Interfaz Persona-Computadora (HCI, por sus siglas en inglés). Los autores examinan en detalle cómo estos patrones han sido aplicados en dicho contexto, evaluando su efectividad y relevancia en la mejora de la experiencia del usuario. Se destaca la importancia de utilizar patrones de diseño adecuados para abordar los desafíos comunes en la HCI, promoviendo una interacción más intuitiva y eficiente entre las personas y los sistemas computacionales. Dearden y Finlay plantean reflexiones críticas sobre la aplicación de los patrones de diseño en la HCI, identificando posibles áreas de mejora y destacando la necesidad de investigaciones futuras en este campo.

En segundo lugar, el artículo "Challenges and Common Solutions in Smart Contract Development" escrito por Kannengieser, Niclas; Lins, Sebastian; Sander, Christian; Winter, Calus; Frey, Hellmuth; Sunyaev, Ali aborda los desafíos y soluciones comunes en el desarrollo de contratos inteligentes. Los autores analizan las dificultades técnicas y conceptuales que surgen al implementar contratos inteligentes en entornos blockchain. A través de un estudio exhaustivo, identifican y discuten los principales obstáculos que enfrentan los desarrolladores, como la seguridad, la escalabilidad y la interoperabilidad. Además, presentan soluciones y enfoques prácticos para superar estos desafíos, incluyendo la aplicación de estándares, la adopción de frameworks y la mejora de las prácticas de desarrollo. También se destacan las implicaciones y beneficios potenciales de superar estos desafíos, como la eficiencia, la transparencia y la confianza en las transacciones automatizadas.

En tercer lugar, el artículo "Optimising Energy Consumption of Design Patterns" escrito por Adel Nouredine y Ajitha Rajan se centra en la optimización del consumo de energía en los patrones de diseño. Los autores investigan la relación entre los patrones de diseño utilizados en el desarrollo de software y el consumo de energía resultante. A través de su estudio, analizan varios patrones de

diseño y evalúan su impacto en la eficiencia energética. Los resultados revelan que ciertos patrones de diseño pueden tener un mayor impacto en el consumo de energía y que es posible optimizar el diseño de software para reducir este consumo. Los autores también proponen estrategias y recomendaciones para mejorar la eficiencia energética al utilizar patrones de diseño, como la identificación de patrones más eficientes y la adaptación de los patrones existentes.

En cuarto lugar, el artículo titulado "Landscape of Architecture and Design Patterns for IoT Systems" aborda el panorama de la arquitectura y los patrones de diseño para sistemas de IoT (Internet de las cosas). El autor examina la complejidad y las características únicas de los sistemas de IoT, y propone una variedad de arquitecturas y patrones de diseño específicos para abordar estos desafíos. Asimismo, se proporciona una visión general detallada de las diferentes arquitecturas que se pueden utilizar en los sistemas de IoT, como arquitecturas de capas, arquitecturas de eventos y arquitecturas basadas en servicios. Además, se presentan varios patrones de diseño que pueden ayudar en el diseño y desarrollo efectivo de sistemas de IoT, incluyendo patrones para la comunicación entre dispositivos, la gestión de datos y la seguridad. Estos patrones de diseño ofrecen soluciones prácticas y probadas para los problemas comunes encontrados en los sistemas de IoT.

En quinto lugar, el artículo titulado "Design Patterns for Developing Dynamically Adaptive Systems" escrito por Andrés J. Ramírez y Betty H.C. Cheng se centra en el desarrollo de sistemas dinámicamente adaptativos utilizando patrones de diseño. Los autores reconocen la importancia de construir sistemas que puedan adaptarse y responder de manera efectiva a los cambios en su entorno y requisitos. Para abordar este desafío, proponen una serie de patrones de diseño específicos que permiten la adaptación dinámica de los sistemas. Estos patrones de diseño incluyen la separación de responsabilidades, la encapsulación de la variabilidad, la configuración dinámica y la adaptación basada en reglas, entre otros. Se destaca la relevancia y utilidad de estos patrones de diseño en el contexto de sistemas dinámicamente adaptativos, proporcionando ejemplos y casos de uso para ilustrar su aplicabilidad. Los autores también discuten los beneficios y desafíos asociados con la implementación de estos patrones, así como las consideraciones clave que deben tenerse en cuenta durante el proceso de diseño y desarrollo.

En sexto lugar, el artículo "Notable Design Patterns for Domain-Specific Languages" escrito por Spinellis se centra en la identificación y descripción de patrones de diseño destacados para lenguajes específicos de dominio (DSL). El autor reconoce que los DSL desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de software al permitir la expresión de conceptos y reglas específicas de un dominio particular concisa y comprensiblemente. Se presentan patrones de diseño que han demostrado ser efectivos en el diseño e implementación de DSL, estos, incluyen el patrón de lenguaje extensible, que permite la adición de nuevas construcciones al lenguaje de manera modular y sin cambios drásticos en su estructura; el patrón de transformación, que facilita la conversión de un DSL a otro; y el patrón de procesamiento por etapas, que divide el procesamiento del DSL en pasos secuenciales y bien definidos. El autor da ejemplos concretos de cómo estos patrones de diseño se aplican en diferentes contextos de DSL, destacando los beneficios y ventajas que ofrecen. Además,

discute los desafíos asociados con el diseño de DSL y cómo los patrones presentados pueden abordarlos.

En séptimo lugar, el artículo "Design Pattern as a Service for Blockchain-Based Self-Sovereign Identity", escrito por Liu, Yue; Lu, Qinghua; Paik, Hye-Young; Xu, Xiwei; Chen, Shiping; Zhu, Liming, se centra en la propuesta de un patrón de diseño como servicio para la identidad autónoma basada en blockchain. En este estudio, ellos reconocen la importancia de la identidad autónoma en el contexto de la tecnología blockchain, donde los individuos tienen el control total sobre sus datos personales y su identidad. Para abordar los desafíos asociados con la implementación de la identidad autónoma en blockchain, proponen un patrón de diseño como servicio que proporciona una estructura flexible y escalable, el cual, permite la creación de identidades autónomas mediante la utilización de contratos inteligentes en blockchain. Esto asegura la propiedad y el control de los datos personales, así como la verificación y autenticación descentralizada. Los autores presentan casos de uso y ejemplos prácticos de la aplicación de este patrón en el contexto de la identidad autónoma. Además, resaltan los beneficios ofrecidos: la privacidad mejorada, la interoperabilidad y la eliminación de intermediarios.

En octavo lugar, el artículo "Nonlinear finite-element analysis software architecture using object composition" de Frank McKenna, Michael H. Scott y Gregory L. Fenves aborda la arquitectura del software utilizado en el análisis de elementos finitos no lineales. Mediante el enfoque de la composición de objetos, proponen una arquitectura modular y flexible para abordar los desafíos de este tipo de análisis. La arquitectura se basa en la creación de objetos reutilizables que representan los componentes del análisis, como elementos, materiales y cargas, y se combinan para formar modelos complejos. Los resultados muestran beneficios en términos de modularidad, extensibilidad y reutilización de componentes. La arquitectura propuesta mejora la precisión y eficiencia en el análisis de elementos finitos no lineales, siendo útil en situaciones complejas de ingeniería estructural.

En noveno lugar, el artículo "GOF (the gang of four) design patterns in the context of process development of web-oriented applications" escrito por Guerrero, Suárez y. Gutiérrez se centra en los patrones de diseño GOF (gang of four) aplicados al desarrollo de procesos en aplicaciones web. Los autores reconocen la importancia de esos patrones de diseño en el contexto ya mencionado. En este estudio, se exploran y analizan los patrones de diseño propuestos por el grupo GOF y su aplicación en el desarrollo de procesos en este tipo de aplicaciones. Se presentan diferentes patrones GOF utilizados, como: de diseño Singleton, de diseño Factory, de diseño Observer, entre otros. Se discuten las características, ventajas y consideraciones de cada patrón en el contexto del desarrollo de procesos en aplicaciones web. Además, se presentan ejemplos prácticos y casos de estudio que ilustran la aplicación exitosa de estos patrones en el desarrollo de aplicaciones web orientadas a procesos. Los resultados destacan la eficiencia, modularidad y mantenibilidad que brindan los patrones de diseño GOF en el contexto específico de desarrollo de procesos en aplicaciones web.

En décimo lugar, el artículo "Desarrollo e implementación de un sistema basado en patrones de diseño para optimizar los servicios de pesaje en la Empresa Balanzas Vegasystems SAC" de Lopez Vasquez se enfoca en la creación y aplicación de un sistema basado en patrones de diseño con el

objetivo de mejorar los servicios de pesaje en la empresa. El autor reconoce la importancia de optimizar los procesos de pesaje en términos de eficiencia, precisión y calidad del servicio. Para abordar este desafío, se propone un enfoque basado en patrones de diseño, los cuales son estrategias probadas y establecidas para resolver problemas comunes en el diseño de sistemas. Se describe la implementación del sistema, detallando los patrones utilizados y su aplicación específica en dicho contexto. Se destacan los resultados obtenidos, incluyendo mejoras significativas en la precisión de las mediciones, la eficiencia en los procesos de pesaje y la satisfacción del cliente. Además, se discuten los aportes del sistema basado en patrones de diseño, resaltando su capacidad para mejorar la escalabilidad, la modularidad y la reutilización del código en los servicios de pesaje.

En conclusión, los diez artículos revisados en este ensayo han demostrado de manera convincente la importancia y los beneficios de la aplicación de patrones de diseño en diversos campos de la tecnología. Estas conclusiones clave se pueden resumir de la siguiente manera:

1. Los patrones de diseño dan soluciones efectivas y probadas para desafíos recurrentes en el desarrollo de software, la arquitectura de sistemas y la optimización de servicios.
2. La implementación de patrones de diseño promueve la modularidad, la reutilización de código y la flexibilidad en el diseño de sistemas tecnológicos.
3. La selección y aplicación adecuada de patrones de diseño resulta en un desarrollo más eficiente, evitando la duplicación de esfuerzos y acelerando el proceso de desarrollo.
4. Es fundamental adaptar los patrones de diseño al contexto específico de cada proyecto, considerando sus requisitos, características y limitaciones.
5. La documentación adecuada, la colaboración entre los miembros del equipo y la validación experimental son factores clave para la implementación exitosa de patrones de diseño.
6. Los patrones de diseño no solo mejoran la calidad y eficiencia del desarrollo tecnológico, sino que también permiten enfrentar cambios y evolucionar con mayor facilidad.

## REFERENCIAS

- Dearden, A., & Finlay, J. (2006). Pattern Languages in HCI: A critical review. *HUMAN-COMPUTER INTERACTION*, 21(1), 49-102. doi: [https://doi.org/10.1207/s15327051hci2101\\_3](https://doi.org/10.1207/s15327051hci2101_3)
- Guerrero, C. A., Suárez, J. M., & Gutiérrez, L. E. (2013). GOF (the gang of four) design patterns in the context of process development of web-oriented applications. *Información Tecnológica*, 24(3), 103-114. doi: 10.4067/S0718-07642013000300012
- Kannengieser, N., Lins, S., Sander, C., Winter, C., Frey, H., & Sunyaev, A. (2022). Challenges and Common Solutions in Smart Contract Development. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 48(11), 4291-4318. doi: <https://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/TSE.2021.3116808>
- Liu, Y., Lu, Q., Paik, H.-Y., Xu, X., Chen, S., & Zhu, L. (2020). Design Pattern as a Service for Blockchain-Based Self-Sovereign Identity. *IEEE Software* 37, 30-36. doi: 10.1109/MS.2020.2992783
- McKenna, F., Scott, M. H., & Fenves, G. L. (2010). Nonlinear finite-element analysis software architecture using object composition. *Journal of Computing in Civil Engineering - J COMPUT CIVIL ENG*, 24. doi: 10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000002
- Noureddine, A., & Rajan, A. (2015). Optimising Energy Consumption of Design Patterns. *2015 IEEE/ACM 37th IEEE International Conference on Software Engineering*, 2, 623-626. doi: 10.1109/ICSE.2015.208
- Ramírez, A.J., & Cheng, B.H. (2010). Design patterns for developing dynamically adaptive systems. *International Symposium on Software Engineering for Adaptive and Self-Managing Systems*. doi: <https://doi.org/10.1145/1808984.1808990>
- Spinellis, D. (2001). Notable design patterns for domain specific languages. *Journal of Systems and Software*, 56(1), 91-99. doi: 10.1016/S0164-1212(00)00089-3
- Vasquez, L. G. (2020). *Desarrollo e implementación de un sistema basado en patrones de diseño para optimizar los servicios de pesaje en la Empresa Balanzas Vegasystems SAC* (Tesis para optar al título de Ingeniería de Sistemas e Informática). Recuperada de <http://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/120>
- Washizaki, H., Ogata, S., Hazeyama, A., Okubo, T., Fernández, E. & Yoshioka, N. (2020). Landscape of Architecture and Design Patterns for IoT Systems. *IEEE Internet of Things Journal*, 1-1. doi: 10.1109/JIOT.2020.3003528