

Entorno bidimensional interactivo de estilo Pixel Art desarrollado con el uso de Pygame para la Unidad de Aprendizaje de Redes de Computadoras de la ESCOM

Trabajo Terminal No 2022-_____

*Alumnos: Gomez Garibay Hiram Alejandro, *Juarez Alcantar Katia Fernanda*

Directores: Henestrosa Carrasco Leticia

**e-mail: kjuareza1500@alumno.ipn.mx*

Resumen - Se propone desarrollar un entorno bidimensional en Python utilizando el modelo basado en juegos para la Unidad de Aprendizaje de Redes de Computadoras con el fin de brindar a los estudiantes de ESCOM una herramienta donde puedan repasar algunos temas vistos en clase con la facilidad de disponer del software el tiempo que lo necesiten.

Palabras Clave - Pixel Art, Python, Redes de Computadoras, Simulador Basado en Juegos

1. Introducción

La formación de los Ingenieros en Sistemas Computacionales de la Escuela Superior de Cómputo debe ser integral [1], por lo tanto el aprendizaje multidisciplinario es una parte importante en su educación, esto incluye un completo entendimiento de cuestiones técnicas y prácticas en diferentes áreas de la computación [2]. Uno de estos pilares clave es la Unidad de Aprendizaje (U.A.) Redes de computadoras la cual tiene como objetivo que los alumnos comprendan la importancia de las mismas y las apliquen. [3]

La necesidad de contar con una computadora en casa y con el reciente aumento de los usuarios de dispositivos conectados a internet, las redes de computadoras han pasado a formar parte de la vida doméstica [4]. Las redes de computadoras están presentes en nuestras vidas de incontables maneras, desde la cotidianidad de llegar a casa y conectarse al Wi-Fi, hasta usar la red de la empresa donde se labora [4].

Con este incremento de la computación en nuestra vida diaria [5], la programación y el desarrollo de software también se encuentran en auge [6]. Con base en el PYPL (Popularity of Programming Language Index) [7] y en el ranking de popularidad de lenguajes de programación realizado por la IEEE en el 2021 [8], Python es el lenguaje preferido para utilizar en diversas áreas de la computación tales como aplicaciones y páginas web, ciencia de datos y sistemas embebidos.

Python se define como un lenguaje de programación poderoso, rápido y fácil de aprender [9]. También proporciona herramientas que facilitan la implementación de funciones y definiciones, estas herramientas se denominan módulos [10]. Entre los módulos importables de Python está Pygame, que puede ser utilizado en el desarrollo y diseño de videojuegos y aplicaciones gráficas, con la ventaja de ser gratis, portable y ligero [11].

A principios de los años 80 's, en la computación y los videojuegos, la capacidad del bus de datos de las memorias comprendía hasta los 8 bits, lo que provocaba la necesidad de optimizar y hacer buen uso del procesamiento que se tenía a nivel de hardware y software. Esto dió pie a que surgiera un estilo gráfico minimalista que actualmente se denomina Pixel Art. Es una forma de arte digital donde se trabaja a nivel de píxel el cual resalta las partes más importantes de lo que se busca representar. Daniel Silber define el Pixel Art como “Una imagen donde cada píxel visible en la pantalla está colocado de manera intencional”. [12]

Planteamiento del Problema

En la Escuela Superior de Cómputo se utiliza software de apoyo para la simulación de redes tales como CISCO Packet Tracer [13] y GNS3® [14], que se usan como complemento de esta U.A. con un enfoque analítico del funcionamiento de las redes ya que no se cuenta con un laboratorio con dispositivos de red necesarios para que los alumnos implementen las prácticas vistas en la U.A. referida. Aunado a que los horarios de laboratorio son fijos y poco flexibles, el alumno no puede utilizarlos el tiempo que le sea necesario. Es por esto que surge la necesidad de proveer a los estudiantes una herramienta en la que puedan repasar los contenidos vistos en clase y tener un mayor acercamiento a un ambiente de desarrollo de redes.

A continuación se muestra una tabla comparativa y de las herramientas existentes que se utilizan en el ámbito de las redes.

Software	Descripción	Ventajas	Desventajas
CISCO Packet	“Es una aplicación a través de la cual se puede realizar una gran variedad	Es un software gratuito.	Requiere conocimiento previo a nivel técnico medio - avanzado.

Tracer	de funciones relacionadas con las redes, como diseñar y construir una red desde cero, trabajar sobre proyectos preconstruidos (incluye una gran variedad de ejemplos interesantes), probar nuevos diseños y topologías de red” [13]	No requiere usar hardware físico. Facilidad de creación de topologías. Diversidad de cursos y prácticas.	
GNS3®	“GNS3® ofrece una manera fácil de diseñar y construir redes de cualquier tamaño sin necesidad de hardware. Cree mapas de red dinámicos para la resolución de problemas y pruebas de concepto” [14]	Es un software gratuito. Permite la combinación de dispositivos virtuales y reales. Variedad de dispositivos para su uso en la simulación.	Requiere conocimiento previo a nivel técnico de medio - avanzado. Requiere demasiada capacidad de procesamiento y de hardware.
Entorno de Redes Lan	“Su objetivo es crear un modelo de una red LAN en un edificio creado por el usuario, la cual será validada bajo la norma ANSI 568 - B además dicho modelo podrá ser visualizado en 3D” [15]	Permite la simulación de entornos físicos con los que interactúa una red. Otorga al usuario la capacidad de experimentar con diferentes propuestas de construcción de una topología.	Se limita a un solo entorno. A pesar de ser creado por el usuario tiene un margen de creación que no analiza otro tipo de aplicaciones prácticas.

Tabla 1. Descripción y comparación de las principales herramientas que se utilizan en el ámbito de las redes.

2. Objetivo

Desarrollar un entorno interactivo basado en juegos que simula situaciones prácticas donde el alumno utilice la teoría aprendida en clase para resolver aplicaciones y problemas sobre la unidad de aprendizaje de Redes de Computadoras.

2.1 Objetivos particulares:

- Desarrollar un módulo dedicado al armado y construcción de cables según los estándares TIA/EIA 568A y 568B
- Desarrollar un módulo dedicado al subneteo de redes
- Desarrollar un módulo dedicado al enrutamiento estático y dinámico
- Desarrollar un módulo dedicado para el enrutamiento usando OSPF
- Desarrollar un manual de usuario

3. Justificación

Para crear una red se necesitan más que cables y computadoras, también se requiere el uso de dispositivos intermedios que realicen, entre otras funciones, operaciones para comunicar la red y proveerla de seguridad. Durante la teoría de la U.A. de Redes de Computadoras, se estudian principalmente routers y switches, analizando sus usos dentro de las redes y haciendo ver al alumno porque es importante un buen empleo de estos dispositivos. Esto se lleva a cabo a través de prácticas, haciendo uso de simuladores que sirven como auxiliares en el análisis, creación y configuración de topologías [3].

Gracias a estas tecnologías se logra hacer que el alumno tenga una aproximación al funcionamiento de las redes en la vida real. Sin embargo, la falta de experimentación con la creación de redes con dispositivos reales y tangibles hacen que eventualmente los dispositivos queden como un simple icono dentro de un simulador en la mente del estudiante. Desafortunadamente los laboratorios de redes de la Escuela Superior de Cómputo no cuentan con dispositivos físicos disponibles para que el alumno pueda experimentar con ellos. Aun si la escuela contara con estos dispositivos, tendría que existir una organización precisa para los alumnos que quisieran hacer uso de ellos, algo que sería complicado debido a los tiempos destinados para las clases de laboratorio así como los problemas de tiempo y horario que pueden tener los alumnos en su vida académica.

Se ha demostrado que los simuladores y entornos interactivos tienen un impacto positivo como auxiliares del aprendizaje [16], por lo tanto se propone el desarrollo de un entorno bidimensional basado en dos de los que, según Aldrich [17], son los cuatro géneros de simuladores; estos son el “Modelo basado en juegos”, donde se hace uso de elementos recreativos con el objetivo de “aprender divirtiéndose”, y los “Laboratorios virtuales” en los que se prioriza la similitud con el mundo real.

En este entorno el alumno podrá interactuar con representaciones visuales que sean lo más fieles posible a la realidad, implementando por módulos actividades de temas incluidos en el programa sintético de esta unidad de aprendizaje que sirvan como refuerzo a lo aprendido en clases y prácticas sin las limitaciones de un laboratorio físico. De esta forma se le brinda al estudiante una herramienta que puede utilizar fuera de clases para repasar contenidos, dedicando el tiempo que considere necesario para aprender.

Este entorno se desarrollará en Python con el uso de los módulos necesarios, principalmente Pygame [11]; también se utilizarán conocimientos de Programación Orientada a Objetos, manejo de archivos, recursividad, algoritmos de programación y, por supuesto, redes de computadoras.

Todo el entorno se diseñará bajo un estilo gráfico denominado Pixel Art, estilo que sigue siendo vigente y popular hasta nuestros días, haciendo referencia a los videojuegos retro con el fin de que sea visualmente atractivo, proveyendo la posibilidad de experimentar situaciones de la vida real en un ambiente amigable y entretenido. También permitirá optimizar su funcionamiento en cualquier ordenador sin importar si cuenta con procesamiento gráfico dedicado o integrado. Esta fue una de las razones por las que en los 80's fue el estilo predominante, ya que la computación aún se encontraba en desarrollo para llegar a tener el procesamiento que se conoce hoy en día. [12]

Está enfocado para los alumnos de Redes de Computadoras de la Escuela Superior de Cómputo como un recurso del cual puedan disponer para aprender de manera autodidacta y funcionar como puente entre el alumno y los dispositivos para familiarizarse con los mismos. Cabe mencionar que la figura del profesor seguirá siendo de suma importancia, ya que él continuará impartiendo la teoría y la práctica, tampoco se pretende sustituir los recursos ya existentes para la realización de prácticas de redes.

4. Productos o Resultados esperados

La herramienta propuesta consiste en un programa ejecutable en computadoras capaces de interpretar Python e instalar Pygame, no requiere conexión a internet ya que las actividades y archivos necesarios se almacenarán de manera local. Se pretende que el programa sea lo suficientemente ligero para que no requiera demasiada capacidad de procesamiento, haciendo que sea lo más accesible posible.

Los productos esperados para este proyecto son:

1. Programa
2. Código del proyecto, archivos fuentes, modelos y diseños de escenas y actores
3. Manual de usuario
4. Manual técnico y documentación

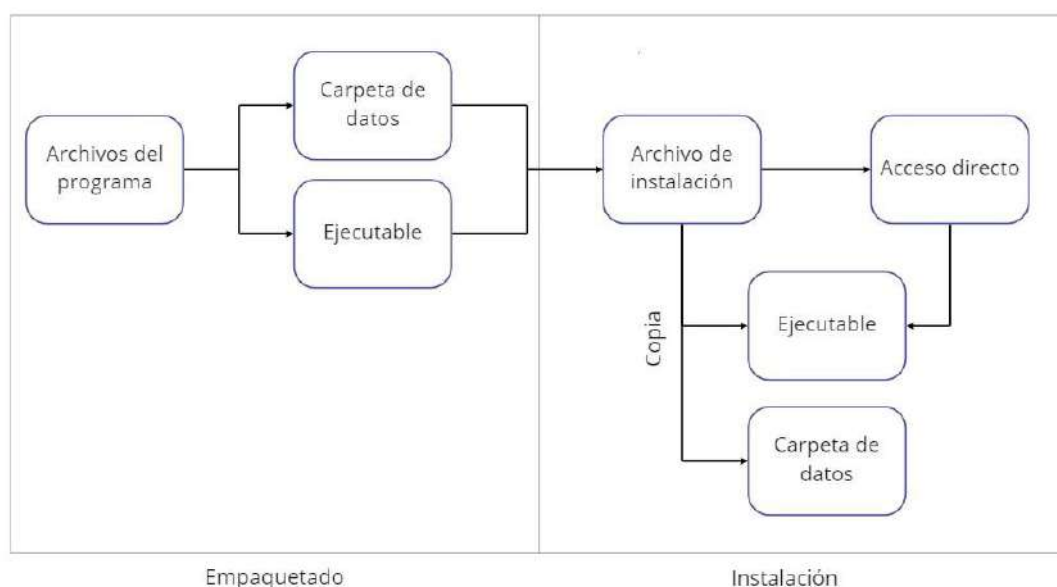


Figura 1. Diagrama de empaquetado e instalación del programa

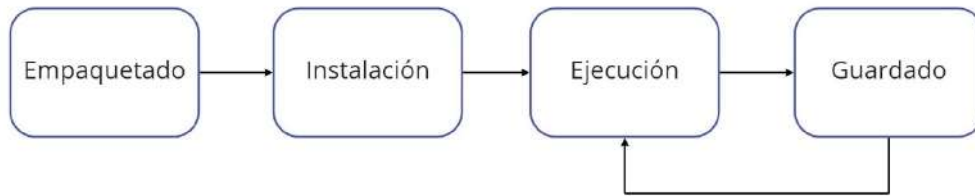


Figura 2. Diagrama de bloques del proyecto

5. Metodología

Se considera que la metodología utilizada en el desarrollo de la herramienta, deberá ser una metodología ágil, esto debido a que las metodologías ágiles están diseñadas para mejorar la calidad del producto a entregar, además de tener enfoques a la rapidez del desarrollo y el aumento de la productividad.

Se empleará la metodología incremental, que parte de un diseño inicial con características generales, y mientras se avanza en el desarrollo de la herramienta se realizarán versiones de la misma, cada vez más complejas, hasta que se alcance una versión final que satisfaga por completo los objetivos propuestos. Avanzando por iteraciones a través de un modelo lineal conformado por las etapas de análisis, diseño, programación y entrega de incremento.

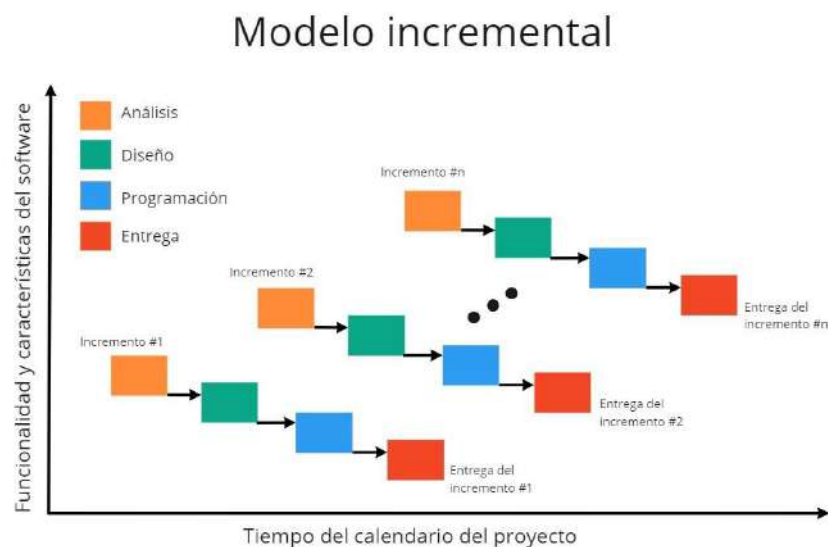


Figura 3. Diagrama de metodología incremental aplicada al proyecto

6. Cronograma

Ver Anexos 1 y 2

7. Referencias

- [1] "Ing. en Sistemas Computacionales - ESCOM", escom.ipn.mx, 2009. [En línea]. Disponible en: <https://www.escom.ipn.mx/htmls/oferta/isc2009.php>. [Último acceso: 05- Abr- 2022].
- [2] "PERFIL DE EGRESO", escom.ipn.mx, 2009. [En línea]. Disponible en: <https://www.escom.ipn.mx/docs/oferta/perfilEgresoISC2009.pdf>. [Último acceso: 05- Abr- 2022].
- [3] "PROGRAMA SINTÉTICO", escom.ipn.mx, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.escom.ipn.mx/docs/oferta/uaISC2009/redesComputadoras.pdf>. [Último acceso: 05- Abr- 2022].
- [4] A. Tanenbaum and D. Wetherall, Redes de computadoras, 5ta ed. México: Pearson Education, Inc., 2012, pp. 1-9.
- [5] E. Juaristi y L. Rodríguez Jorge, Importancia de la computación en la ciencia y en nuestra vida diaria, 1st ed. México: El Colegio Nacional, 2016.
- [6] V. Lieby, "Worldwide Professional Developer Population of 24 Million Projected to Grow amid Shifting Geographical Concentrations", Evans Data Corporation, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://evansdata.com/press/viewRelease.php?pressID=278>. [Último acceso: 12- Abr- 2022].
- [7] "PYPL PopularitY of Programming Language index", pypl.github.io, 2022. [En línea]. Available: <https://pypl.github.io/PYPL.html>. [Último acceso: 12- Abr- 2022].

- [8] "Top Programming Languages 2021", IEEE Spectrum, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://spectrum.ieee.org/top-programming-languages/#toggle-gdpr>. [Último acceso: 12- Abr- 2022].
- [9] "About Python", python.org, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.python.org/about/>. [Último acceso: 12- Abr- 2022].
- [10] "6. Modules — Python 3.10.4 documentation", docs.python.org, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://docs.python.org/3/tutorial/modules.html>. [Último acceso: 12- Abr- 2022].
- [11] "About Pygame", pygame.org, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.pygame.org/wiki/about>. [Último acceso: 12- Abr- 2022].
- [12] D. Silber, Pixel Art for Game Developers, 1st ed. New York: Taylor & Francis Group, LLC, 2016, p. 6.
- [13] P. Team, "Todo lo que debes saber de Cisco Packet Tracer", Ambit-bst.com, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.ambit-bst.com/blog/todo-lo-que-debes-saber-de-cisco-packet-tracer#:~:text=Cisco%20Packet%20Tracer%20es%20una,dise%C3%B1o%20y%20topolog%C3%ADa%20de%20red%2C>. [Último acceso: 29- Mar- 2022].
- [14] "GNS3", gns3, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://www.gns3.com/software>. [Último acceso: 29- Mar- 2022].
- [15] L. Guevara Hernández, C. Maya González y J. Sánchez López, "Entorno de diseño de redes LAN", TT 2012-B031, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/handle/123456789/20113>. [Último acceso: 05- Apr- 2022].
- [16] C. Julio and C. Jesus, "La utilización de simuladores para la formación de los alumnos", 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353749552015>. [Accessed: 26- Apr- 2022].
- [17] C. Aldrich, Learning by doing : a comprehensive guide to simulations, computer games, and pedagogy in e-learning and other educational experiences,. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2005.

8. Alumnos y Directores

Gomez Garibay Hiram Alejandro.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2019630095, Tel. 5550743721, email: hiramgomezgaribay@gmail.com.

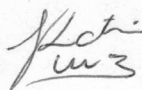
CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Frase. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
PARTES CONFIDENCIALES: Número de boleta y teléfono.

Firma: _____



Juárez Alcantar Katia Fernanda.- Alumna de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2019630126, Tel. 5584702335, email: katiajuarezalc@gmail.com.

Firma: _____



Henéstrosa Carrasco Leticia.- M. en C. en Computación por el CIC-IPN (1999), Instructora de Academia de CISCO CCNA en el TESE (2003), Docente de Sistemas nivel Licenciatura en la UVM (2008). Actualmente es profesora titular en ESCOM.. Áreas de Interés: Redes de computadoras, Programación y Sistemas. Ext. 46163 email: lhenestrosa@ipn.mx.

Firma: _____



Anexo 1

Nombre del alumno(a): Juarez Alcantar Katia Fernanda

Proyecto No.:

Título del Proyecto: Entorno bidimensional interactivo de estilo Pixel Art desarrollado con el uso de Pygame para la Unidad de Aprendizaje de Redes de Computadoras de la ESCOM

Actividades	Primera entrega		Segunda entrega		Tercera entrega		Cuarta Entrega		Entrega final	
	Ago-2022	Sept-2022	Oct-2022	Nov-2022	Dic-2022	Feb-2023	Mar-2023	Abr-2023	May-2023	Jun-2023
Documentación										
Análisis de modulo										
Diseño de Actividades										
Diseño de Escenarios										
Diseño de modelos de Actores										
Creación de Escenarios										
Creación de modelos de Actores										
Programación de Actividades										
Pruebas del modulo										
Entrega de incremento y retroalimentación										
Generación de manual de usuario										
Entrega final de incrementos y retroalimentación										
Evaluación de TT1										
Evaluación de TT2										

Anexo 2

Nombre del alumno(a): Gómez Garibay Hiram Alejandro

Proyecto No.:

Título del Proyecto: Entorno bidimensional interactivo de estilo Pixel Art desarrollado con el uso de Pygame para la Unidad de Aprendizaje de Redes de Computadoras de la ESCOM

Actividades	Primera entrega		Segunda entrega		Tercera entrega		Cuarta Entrega		Entrega final	
	Ago-2022	Sept-2022	Oct-2022	Nov-2022	Dic-2022	Feb-2023	Mar-2023	Abr-2023	May-2023	Jun-2023
Documentación										
Análisis de modulo										
Diseño de Actividades										
Diseño de Interacciones										
Diseño de UI de módulo										
Creación de UI de Módulo										
Programación de Interacciones										
Programación de Actividades										
Pruebas del modulo										
Entrega de incremento y retroalimentación										
Generación de manual de usuario										
Entrega final de incrementos y retroalimentación										
Evaluación de TT1										
Evaluación de TT2										