

Instituto Tecnológico de Iztapalapa

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Nombre del proyecto:

RED DE PETRI

Presenta:

DURAN AGUILAR LAURA:181080392

JUAN MANUEL GOMEZ RODRIGUEZ:161080275

Yael Yoav Chavero Angel:151080313

REBECA MATEOS RAMÓN:181080442

Asesor interno:

Parra Hernandez Abiel Tomas

CIUDAD DE MÉXICO

Junio/2021



Instituto Tecnológico de Iztapalapa Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, Código Postal: 09208 Alcaldía de Iztapalapa, Ciudad de México.

Índice general

Resumen -----	3
Abstract-----	4
Introducción -----	5
Objetivos -----	6
Justificación -----	7
Marco teórico-----	8
Teoría de la computación -----	9,10
Teoría de la computabilidad -----	10,11
Modelo de computación-----	11,12
Modelo de computación (Red Petri)-----	12,13
Metodología de trabajo-----	14,15,16
Desarrollo e Implementación -----	17
Resultados -----	18
Conclusiones -----	19
Fuentes de información -----	20
Anexos-----	21

Índice de Tablas y Figuras

Modelo de computación-----	11
Modelo de Red Petri -----	12
Metodología Scrum-----	15
Desarrollo e implementación-----	17
Resultado-----	18



RESUMEN

El tema o el proyecto del que vamos a tratar es sobre la Red de Petri, la cual sabemos que es una representación matemática o gráfica de un sistema a eventos discretos en el cual se puede describir la topología de un sistema distribuido, paralelo o concurrente. Especificaremos el cómo se utiliza, hablaremos de sus áreas de aplicación junto con las herramientas de programación que tienen y además de un ejemplo de la Red de Petri.

Uno de los objetivos del tema al cual nos enfocaremos es que al finalizar dicho proyecto es tener un mejor entendimiento de cuál es el propósito de la Red Petri.

Palabras clave:

Red Petri, Topología, Sistema y Programación



ABSTRACT

The topic or project we are going to discuss is the Petri Net, which we know is a mathematical or graphical representation of a discrete event system in which the topology of a distributed, parallel or concurrent system can be described. We will specify how it is used, talk about its application areas along with the programming tools they have and also an example of the Petri Net.

One of the objectives of the topic we will focus on is to have a better understanding of the purpose of the Petri Net at the end of the project.

Keywords:

Network, Petri, Topology, System and Programming.



Instituto Tecnológico de Iztapalapa Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, Código Postal: 09208 Alcaldía de Iztapalapa, Ciudad de México.

INTRODUCCIÓN

En el siguiente proyecto de investigación se hablará de Las redes de Petri, Al momento de desarrollar un sistema informático su efectividad depende de un buen modelado y simulación; es aquí donde las Redes de Petri (RdP) por su naturaleza tiene la capacidad de modelar sistemas de eventos discretos; Huayna (2009) describe que: "Este tipo de redes puede servir para facilitar un enfoque de prototipo, con el que se logre un modelo del sistema previo al programa de computadora que refleje sus características fundamentales de manera gráfica de fácil comprensión". Contribuyendo estos parámetros son de gran ayuda a la hora de desarrollar sistemas discretos con RdP.

El material aquí presentado desarrolla los conceptos correspondientes al tema de Redes de Petri. Las redes de Petri son inherentemente no deterministas. El nombre de red de Petri debe su nombre a Carl Adam Petri, investigador alemán que desarrolló las mismas en 1962 como parte de su trabajo de Tesis Doctoral en la Universidad de Darmstadt (Alemania).



OBJETIVO GENERAL

Se implementará el problema que elijamos con base al tema Red Petri, se utilizara en el modelo computacional y en la Máquina Universal de Turing.

Objetivo específico 1:

Definir qué es la Red Petri

Objetivo específico 2:

Encontrar un ejemplo de la Red Petri y definir el problema que se lleve a cabo.

Objetivo específico 3:

Implementar las fórmulas del ejemplo que se desarrollará.

Objetivo específico 4:

Implementar el ejemplo en la Máquina Universal de Turing



JUSTIFICACIÓN

Se desarrolló una investigación sobre el Modelo Computacional Red Petri, en la materia de Lenguajes y Autómatas, el cual consiste en implementar un ejemplo que se utilizará tanto en el modelo computacional y en la Máquina Universal de Turing, se usa en una representación matemática o gráfica de un sistema a eventos discretos en el cual se puede describir la topología de un sistema distribuido, paralelo o concurrente.

Decidimos trabajar con una metodología ágil ya que se adapta a nuestras necesidades de investigación y porque es un proceso en el que se aplican un conjunto de buenas prácticas de manera regular, se puede trabajar colaborativamente, en equipo y se van realizando entregas parciales y regulares del producto final.

También decidimos realizar una simulación sobre una máquina expendedora, ya que es esa en ella se muestra como funciona la red de petri.

Y por último mostramos el resultado de dicha simulación.



MARCO TEÓRICO

Las redes de Petri se pueden incorporar informalmente en cualquier área o sistema que pueda describirse gráficamente como diagrama de flujo y que pueden y necesitan algunos medios de representar actividades paralelas o concurrentes

En el área de desarrollo de software, las redes de Petri son una herramienta de validación que puede aplicarse en distintas etapas en el desarrollo de sistemas y para aplicar las redes de Petri a un problema, se le deben realizar modificaciones o restricciones a la definición original, lo que ha originado la aparición de unos diversos tipos de redes de Petri: coloreadas o estocásticas, por mencionar algunas.

Los modelos basados en redes de Petri, siempre tienden a ser muy grandes para su análisis y para evitar este problema, diferentes autores han desarrollado técnicas de reducción al tamaño de la red; así como extensiones de sus propiedades.

Algunas áreas donde se aplican las redes de Petri son: evaluación de rendimiento, protocolos de comunicación, modelado y análisis de sistemas distribuidos, sistemas de bases de datos distribuidas, programas paralelos, programas concurrentes y programas multihilos.



Teoría de la computación

Esta teoría es una rama de las matemáticas y la computación que su interés se basa en las limitaciones y capacidades fundamentales de las computadoras. Esta teoría busca modelos matemáticos que formalizan el concepto de hacer un cómputo y la clasificación de problemas.

Teoría de autómatas

En esta teoría provee modelos matemáticos que formalizan el concepto de computadora o algoritmo de manera suficientemente simplificada y general para que se puedan analizar sus capacidades y limitaciones.

Los tres principales modelos son los autómatas finitos, autómatas con pila y máquinas de Turing.

- Autómatas finitos: son buenos modelos de computadoras que tienen una cantidad limitada de memoria.
- Autómatas con pila: modelan los que tienen gran cantidad de memoria pero que solo pueden manipularla a manera de pila (el último dato almacenado es el siguiente leído).
- Máquina de Turing: modelan las computadoras que tienen una gran cantidad de memoria almacenada en una cinta.





Estos autómatas están estrechamente relacionados con la teoría de lenguajes formales, cada autómata es equivalente a una gramática formal, lo que permite reinterpretar la jerarquía de Chomsky en términos de autómatas.

"Teoría de la computación- conjunto de conocimientos racionales y sistematizados que se centran en el estudio de la abstracción de los procesos" (Wikipedia,2014).

Teoría de la computabilidad

Esta teoría explora los límites de la posibilidad de solucionar problemas mediante algoritmos. Gran parte de las ciencias computacionales están dedicadas a resolver problemas de forma algorítmica, de manera que el descubrimiento de problemas imposibles es una gran sorpresa. La teoría de la computabilidad es útil para no tratar de resolver algorítmicamente estos problemas, ahorrando así tiempo y esfuerzo.

Los problemas se clasifican en esta teoría de acuerdo a su grado de imposibilidad:

- Los computables: son aquellos para los cuales sí existe un algoritmo que siempre los resuelve cuando hay una solución y además es capaz de distinguir los casos que no la tienen. También se les conoce como decidibles, resolubles o recursivos.





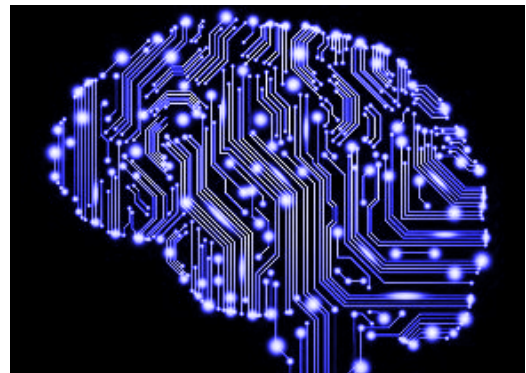
- Los semicomputables: son aquellos para los cuales hay un algoritmo que es capaz de encontrar una solución si es que existe, pero ningún algoritmo que determine cuando la solución no existe (en cuyo caso el algoritmo para encontrar la solución entraría a un bucle infinito).
- Los incomputables: son aquellos para los cuales no hay ningún algoritmo que los pueda resolver, no importando que tengan o no solución.

"Teoría de la computabilidad" estudia los problemas de decisión que se pueden resolver con un algoritmo o equivalente con una máquina de Turing (*Wikipedia, 2014*).

Modelo de Computación

Es el concepto de un conjunto de operaciones aceptables usadas en el cómputo y sus respectivos costos. Solo asumiendo un cierto modelo de computación es posible analizar los recursos de cómputo requeridos, como el tiempo de ejecución o el espacio de memoria, o discutir las limitaciones de algoritmos o computadores.

Algunos ejemplos de modelos incluyen las máquinas de Turing, las funciones recursivas, cálculo lambda, y sistema de producción.



Instituto Tecnológico de Iztapalapa Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, Código Postal: 09208 Alcaldía de Iztapalapa, Ciudad de México.

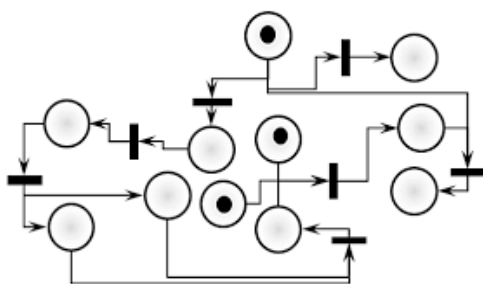
El modelo de computación explica cómo el comportamiento del sistema entero es el resultado del comportamiento de cada uno de sus componentes.

Hay 3 tipos: secuenciales, funcionales y concurrentes

- Secuenciales: Son series de acciones desarrolladas en un orden específico, ya que se realiza una acción tras otra hasta que todas se hayan llevado a cabo.
- Funcionales: Describe los comportamientos y operaciones de los objetos. El modelo funcional muestra la dependencia de datos en el sistema. derivan de los valores de entrada, sin importar el orden en que son computados. El modelo funcional consiste de múltiples diagramas de flujo de datos.
- Concurrentes: Es la tendencia de las cosas a producirse al mismo tiempo en un sistema.

“Modelo de computación-conjunto de operaciones permitibles, usadas en el cómputo y sus respectivos costos(*Wikipedia,2010*).

Modelo de Computación Red Petri



Una red de Petri es una estructura matemática, que permite una representación gráfica, en donde se incluyen los elementos: lugares transiciones, arcos y tokens, en un diagrama que tiene una sintaxis.

Lugares: son los elementos pasivos de la red de Petri y, junto con los tokens, se utilizan para modelar los estados del sistema.



Instituto Tecnológico de Iztapalapa Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, Código Postal: 09208 Alcaldía de Iztapalapa, Ciudad de México.

Transiciones: son los elementos activos de la red de Petri, y representan las acciones de un sistema, ya que estas acciones originan cambios en el estado de la red.

El conjunto de lugares, transiciones y arcos son finitos y estáticos, lo que indica que el sistema no puede tener más causas y eventos que los que originalmente tiene representados en el modelo.

Tokens y marcas: estos pueden cambiar durante la ejecución de la red, describiendo las características dinámicas del sistema modelado.

El valor de peso a los arcos, hace posible que se especifique el número de tokens que consume la transición de los lugares de entrada y el conjunto de tokens que produce en la salida.

Las clases originales de redes de Petri, y los sistemas de lugar/transición son muy conocidos por su uso en modelos de un alto grado de abstracción que tienen que analizarse de manera formal, pero si el modelo debe respetar más detalles del sistema, o si se debe respetar el tiempo en el

modelo, entonces se deben desarrollar más clases de redes de Petri que consideran los aspectos deseados del modelo. Así, surgen las redes de Petri coloreadas, estocásticas, y orientadas a objetos, por mencionar algunas, que en general forman el grupo de redes de Petri extendidas.



Metodología de trabajo

Después de hacer algunas investigaciones de metodologías y de tener varias opciones, decidimos utilizar la metodología ágil (SCRUM) ya que se adapta a nuestras necesidades de investigación.

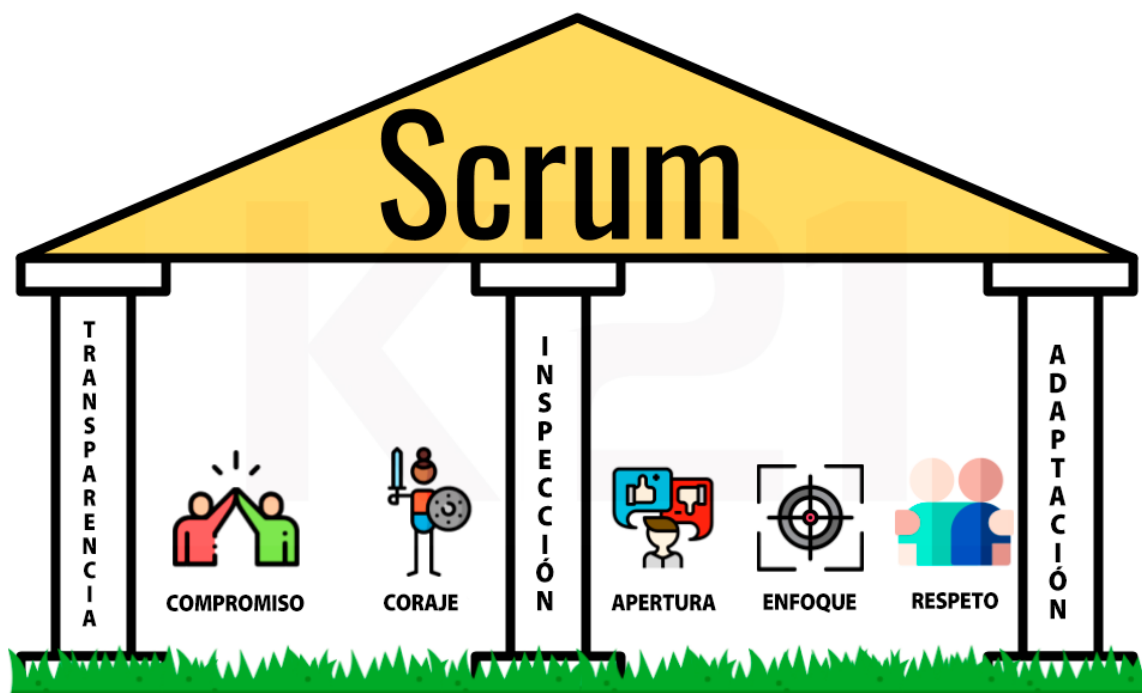
SCRUM se trata de un proceso en el que se aplican un conjunto de buenas prácticas de manera regular. Se trabaja colaborativamente, en equipo y se van realizando entregas parciales y regulares del producto final.

La metodología Scrum al estar enmarcada dentro de las metodologías agile, Scrum se basa en aspectos como:

- La flexibilidad en la adopción de cambios y nuevos requisitos durante un proyecto complejo.
- La colaboración e interacción con el cliente.
- El desarrollo iterativo como forma de asegurar buenos resultados.

Las características de la metodología Scrum más importantes son:





❖ Transparencia

Con el método Scrum todos los implicados tienen conocimiento de qué ocurre en el proyecto y cómo ocurre. Esto hace que haya un entendimiento “común” del proyecto, una visión global.

❖ Inspección

Los miembros del equipo Scrum frecuentemente inspeccionan el progreso para detectar posibles problemas. La inspección no es un examen diario, sino una forma de saber que el trabajo fluye y que el equipo funciona de manera autoorganizada.

❖ Adaptación

Cuando hay algo que cambiar, el equipo se ajusta para conseguir el objetivo del sprint. Esta es la clave para conseguir el éxito en proyectos complejos, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos y en donde la adaptación, la innovación, la complejidad y flexibilidad son fundamentales.



Desarrollo e Implementación

A través de este modelo se diseñó una simulación sobre una máquina expendedora. Ya que cuando una transición es disparada el token que está en el estado de entrada, se mueve al estado, o estados, que estén a la salida de esa transición.

Máquina Expendedora

- La máquina expende dos tipos de productos que cuestan -25c y 20c respectivamente.
- Apenas se pueden utilizar dos tipos de monedas: -10c y 5c
- La máquina no devuelve cambio

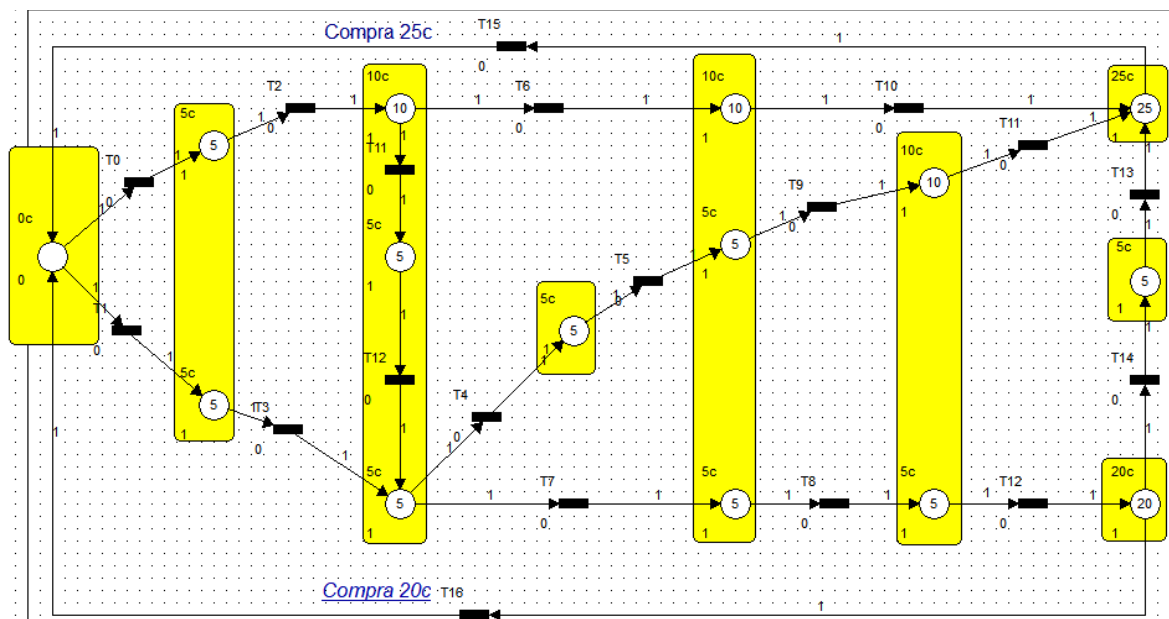
Productos	Precio	Monedas aceptables
1	25c	5c
2	20c	10c

Existen 4 tipos de casos:

- CASO 1: Deposita 5c, deposita 10c, deposita 10c, compra un producto de 25.
- CASO 2: Deposita 5c, deposita 5c, deposita 5c, deposita 5c, deposita 5c, compra un producto de 25.
- CASO 3: Deposita 5c, deposita 5c, deposita 5c, deposita 5c, compra un producto de 20.
- CASO 4: Deposita 5c, deposita 5c, deposita 10c, compra un producto de 20.



Resultado



Conclusión

Este proyecto de la RED PETRI fue realizado durante 1 mes en la materia de Lenguajes y Autómatas, nos sirvió para tener el conocimiento sobre el tema. Cuando empezamos a desarrollar el documento se nos dificultó un poco, más que nada por la introducción, los objetivos y la justificación, pero sobre los demás temas se nos facilitó.

Descargamos un programa de simulación donde desarrollamos un ejemplo.

Investigamos para desarrollar el ejemplo que elegimos.

Posteriormente decidimos colocar 15 círculos y los conectamos para que tuviéramos dos resultados diferentes.



Fuentes de Información

[Red de Petri - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

[Modelo de computación — Google Arts & Culture](#)

[Informática Avanzada: Secuencias, condicionales y ciclos \(gcfglobal.org\)](#)

[Concepto: Concurrencia \(cgr.go.cr\)](#)

[MODELOS FUNCIONALES \(erubio.org\)](#)

[Teoría de la computabilidad](#)

<https://sites.google.com/site/cienciasdelacomputacion/algoritmos-y-estructuras-de-datos/teoria-de-la-computacion>



Instituto Tecnológico de Iztapalapa Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, Código Postal: 09208 Alcaldía de Iztapalapa, Ciudad de México.

Anexos

Estos videos sirven para darse una idea del como funciona en el simulador.

(7 abr 2014). [\(227\) Redes de Petri - Ejercicio 1: Simulación de una línea de ensamble - Video 11 - YouTube](#)

(7 abr 2014). [\(227\) Redes de Petri - Ejercicio 1: Simulación de una línea de ensamble \(Parte 2\) - Video 12 - YouTube](#)



Instituto Tecnológico de Iztapalapa Av. Telecomunicaciones S/N, Col. Chinampac de Juárez, Código Postal: 09208 Alcaldía de Iztapalapa, Ciudad de México.