PROYECTO ACADEMICO FINAL MATEMATICAS DISCRETAS:

APLICACIÓN DE GRAFOS EN ADMINISTRACION DE PROYECTOS

CARLOS ANDRES ARIAS BERMUDEZ

SERGIO LUIS ALFONSO PINZON

NICOLAS JULIAN MARTINEZ SUAREZ

MATEMATICAS DISCRETAS

ESCUELA DE SISTEMAS Y COMPUTACION

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA

TUNJA

2016

PROYECTO ACADEMICO FINAL MATEMATICAS DISCRETAS:

APLICACIÓN DE GRAFOS EN ADMINISTRACION DE PROYECTOS

CARLOS ANDRES ARIAS BERMUDEZ

SERGIO LUIS ALFONSO PINZON

NICOLAS JULIAN MARTINEZ SUAREZ

TRABAJO PRESENTADO A

FREY SANTAMARIA

MATEMATICAS DISCRETAS

ESCUELA DE SISTEMAS Y COMPUTACION

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA

TUNJA

2016

TABLA DE CONTENIDO

[INTRODUCCION 4](#_Toc456331210)

[OBJETIVOS 5](#_Toc456331211)

[OBJETIVO GENERAL 5](#_Toc456331212)

[OBJETIVOS ESPECIFICOS 5](#_Toc456331213)

[MARCO TEORICO 6](#_Toc456331214)

[GRAFO 6](#_Toc456331215)

[ADMINISTRACION DE PROYECTOS 6](#_Toc456331216)

[RUTA CRITICA 6](#_Toc456331217)

[ALGORITMO DE DIJKSTRA 6](#_Toc456331218)

[HOLGURA 7](#_Toc456331219)

[DIAGRAMA DE GANTT 7](#_Toc456331220)

[PRODUCTO PROPUESTO 8](#_Toc456331221)

[TEMA PRINCIPAL 8](#_Toc456331222)

[PREGUNTA INICIAL / PROBLEMATICA 8](#_Toc456331223)

[¿QUE SABEMOS? 8](#_Toc456331224)

[DISEÑO METODOLOGICO 9](#_Toc456331225)

[TECNOLOGIAS DE DESARROLLO ESCOGIDAS 9](#_Toc456331226)

[PHP 9](#_Toc456331227)

[JAVA SCRIPT 9](#_Toc456331228)

[HTML5 9](#_Toc456331229)

[ORGANIZACIÓN 9](#_Toc456331230)

[DEFINICION DE TAREAS Y TIEMPOS 10](#_Toc456331231)

[DESCRIPCION DE LA APLICACIÓN 11](#_Toc456331232)

[INTERFAZ 11](#_Toc456331233)

[FUNCIONAMIENTO 11](#_Toc456331234)

[CONCLUSIONES 13](#_Toc456331235)

[REFERENCIAS 14](#_Toc456331236)

# INTRODUCCION

Sabemos que la teoría de grafos es una práctica importante para la implementación de las matemáticas dentro de la ciencia de la computación, se constatan como una herramienta para modelar fenómenos discretos y facilitan la comprensión de ciertos algoritmos, dicha teoría estudia las propiedades de los grafos. Sus aplicaciones varían tanto desde topología, transporte a mantención de los recursos. Desde 1736 con el trabajo de Euler se han venido aplicando en nuevas temáticas, una de ellas las “administración de proyectos” es uno de los campos en los que se ha aplicado en el último siglo y como tema de desarrollo hemos escogido la ruta crítica, esto debido a que como en muchos proyectos que hemos realizado a lo largo de la vida algunos se han pasado de su fecha final prevista en la planeación y el software ayudara a determinar la ruta crítica de cualquier proyecto evitando a futuro que vuelva a suceder situaciones similares para los usuarios que posea.

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Aprender acerca de la aplicación de la teoría de grafos en algún enfoque de ciencias de la computación.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

* Aprender, desarrollar y aplicar uno o varios de los algoritmos de la teoría de grafos.
* Ver, entender y desarrollar una aplicación de manejo de la teoría de grafos enfocada en administración de proyectos: ruta crítica.
* Usar nuevas tecnologías de desarrollo (lenguajes de programación) fuera del que se ha visto como enfoque principal dentro del programa en este caso cualquiera que no sea Java.
* Generar cultura de ingeniería de software para los miembros del equipo.

# MARCO TEORICO

## GRAFO

Un grafo G es el conjunto finito de vértices V y pares ordenados de aristas A que conectan los vértices, en matemáticas y ciencias de la computación los grafos se usan para desarrollar algunas relaciones reciprocas que se mantienen en cierto tipo de unidades y que describen cierto tipo de interacción las primordiales aplicaciones de un grafo pueden ser:

* Administración de proyectos
* Construcción de redes
* Caminos cortos / máximos.

## administracion de proyectos

En la investigación de operaciones la administración de proyectos es una disciplina que se puede realizar en cualquier tipo de proyecto (bancarios, espaciales, etc.) como la administración convencional no puede manejar los recursos y procesos que puedan influir en las empresas modernas surge esta disciplina.

Surge durante los tiempos de guerra en el siglo XX debido a que los escases de los recursos debido a los efectos de la guerra se daba la necesidad de tener una mejor repartición/organización de estos.

Sirve para aprovechar de mejor manera los recursos críticos cuando están limitados en cantidad y/o tiempo de disponibilidad. También ayuda a realizar acciones concisas y efectivas para obtener el máximo beneficio.

## ruta critica

Dentro de la investigación de operaciones la ruta crítica es un método que describe el desarrollo y control de los proyectos cuyo objetivo principal es determinar la duración de un proyecto entendiendo que tiene algunas actividades relacionadas entre sí donde cada actividad tiene una duración estimada.

El resultado de dicho método en general es una ruta de actividades relacionadas cuyo tiempo es más alto a cualquier otra ruta.

## algoritmo de dijkstra

En la teoría de grafos este algoritmo funciona para la determinación del camino más corto/máximo dado un vértice origen al resto de los vértices en un grafo con pesos en cada arista.

## HOLGURA

Dada en unidades de tiempo corresponde al valor en el que la ocurrencia de un evento puede tardarse.

## DIAGRAMA DE GANTT

Es una útil herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. A pesar de esto, el Diagrama de Gantt no indica las relaciones existentes entre actividades.

# PRODUCTO PROPUESTO

Para este proyecto queremos desarrollar un gestionador de procesos el cual a través de métodos de investigación de operaciones describa el proceso principal para desarrollar un proyecto dicho método se conoce como la ruta crítica, en descripción de un grafo cada actividad es un vértice y las aristas conectan a las siguientes actividades la ponderación de estas últimas indicaran el tiempo en horas que dura dicha actividad.

## TEMA PRINCIPAL

El tema principal para este trabajo académico es aplicación de la investigación de operaciones: administración de proyectos.

## PREGUNTA INICIAL / PROBLEMATICA

¿Cuál/es aplicaciones de la teoría de grafos existen para la administración de proyectos en una red informática?

Basados en las sugerencias del ingeniero Frey Santamaría decidimos escoger la temática de administración de proyectos para buscar, consultar y aplicar la teoría de grafos. Dicho esto, surgen varias preguntas secundarias como:

* ¿Qué algoritmos de la teoría de grafos son más adecuados para aplicarse en la temática administración de proyectos?

Para este proceso de desarrollo vimos más factible el algoritmo de Dijkstra debido a que el grafo que se forma para hallar la ruta crítica cumple con las características para aplicar dicho algoritmo y además la ruta crítica es el camino máximo dentro del grafo generado.

* ¿Cómo se aplican los grafos en el proceso de administración de proyecto?

En este caso el grafo representara un proceso cualquiera, los vértices representaran actividades dentro de dicho proceso, las aristas indicaran el tiempo que tarda en completarse la actividad y también indican la actividad que sigue (por ser un grafo dirigido).

## ¿QUE SABEMOS?

Dentro de la experiencia del grupo sobre los temas del proyecto propuesto disponemos de:

* Conocimiento básico de la teoría de grafos: Lo visto durante las clases de Matemáticas Discretas y Programación III (Vista por solo 2 integrantes del grupo).
* Conocimiento básico de administración de proyectos (Vista por solo 2 integrantes del equipo de desarrollo).
* Conocimiento de modelos de desarrollo para ingeniería de software.
* Conceptos básicos de diseño y colorimetría.

# diseño metodologico

## tecnologias de desarrollo escogidas

## php

Es un lenguaje de programación de propósito general escogido para desarrollo en entornos web dinámicos, escogido debido a su facilidad de procesamiento, se usará para manejar la información del grafo y la aplicación del método de la ruta crítica.

## java script

Es un lenguaje interpretado línea a línea por el navegador, mientras se carga la página, que solamente es capaz de realizar las acciones programadas en el entorno de esa página HTML donde reside, sólo es posible utilizarlo con otro programa que sea capaz de interpretarlo, como los navegadores web, se usara para la recopilación de información que pasara al lenguaje PHP.

## html5

Se trata de una nueva versión de HTML, con nuevos elementos, atributos y comportamientos, se usará para mantener el entorno del JavaScript.

## organización

ASIGNACION DE ROLES

**Director de proyecto:**

Carlos Andrés Arias Bermúdez

**Analistas de Sistema:**

Carlos Andrés Arias Bermúdez

Sergio Luis Alfonso Pinzón

**Equipo de desarrollo** (Diseñadores y constructores de sistema)**:**

Carlos Andres Arias Bermúdez

Sergio Luis Alfonso Pinzón

Nicolás Julián Martínez Suarez

**Testers:**

Carlos Andres Arias Bermúdez

Sergio Luis Alfonso Pinzón

Nicolás Julián Martínez Suarez

## DEFINICION DE TAREAS Y TIEMPOS

|  |  |
| --- | --- |
| Semana | Tarea/s a desarrollar |
| 10 | * Indagación aplicación de la teoría de grafos en administración de proyectos. * indagación y manejo de algoritmos para el manejo de grafos. |
| 11 | * Búsqueda de tecnología concerniente para el desarrollo del proyecto. * Diseños preliminares (UML) del proyecto. |
| 12 | * Desarrollo de la lógica del proyecto. |
| 13 | * Pruebas unitarias de la lógica. * Diseños preliminares de interfaz gráfica. |
| 14 | * Desarrollo de interfaz gráfica. * Agrupación lógica-grafica. |
| 15 | * Pruebas del software. |
| 16 | 1. Presentación del software. |

**Nota:**

Las tareas realizadas tendrán como resultado un documento para guardar en un repositorio de avances del proyecto, si la tarea conlleva modelado/codificación debe estar debidamente comentareado.

# descripcion de la aplicación

## interfaz

Presentada en HTML / JavaScript para la captura de datos

## funcionamiento

La aplicación necesita de ciertos datos para poder hallar la ruta crítica, a continuación, se describe el proceso que lleva internamente la lógica.

1. La aplicación necesita que el usuario del sistema ingrese en el formulario y la duración que lleva cada una, una vez realizado esto internamente permanece los datos en este formato.

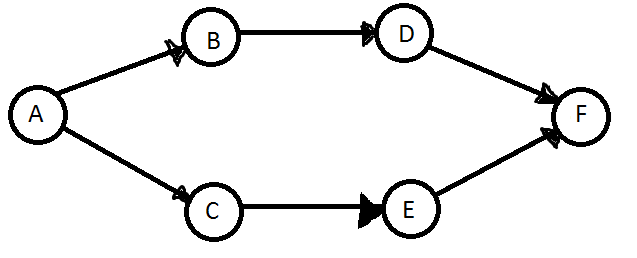
Ejemplo:

|  |  |
| --- | --- |
| ACTIVIDAD | DURACION(EN ALGUNA MEDIDA EXPRESADA) |
| A | 3 |
| B | 4 |
| C | 6 |
| D | 7 |
| E | 2 |
| F | 1 |

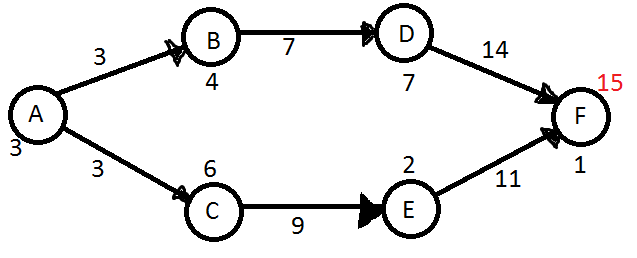
1. A continuación, el usuario debe agregar algunas relaciones dentro del formulario, expresando así la relación de transición de una actividad a otra(s), esto puede realizarse mientas el usuario no active la función de evaluar, después de realizar esto los datos quedaran de la siguiente manera.

**Nota**: las actividades que no tengan posterior indican que es el nodo final del proceso.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ACTIVIDAD | DURACION | ACTIVIDAD POSTERIOR |
| A | 3 | B,C |
| B | 4 | D |
| C | 6 | E |
| D | 7 | F |
| E | 2 | F |
| F | 1 |  |

1. Una vez el usuario quiera evaluar la aplicación realizara lo siguiente:
   1. Gráficamente no se muestra, pero el primer paso es realizar las relaciones entre los nodos como sabemos cuál es posterior a cuál su dirección queda marcada (como si trabajáramos listas simples). 
   2. Para el método de la ruta crítica la asignación de las ponderaciones es un poco “rara” debido a que cada actividad tiene su duración, pero cuando una actividad hace transición a otra la ponderación que obtiene es la suma de la duración de la actividad predecesora más la actual.

En el ejemplo utilizado se representaría de la siguiente forma:



La ruta crítica se determina por la mayor ponderación en cualquiera mediante el algoritmo de Dijkstra de las rutas usando el método anteriormente descrito en este caso la ruta crítica es aquella formada por los nodos A, B, D y F.

Debido que al converger los nodos D, E con el nodo F vemos que la sumatoria proveniente desde D es mayor a la E.

Finalmente, el resultado nos da algo similar al siguiente diagrama de Gantt, donde rojo indica que la actividad es crítica verde que no lo es y amarillo la holgura.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SEMANAS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| C |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| D |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| E |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| F |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# CONCLUSIONES

Se realizó la aplicación de la teoría de grafos en ciencias de la computación usando nuevas tecnologías diferentes a Java que es el enfoque del programa ingeniería de sistemas y computación sede Tunja.

# REFERENCIAS

http://www.tenstepgt.com/2.1A.6Ruta%20critica.php

http://cmap.upb.edu.co/rid=1238421469394\_535457654\_2854/Tema1.AdmonDeProyectosAnaBrise.pdf

http://www.academia.edu/2572521/Administracion\_de\_proyectos

https://www.uam.es/personal\_pdi/ciencias/gallardo/capitulo8a.pdf

http://docencia.udea.edu.co/regionalizacion/teoriaderedes/definicionesu1.html