

Universidad Internacional de las Américas
Escuela de Ingeniería Informática
Proyecto del curso

Nombre del curso:	INF-01_SIS-01_SOF-01 Estructuras Discretas
Nombre del docente:	Lic. Braulio Sandi Morales
Valor del proyecto:	Documento 30% / Exposición 15%
Fecha en que el docente entrega el enunciado del proyecto a los estudiantes:	02/06/2025
Fecha en que el estudiante o grupo deben entregar el proyecto al docente:	11/08/2025 (antes de las 6:30pm en e-campus)

COMPETENCIAS QUE SE ESPERA QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERA CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO:

1. **Modelado y optimización de redes:** Diseñar grafos logísticos eficientes, aplicando algoritmos como Prim y Dijkstra para optimizar rutas y costos.
2. **Análisis lógico y matemático:** Utilizar álgebra de Boole y aritmética modular para modelar reglas de funcionamiento y planificar mantenimientos.
3. **Resolución de problemas complejos:** Identificar, analizar y mitigar impactos en la red logística frente a fallos o desconexiones, proponiendo soluciones alternativas.
4. **Comunicación técnica:** Representar gráficamente la red y explicar procesos y resultados de forma clara, adaptándolos a públicos técnicos y no técnicos.

Proyecto Final: Diseño de una Red de Distribución Inteligente

Objetivo General:

Imagina que eres parte del equipo encargado de diseñar una red de distribución logística para una empresa multinacional. Esta red conectará varias ciudades del mundo para el transporte eficiente de bienes. Tu tarea será diseñar el grafo que representará esta red, usar algoritmos para optimizar las rutas y planificar el mantenimiento de las ciudades involucradas en la red.

1. Diseño del Grafo de la Red (35%)

1. Construcción del Grafo (15%)

- Ciudades (25 Nodos): Cada ciudad será representada como un nodo en el grafo. (5%)
- Conexiones (Aristas): Las rutas entre las ciudades estarán representadas como aristas. Las aristas deben tener un peso asociado, que puede ser el tiempo de viaje, la distancia o el costo de transporte entre las ciudades. Elige un sistema de pesos que tenga sentido para tu red. (10%)

2. Árbol de Expansión Mínima con el Algoritmo de Prim (15%)

- Descripción: Aplica el algoritmo de Prim para encontrar el árbol de expansión mínima de tu grafo. Este algoritmo busca el conjunto de aristas que conecta todas las ciudades de manera que el costo total sea el mínimo posible. (5%)
- Representación Gráfica: Dibuja el árbol de expansión mínima resultante. Cada conexión en el árbol debe tener un peso asociado, y debes explicar cómo se seleccionaron esas conexiones paso a paso. (5%)
- Explicación: Detalla el proceso que seguiste para aplicar Prim y por qué seleccionaste cada arista en tu árbol. (5%)

3. Ruta Más Corta con el Algoritmo de Dijkstra (5%)

- Descripción: Selecciona dos ciudades de tu grafo y utiliza el algoritmo de Dijkstra para encontrar la ruta más corta entre ellas. (1%)
- Proceso: Detalla cómo aplicaste el algoritmo paso a paso. Explica cómo determinaste el camino más corto y muestra el resultado final. (2%)
- Ejemplo: Si estás buscando la ruta más corta entre la Ciudad A y la Ciudad D, muestra el recorrido que hace Dijkstra para encontrar el camino más rápido, incluyendo los nodos visitados y las distancias acumuladas. (2%)

2. Reglas de Funcionamiento con Álgebra de Boole (30%)

1. Definición de Conexiones Válidas (15%)

- Conexiones Válidas: Usa álgebra booleana para modelar la lógica de las conexiones. (5%)

- Una conexión entre dos ciudades es válida si ambas están activas y no están en mantenimiento. Modela esta lógica con expresiones booleanas. (10%)

Ejemplo:

La conexión entre las ciudades C1 y C2 será válida si ambas ciudades están activas y no están en mantenimiento:

$$V = (C1 \wedge C2) \wedge (\neg M1 \wedge \neg M2)$$

Donde C1 y C2 son las ciudades y M1 y M2 son los estados de mantenimiento de esas ciudades.

2. Simulación de Fallos (15%)

- Tabla de Verdad: Crea una tabla de verdad que analice todos los posibles estados de las ciudades y las conexiones. (10%)
- Evaluación: Evalúa cómo varían las conexiones cuando alguna ciudad está en mantenimiento o inactiva. (5%)
- Ejemplo: Si la Ciudad A está inactiva, ¿es válida su conexión con la Ciudad B? ¿Qué pasa si ambas ciudades están en mantenimiento?

3. Planificación de Mantenimientos con Aritmética Modular (35%)

1. Ciclos de Mantenimiento (20%)

- Definición de Ciclos: Cada ciudad tiene un ciclo de mantenimiento. Puedes asignar ciclos como cada 4, 6 o 8 días, dependiendo de la ciudad y su importancia. (10%)
- Usa aritmética modular para determinar en qué días las ciudades estarán en mantenimiento. (10%)

Ejemplo:

Si la Ciudad A tiene un ciclo de 4 días, la Ciudad B tiene un ciclo de 6 días y la Ciudad C tiene un ciclo de 8 días, ¿qué ciudades estarán en mantenimiento el día 24?

2. Impacto en la Red (15%)

- Analiza cómo el mantenimiento programado de las ciudades afecta la conectividad de la red. ¿Qué sucede si las ciudades clave están en mantenimiento al mismo tiempo? (10%)

- Ejemplo: Si la Ciudad A y la Ciudad B están en mantenimiento el mismo día, ¿cómo afectará esto a la distribución de bienes? ¿Hay alguna otra ruta que deba tomarse? (5%)

Herramientas Recomendadas:

Software de visualización y análisis de grafos: Gephi, Cytoscape, NetworkX (Python).

Lenguajes de programación: Python (con bibliotecas como NetworkX, Matplotlib, Seaborn), R.

TRABAJO ESCRITO

El estudiante o grupo de estudiantes deberán entregar un documento con los siguientes apartados:

Rúbrica para el documento del proyecto

Criterios de evaluación	Excelente	Bueno	Regular	Pobre
	75% - 100%	50% - 75%	25% - 50%	0% - 25%
1. Forma (20%)	Se cumple a cabalidad con la estructura formal solicitada por el docente. El producto entregado está ordenado de forma lógica	Se cumple a cabalidad con la estructura formal solicitada por el docente. El orden podría mejorarse para facilitar su	No se cumplen con algunas consignas de forma solicitadas por el docente y el orden podría mejorarse para facilitar la comprensión	No se cumple con la mayoría de las consignas de forma solicitadas por el docente.

	y esto facilita su comprensión.	comprensión.	de la entrega.	
2. Completitud (30%)	Se han desarrollado todas las asignaciones solicitadas por el docente en términos de contenido del proyecto. Cada consigna ha sido desarrollada en su totalidad.	Se han desarrollado todas las consignas solicitadas por el docente en términos de contenido del proyecto, pero algunas están parcialmente incompletas.	Se han desarrollado la mayoría de las consignas solicitadas en términos de contenido de proyecto, aunque algunas no se desarrollaron del todo.	Se han desarrollado la minoría de las consignas solicitadas por el docente en términos de contenido del proyecto, la mayoría no se desarrolló.
3. Contenido (50%)	El producto entregado demuestra excelente comprensión de la materia en estudio porque cumple con	El producto entregado demuestra buena comprensión de la materia en estudio, porque en su mayoría	El producto entregado demuestra regular comprensión de la materia en estudio, no cumple con todo lo	El producto entregado demuestra pobre comprensión de la materia en estudio, porque no cumple con

	la función que se espera que tenga y lo hace de forma óptima.	cumple con la función que se espera que tenga y lo hace de forma óptima.	que se espera del mismo o lo hace de una forma que no es la mejor.	la función que se esperaba que tuviera.
--	---	--	--	---

EXPOSICIÓN DEL PROYECTO

Criterios de evaluación	Excelente	Bueno	Regular	Pobre
	75% - 100%	50% - 75%	25% - 50%	0% - 25%
1. Completitud (20%)	Se desarrollan todos los segmentos solicitados. Cada segmento queda completo y detalla los aspectos solicitados por el docente.	Algunos segmentos quedan incompletos.	Se han desarrollado la mayoría de los segmentos solicitados, pero algunos faltan.	Se han desarrollado la minoría de los segmentos solicitados.
2. Contenido (40%)	El desarrollo muestra dominio de la	El desarrollo muestra parcial dominio de la	El desarrollo muestra pobre dominio de la	El contenido no se relaciona con el material

	materia estudiada, ya que, cada idea principal estuvo adecuadamente argumentada y apoyada con hechos relevantes y/o ejemplos acordes a la materia en estudio.	materia estudiada, ya que, algunas ideas principales se argumentan incorrectamente según lo estudiado, no se apoyaron correctamente en hechos relevantes o carecen de ejemplos acorde a la materia en estudio.	materia estudiada, ya que, la mayoría de las ideas principales se argumentan incorrectamente según lo estudiado, no se apoyaron correctamente en hechos relevantes o carecen de ejemplos acorde a la materia en estudio.	estudiado ni se soporta en él.
3. Uso del lenguaje técnico al exponer (10%)	El estudiante siempre usa el vocabulario aprendido durante el curso. En ningún momento utiliza el vocabulario de	El estudiante siempre usa el vocabulario aprendido durante el curso. En algunos momentos utiliza el vocabulario de	El estudiante en la mayoría de las ocasiones usa el vocabulario aprendido durante el curso. En algunos momentos	El estudiante, prácticamente no usa el vocabulario aprendido durante el curso.

	forma errónea.	forma errónea.	utiliza el vocabulario de forma errónea.	
4. Expresión oral y capacidad de transmitir el mensaje (30%)	El estudiante se expresa verbalmente de forma correcta: modula la voz, articula las palabras, hace pausas siempre que sea apropiado, no repite palabras (“muletillas”). Su expresión corporal es cuidada (no hace movimientos exagerados, pero tampoco adopta una rigidez antinatural) y transmite su mensaje en el tiempo	El estudiante se expresa verbalmente de forma correcta: modula la voz, articula las palabras, hace pausas siempre que sea apropiado, no repite palabras (“muletillas”), hace buen uso del tiempo estipulado, pero su expresión corporal podría mejorar porque distrae del mensaje, ya sea porque hace movimientos exagerados o porque adopta una rigidez	El estudiante se expresa verbalmente de forma correcta: modula la voz, articula las palabras, hace pausas siempre que sea apropiado, no repite palabras (“muletillas”), hace buen uso del tiempo estipulado, pero su expresión corporal es pobre, transmite la sensación de estar incómodo: postura encorvada, rigidez, mirada que vaga o	El estudiante se expresa verbalmente de forma pobre: a veces habla muy bajo como para escucharlo correctamente, repite palabras innecesariamente o no hace pausas para permitir a su audiencia asimilar el mensaje. Su expresión corporal es pobre: postura encorvada, rigidez, mirada que vaga o gestos que no acompañan el mensaje y hace mal uso del

	estipulado.	antinatural.	gestos que no acompañan el mensaje.	tiempo estipulado.
--	-------------	--------------	-------------------------------------	--------------------

Normativa para el proyecto:

1. Si el estudiante no incluye alguno de los rubros que se indican como obligatorio en la tabla de evaluación del documento, el total de la nota del trabajo será de cero.
2. Los trabajos se realizan en grupo y ningún estudiante puede excluir a compañeros del equipo. Si existe algún inconveniente deberá conversarse con el docente o bien con la directora de la Escuela.
3. Para la exposición del proyecto el estudiante deberá utilizar vestimenta formal, esto significa que deben vestir pantalón, camisa, falda, vestido, formal. Queda prohibido el uso de escotes, minifaldas, minisetas, tenis, gorras y otro accesorio o atuendo no permitido. Para esto la Dirección de la Escuela indicará el criterio.
4. El documento debe ser realizado en Word, letra times new roman, tamaño 12, párrafos justificados. Se deberá aplicar normas APA, versión 7
5. Si un estudiante o grupo no entrega el documento escrito del proyecto, no podrá exponer el proyecto y la nota total del proyecto será de cero
6. Si un estudiante o grupo entrega el documento escrito del proyecto y no se presenta el día que corresponde a exponer, la nota total del proyecto será de cero.
7. El contenido y detalle de este documento debe mostrar la excelencia de un trabajo hecho por un futuro profesional
8. Los trabajos deben ser diferentes, en caso de plagio del trabajo o descarga de internet sin la debida referencia, el estudiante será sancionado según lo indicado en el Reglamento de la Universidad para tales efectos
9. No se aceptarán trabajos después de la fecha indicada
10. El estudiante o grupo de estudiantes deberán elaborar una exposición en Power Point u otro software. Esta presentación es obligatoria, el estudiante o grupo de estudiantes deberán utilizarla como apoyo en la exposición. Si no presenta el PPT no podrá exponer y la nota final del proyecto será cero.
11. En la presentación deberán considerar lo siguiente:
 - Debe utilizar como base de la presentación la plantilla que el docente enviará
 - Las letras deben legibles
 - No deberá existir exceso de texto

- Deberá combinar diseños y texto
 - No deben existir faltas ortográficas o de redacción
12. El documento del proyecto deberá entregarse al docente de acuerdo con las especificaciones solicitadas en el encabezado de este documento.
 13. Toda situación no incluida en esta normativa deberá contar con la autorización de la Dirección de la Escuela de Ingeniería Informática.
 14. El proyecto se entrega el 11 agosto 2025 antes de las 6:30 pm en la plataforma e-campus.



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
DE LAS AMÉRICAS**

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

PROYECTO

CURSO

INF-01_SIS-01_SOF-01 Estructuras Discretas

Nombre de (los) estudiante (s)

PROFESOR

Lic. Braulio Sandi Morales

SAN JOSÉ, COSTA RICA