

Análisis de complejidad algorítmica

Objetivos

- Analizar algoritmos mediante mediciones empíricas y analíticas.
- Implementar algoritmos de forma eficiente en el lenguaje Java, utilizando las ventajas de OO.

Habilidades sociales asociadas.

- Que el estudiante desarrolle el rol y las funciones establecidas por el equipo de trabajo.
- Que el estudiante desarrolle responsabilidad individual, comunicación, trabajo eficiente para un buen desempeño grupal.
- Que el estudiante desarrolle capacidad investigativa para responder de forma eficiente a problemas que se le presentan.
- Al estudiante le ayudará en la formación para su vida, la capacidad de hacer análisis, trabajar en equipo, el ser eficiente en el que y en cómo se hacen los algoritmos.

Reflexión

Existen algoritmos que siempre encuentran la respuesta correcta a costa de un peor rendimiento en su ejecución, algunos algoritmos son probados con pocos datos y no nos damos cuenta de que no muestran una respuesta en un tiempo aceptable para cantidades de datos reales.

Algoritmos por programar

Ford-Fulkerson, Edmonds-Karp, Dinic

Debe programar tres algoritmos **diferentes** para resolver el problema de encontrar el flujo máximo en un grafo dirigido $G=(V,A)$. Para cada uno de los algoritmos que desarrolle debe indicar el máximo encontrado, e indicar los vértices de las rutas encontradas con su respectivo flujo máximo.

Mediciones sobre los algoritmos.

Para evaluar la efectividad y eficiencia de los algoritmos, se implementarán pruebas y mediciones para cada uno de los algoritmos con diferente cantidad de datos para así determinar si los algoritmos son tratables o intratables, además para compararles entre ellos y poder determinar si hay mejor o peor caso que afecte en el rendimiento del algoritmo.

Para que los algoritmos sean comparados ambos deben probarse con los mismos datos y misma cantidad en los tres.

A continuación, una descripción de los procesos de medición y registro de datos que se implementarán para cada uno de los algoritmos:

No contar los pasos del programa en los métodos que son comunes para los algoritmos por ejemplo la creación del grafo, imprimir el grafo, u otro.

1. Medición empírica a los algoritmos, estadísticas básicas
 - Tiempo de ejecución en segundos/milisegundos. Utilizar una precisión de 3 decimales.
 - Comparaciones (menor "<", mayor ">", igual que "==", distinto de "!=") realizadas en tiempo de ejecución.
 - Asignaciones realizadas en tiempo de ejecución.
 - Cantidad de líneas del código que componen los algoritmos
 - Cantidad total de líneas ejecutadas en cada prueba es la suma de las asignaciones + comparaciones.
2. Cálculo del factor
3. Clasificación de los algoritmos en notación: O Grande, y Omega para el mejor caso, peor caso si existiera.
4. Clasificación en notación O Grande según sus comparaciones, asignaciones, líneas ejecutadas y tiempo de ejecución.
5. Medición analítica de cada uno de los códigos de los algoritmos y determinar su clasificación en notación O Grande.

Para registrar los datos anteriores en tablas, se adjuntan las siguientes tablas, si desea puede trabajarlas en Excel.

Medición empírica

Nombre del algoritmo #1: Indicar el nombre el algoritmo

Tamaño cantidad de vértices y arcos		Asignaciones	Comparaciones	Cantidad de líneas ejecutadas Suma de la asig + comp	Tiempo de ejecución	Cantidad de líneas del código
Ligero	10 vértices 12 arcos					
	20 vértices 24 arcos					
	40 vértices 48 arcos					
	80 vértices 56 arcos					
Denso	10 vértices 100 arcos					
	20 vértices 400 arcos					
	40 vértices 1600 arcos					
	80 vértices 6400 arcos					

Crear una tabla igual para los otros algoritmos.

Determinar el factor de crecimiento

Nombre del algoritmo #1: _____

Tamaño grafo ligero	Factor talla	Factor Asig	Factor comparaciones	Factor Cantidad de líneas ejecutadas	Factor Tiempo de ejecución

Tamaño grafo en denso	Factor talla	Factor Asig	Factor comparaciones	Factor Cantidad de líneas ejecutadas	Factor Tiempo de ejecución

Clasificación en notación O Grande según sus comparaciones, asignaciones, líneas ejecutadas y tiempo de ejecución. Contemplando grafos ligeros

Usar la notación O	
Clasificación del comportamiento de las asignaciones	
Clasificación del comportamiento de las comparaciones	
Clasificación del comportamiento de las líneas ejecutadas	
Clasificación del comportamiento en el tiempo de ejecución	

Clasificación en notación O Grande según sus comparaciones, asignaciones, líneas ejecutadas y tiempo de ejecución en grafos densos.

Usar la notación O	
Clasificación del comportamiento de las asignaciones	

Clasificación del comportamiento de las comparaciones	
Clasificación del comportamiento de las líneas ejecutadas	
Clasificación del comportamiento en el tiempo de ejecución	

Crear una tabla igual para los otros algoritmos.

Medición analítica

Nombre del algoritmo de #1: _____

Código fuente Solo se analiza el código del algoritmo.	Medición de líneas ejecutadas en el peor de los casos (línea por línea)
Total (la suma de todos los pasos)	
Clasificación en notación O Grande	

Crear una tabla igual para los otros algoritmos.

Medición gráfica:

Grafique el comportamiento de los algoritmos tomando en cuenta solo la variable de líneas ejecutadas. Recuerde indicar el nombre al gráfico, nombre a los ejes y serie clara para las gráficas. Recuerde que el ejeX siempre se representa el tamaño

Debe hacer dos gráficos:

Uno tomando en cuenta los grafos ligeros, con los tres algoritmos.

Y el otro tomando en cuenta los grafos densos con los tres algoritmos.

Realice un análisis del gráfico, compárelo con el comportamiento de la clasificación asignada a los algoritmos en la medición empírica.

Operaciones

Crear los algoritmos correctamente de forma eficiente y presentar en consola las respuestas para los tamaños que sean posibles. TODOS en un solo proyecto, no se revisará más de un proyecto.

A la hora de ejecutarlo el usuario final no introducirá ningún dato. Los datos de entrada deben ser en archivos o cargados automáticamente en el código. Los pesos de los arcos los puede generar random (un número entre 20-700).

Mostrar en pantalla los resultados de medición (calculados correctamente) cuando el tamaño de la prueba lo permita.

Nota: Tomar en cuenta todas las aclaraciones que se dieron en día de entrega y discusión de este proyecto.

La documentación Externa debe contener

Portada.

Introducción.

Análisis del problema.

Análisis

Realice un proceso de indagatoria (investigación). Indique si existen otros algoritmos de resolución; si se les conoce los tiempos de ejecución; si hay artículos referentes a un mismo análisis de medición de estos algoritmos.

Solución del problema

- la última solución, indique cuales son las estructuras o clases utilizadas.
- lógica de cómo se realizó cada algoritmo, cómo funciona el algoritmo, indique todas las mejoras realizadas a los algoritmos para mejorar su eficiencia.
- Realice el diagrama del grafo introducido para el tamaño 10 vértices 12 arcos representado sus vértices, arcos y peso.

Análisis de Resultados.

- Resultados finales, indique que partes están completas, cuales defectuosos, y cuáles no se realizaron y el porqué, que aspectos se pueden mejorar.
- Adjunte las tablas de todas las mediciones realizadas a sus algoritmos (empírica, analítica y la medición gráfica).
- Adjunte el cálculo del factor de crecimiento.
- Analice los datos obtenidos, a que se debe que un algoritmo sea mejor que otro. Indique las características o ventajas de cada algoritmo sobre el otro.
- Analice los datos obtenidos con referencias encontradas en internet.
- Analice el efecto de cantidad de arcos (grafo ligero y grafo denso).

Conclusiones

- Según la medición realizada indique cuál de los algoritmos es más eficiente analítica y empíricamente; según la entrada de los datos y la cantidad tanto de vértices y arcos.

Recomendaciones

- Aspectos o ámbitos de interés para ampliar el alcance del proyecto.
- Áreas o campos de estudio que pueden complementar las temáticas analizadas.
- Ideas que sean de utilidad para interesados en el área en que se desenvuelve el proyecto.

Minutas de trabajo

- Fecha, hora
- Lugar o medio
- Participantes
- Asuntos a tratar.
- Acuerdos y los responsables
- Asuntos pendientes.

Bitácora de trabajo

Nombre del estudiante

Fecha

Actividad y duración

Literatura citada

- Mínimo de debe incluir 4 referencias, use el formato APA o IEEE, incluya las consultas realizadas en la web.

Documentación Interna

Fecha de inicio y Fecha última modificación.

Usar la Notación CamelCase:

- LowerCamelCase: Cada variable deberá definirse con su primera palabra en minúscula y las siguientes con su primera letra en mayúsculas. Ejemplos:
 - primerNombre, numeroPuestos, correoPersonal.

Descripción para cada clase y su uso en el programa.

Describir cada función que hace que recibe y que devuelve e instrucciones dentro de estas.

Aspectos Administrativos

- La tarea debe programarse en lenguaje java.
- El desarrollo de este trabajo se puede realizar en pareja o grupos de tres personas como máximo, se calificará el trabajo grupal.
- La fecha de entrega de la tarea: 24 de septiembre de 2024 antes de las 11:55 p.m. por medio del tecDigital, no se permite la entrega a través de links.
- Si se encuentra copia en alguna parte del proyecto la calificación será de cero para todos los implicados.
- Si tiene virus o si se encuentra mal identificando se rebajarán puntos por descuido del estudiante. Si no abre el proyecto o la documentación, se calificará con una nota de 0.
- Se recomienda que se comience a trabajar desde hoy. Recuerde existen horas de consulta.
- Las mediciones durante la ejecución deben coincidir con las presentadas en la documentación, en caso contrario se rebajarán los puntos correspondientes.

Calificación General.

60% Documentación que incluye las diferentes mediciones....

30% Programación.

5% coevaluación

5% autoevaluación

- Se rebajarán puntos por utilizar código o programación poco eficiente, redundante o innecesaria. Por ejemplo: declaración de variables sin usar, o de un tipo de datos incorrecto, en vez de un boolean por un char o string.

RUBRICA PARA EVALUAR EL PROCESO DEL TRABAJO EN EQUIPO COEVALUACIÓN

A partir de los criterios indicados en la tabla evalúa con la escala 1 a 4 el desempeño del compañero de equipo durante la elaboración de la actividad o tema, debe ser consensuado y firmar debajo de la rúbrica adjunta.

CRITERIO	1 Deficiente 0 pts.	2 Requiere mejorar 1 pt.	3 Bueno 2 pts.	4 Excelente 3pts.	Observaciones o comentarios
Participación 30%	Ausencia en aportar ideas en la toma de decisiones de forma grupal.	Proporcionan ideas difusas o confusas en la discusión del grupo y hace lo se le pide.	Proporcionan ideas útiles en la discusión del grupo, y cumple con lo programado	Proporcionan ideas útiles en la discusión del grupo y evalúa alternativas con base a la viabilidad, enriqueciendo la participación del grupo en la toma de decisiones.	
Actitud 20%	El estudiante muestra crítica en público el trabajo de sus compañeros de equipo, incluso justifica sus carencias en los errores de sus pares y dificultades en la realización del proyecto, lo que desfavorece en mantener la unión en el equipo.	Dentro de las actividades por cumplir en el equipo, muestran una actitud positiva ante el trabajo en equipo y proyecto, aunque muestra despreocupa en la unión en el equipo	Sus actitudes son positivas ante el trabajo en equipo y proyecto, lo que se muestran al colaborar y mantener la unión en el equipo.	Sus actitudes son positivas ante el trabajo en equipo y proyecto y buscan mantener la unión en el equipo, promoviendo una sana convivencia.	
Responsabilidad 10%	Incumplen con los roles asignados de forma individual y esto perjudica con el compromiso con el trabajo.	Asumen roles determinados por el equipo, aunque su participación es regular en el desempeño de su equipo.	Asumen roles y colabora en la realización, demostrando una participación buena en el desempeño de su responsabilidad en el equipo.	Asumen eficientemente sus roles y temas de los cuales se hace cargo, demostrando una participación clave en el desempeño de su equipo y evidencia una colaboración con otros.	
Resolución de conflictos 10%	En situaciones de desacuerdos o conflicto, muestran una limitada escucha con respecto a otras opiniones o acepta sugerencias, por lo que carece de propuestas alternativas y le cuesta aceptar el consenso o la solución.	En situaciones de desacuerdos o conflicto, escuchan de forma limitada otras opiniones y acepta sugerencias, pero sin proponer alternativas para aceptar el consenso.	En situaciones de desacuerdos o conflicto, escuchan otras opiniones y acepta sugerencias.	En situaciones de desacuerdos o conflicto, al escuchar otras opiniones y acepta sugerencias, propone alternativas para la solución de forma colaborativa y promueve el consenso.	
Seguimiento del tema 20%	Se desconcentra o realiza actividades fuera del tema o actividad, lo que incumplen con el tiempo programado.	Se mantienen en el tema o actividad algunas veces, del tiempo programado.	Se mantienen en el tema o actividad la mayor parte del tiempo programado.	Se mantienen en el tema o actividad en el tiempo programado y revisan con cautela sus avances y progreso.	
Uso del tiempo 10%	Ausencia de presentar los productos realizados por cada miembro del equipo provocando que otros asuman sus responsabilidades para cumplir con los tiempos establecidos.	Tiende a demorarse en la presentación de sus productos como miembro del equipo en las fechas establecida, según perjudicando el cumplimiento de la meta esperada.	Presenta cada uno de los miembros los productos realizados al ser responsable con los tiempos establecidos.	Cada miembro es organizado y presentan sus productos a tiempo, más bien colaboran con otros miembros que muestra atraso o requieren apoyo, para cumplir con las fechas establecidas.	

Nombres de estudiantes y firma:	Nota ponderada en el subgrupo:
1.	
2.	
3.	

Autoevaluación

Nombre del Estudiante:					Observaciones o comentarios
CRITERIO	1 Deficiente 0 pts.	2 Requiere mejorar 1 pt.	3 Bueno 2 pts.	4 Excelente 3pts.	
Participación 30%	Ausencia en aportar ideas en la toma de decisiones de forma grupal.	Proporcionan ideas difusas o confusas en la discusión del grupo y hace lo se le pide.	Proporcionan ideas útiles en la discusión del grupo, y cumple con lo programado	Proporcionan ideas útiles en la discusión del grupo y evalúa alternativas con base a la viabilidad, enriqueciendo la participación del grupo en la toma de decisiones.	
Actitud 20%	El estudiante muestra crítica en público el trabajo de sus compañeros de equipo, incluso justifica sus carencias en los errores de sus pares y dificultades en la realización del proyecto, lo que desfavorece en mantener la unión en el equipo.	Dentro de las actividades por cumplir en el equipo, muestran una actitud positiva ante el trabajo en equipo y proyecto, aunque muestra despreocupa en la unión en el equipo	Sus actitudes son positivas ante el trabajo en equipo y proyecto, lo que se muestran al colaborar y mantener la unión en el equipo.	Sus actitudes son positivas ante el trabajo en equipo y proyecto y buscan mantener la unión en el equipo, promoviendo una sana convivencia.	
Responsabilidad 10%	Incumplen con los roles asignados de forma individual y esto perjudica con el compromiso con el trabajo.	Assumen roles determinados por el equipo, aunque su participación es regular en el desempeño de su equipo.	Assumen roles y colabora en la realización, demostrando una participación buena en el desempeño de su responsabilidad en el equipo.	Assumen eficientemente sus roles y temas de los cuales se hace cargo, demostrando una participación clave en el desempeño de su equipo y evidencia una colaboración con otros.	
Resolución de conflictos 10%	En situaciones de desacuerdos o conflicto, muestran una limitada escucha con respecto a otras opiniones o acepta sugerencias, por lo que carece de propuestas alternativas y le cuesta aceptar el consenso o la solución.	En situaciones de desacuerdos o conflicto, escuchan de forma limitada otras opiniones y acepta sugerencias, pero sin proponer alternativas para aceptar el consenso.	En situaciones de desacuerdos o conflicto, escuchan otras opiniones y acepta sugerencias.	En situaciones de desacuerdos o conflicto, al escuchar otras opiniones y acepta sugerencias, propone alternativas para la solución de forma colaborativa y promueve el consenso.	
Seguimiento del tema 20%	Se desconcentra o realiza actividades fuera del tema o actividad, lo que incumplen con el tiempo programado.	Se mantienen en el tema o actividad algunas veces, del tiempo programado.	Se mantienen en el tema o actividad la mayor parte del tiempo programado.	Se mantienen en el tema o actividad en el tiempo programado y revisan con cautela sus avances y progreso.	
Uso del tiempo 10%	Ausencia de presentar los productos realizados por cada miembro del equipo provocando que otros asuman sus responsabilidades para cumplir con los tiempos establecidos.	Tiende a demorarse en la presentación de sus productos como miembro del equipo en las fechas establecida, según perjudicando el cumplimiento de la meta esperada.	Presenta cada uno de los miembros los productos realizados al ser responsable con los tiempos establecidos.	Cada miembro es organizado y presentan sus productos a tiempo, más bien colaboran con otros miembros que muestra atraso o requieren apoyo, para cumplir con las fechas establecidas.	