

Introducción a los Algoritmos y las Estructuras de Datos 1

Una base sólida para el mundo real del aprendizaje de máquinas
y la estructura de datos



Bolakale Aremu

Ojula Technology Innovations

Esta es una versión electrónica del libro de texto impreso. Debido a las restricciones de derecho, algún contenido de terceras partes puede haberse suprimido. La revisión de la Editorial ha considerado que cualquier supresión al contenido no afecta la experiencia global de aprendizaje. La editorial se reserva el derecho a remover el contenido de este título en cualquier momento si las restricciones subsecuentes de derechos lo requieren. Para la información valuable de precio, ediciones previas, cambios a las ediciones actuales, y formatos alternos, por favor contacta a OjulaTech@gmail.com y pregunta el número ISBN, el autor, o título para materiales en áreas de tu interés.

Introducción a Algoritmos y Estructuras de Datos

Primera Edición



© 2023 Ojula Technology Innovations®

ISBN: 9781088299418

Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este libro, su almacenamiento en un sistema de recuperación de datos o su transmisión de cualquier forma o por cualquier medio, sin la autorización previa por escrito del editor, salvo en el caso de citas breves incluidas en artículos críticos o reseñas. En la preparación de este libro se ha hecho todo lo posible para garantizar la exactitud de la información presentada.

Ojula Technology Innovations es un proveedor líder de soluciones de aprendizaje personalizadas con empleados residentes en casi 45 países diferentes y ventas en más de 130 países de todo el mundo. Para más información, póngase en contacto con OjulaTech@gmail.com.

Impreso en los Estados Unidos de América

Número de impresión: 01

Año de impresión: Abril 2023

Estoy endeudado con mi mama por su amor, entendimiento y soporte a través del tiempo para escribir este libro de texto.

Bolakale Aremu

Índice

0. Qué aprenderás y como obtener ayuda

0.1. Beneficios acerca del aprendizaje de algoritmos y estructuras de datos

0.2. Estructura del curso

1. Introducción a los Algoritmos

1.1.1. ¿Qué es un Algoritmo?

1.1.2. Juego de adivinar el número

1.1.3. Directrices para algoritmos

1.1.4. Ejercicio de Práctica 1

1.1.5. Respuestas al ejercicio de práctica 1

1.1.6. Evaluado la búsqueda lineal

1.1.7. Evaluar la Búsqueda Binaria

1.1.8. Ejercicio de Práctica 2

1.1.9. Respuestas al Ejercicio de Práctica 2

1.2. Complejidad del Tiempo

1.2.1. Eficiencia de un Algoritmo

1.2.2. El Gran O

1.2.3. Tiempo Logarítmico y Constante

1.2.4. Tiempo Lineal y Cuadrático

1.2.5. Tiempo de ejecución Cúbico

1.2.6. Tiempo de ejecución Cuasilineal

1.2.7. Tiempos de ejecución polinomiales

1.2.8. Tiempos de ejecución Exponenciales

1.2.9. Como determinar la complejidad de un Algoritmo

1.2.10. Ejercicio de Práctica 3

- 1.2.11. Respuestas al Ejercicio de Práctica 3
- 1.3. Algoritmos en Código
 - 1.3.1. La Búsqueda Lineal en Código
 - 1.3.2. Código para Búsqueda Binaria
 - 1.3.3. Código para Búsqueda Binaria Recursiva
 - 1.3.4. Ejercicio de Práctica 4
 - 1.3.5. Respuestas al Ejercicio de Práctica 4
- 1.4. Recursividad y Complejidad del Espacio
 - 1.4.1. Funciones Recursivas
 - 1.4.2. Complejidad del Espacio
 - 1.4.3. Una recapitulación de lo que has aprendido
 - 1.4.4. Ejercicio de Práctica 5
 - 1.4.5. Respuestas al Ejercicio de Práctica 5
- 1.5. Bajar recursos de entrenamiento y obtener ayuda en el futuro

Acerca del Autor

Mi nombre es Bokale Ameru. Mis antecedentes educativos son en el desarrollo de software. Tengo algunos colegas que son ingenieros de sistemas y desarrolladores de software. Fui desarrollador de software por 17 años, y he hecho muchas otras cosas también. He estado involucrado en procesos SDLC, ciencia de datos, seguridad y arquitectura de sistemas operativos, y muchos más. Mi mas reciente proyecto es computación sin servidores, donde he simplificado la construcción y ejecución de sistemas distribuidos. Siempre utilizo enfoques prácticos en mis proyectos y cursos.

Bolakale Aremu
CEO, Ojula Technology Innovations
Desarrollador Web e Ingeniero de Software
Ojulaweb.com

0. Qué aprenderás y como obtener ayuda

El diseño de un algoritmo eficiente para la solución de un problema considera la inclusión de estructuras de datos apropiadas. En el campo de la ciencia de computación, las estructuras de datos se usan para almacenar y organizar los datos en una forma que sea fácil de entender y utilizar. Se utilizan para organizar y representar los datos de una forma que hará más fácil para las computadoras recuperar y analizarlos. Estos son los bloques de construcción fundamentales que cualquier programador debe conocer acerca de como utilizarlos correctamente para construir sus propios programas.

0.1. Beneficios acerca del aprendizaje de algoritmos y estructuras de datos

Primero, te ayudarán a convertirte en un mejor programador. Otro beneficio es que te harán pensar más lógicamente. Además, te pueden ayudar a diseñar mejores sistemas para almacenar y procesar datos. También sirven como una herramienta para la optimización y solución de problemas.

Como resultado, los conceptos de algoritmos y estructuras de datos son muy valiosos en cualquier campo. Por ejemplo, puedes utilizarlos cuando construyas una aplicación web o escribes software para otros dispositivos. Puedes utilizarlos para aprendizaje de máquinas y analíticas de datos, las cuales son actualmente dos áreas excitantes. Si eres un hacker, los algoritmos y las estructuras de datos en Python también son importantes para ti en cualquier parte.

Ahora, cualquiera que sea tu estilo de aprendizaje preferido, te tendré cubierto. Si eres un aprendiz visual, te encantarán mis diagramas claros e ilustraciones a través de este libro. Si eres un aprendiz práctico, te encantarán mis lecciones de práctica, de manera que puedas obtener práctica con algoritmos y estructuras de datos de una forma práctica.

0.2. Estructura del curso

Hay tres volúmenes en este curso. Este es el volumen uno. En este volumen, tomarás una inmersión profunda en el mundo de los algoritmos. Con frecuencia incremental, los algoritmos comienzan a moldear nuestras vidas de muchas maneras – desde los productos que nos recomiendan, hasta los amigos en que interactuamos en los medios sociales, y aún más importante que los aspectos sociales, como las políticas, privacidad y cuidado de la salud. Por lo tanto, la primera parte de este curso cubre lo que son los **algoritmos**, como trabajan, donde se les puede encontrar (en aplicaciones de la vida real).

En el segundo volumen, trabajarás a través de la introducción de las estructuras de datos. Aprenderás acerca de las estructuras de datos introductorios - **arreglos** y **listas ligadas**. Los observarás en operaciones comunes, y como los tiempos de proceso de estas operaciones afectan

nuestro código de todos los días.

En el tercer volumen, tomarás tu conocimiento de algoritmos y estructuras de datos juntos, para resolver el problema de clasificar datos utilizando el algoritmo de Merge Sort (clasificar por mezcla). Veremos los algoritmos en dos categorías: **sorting (clasificar)** y **searching (búsqueda)**. Implementarás algoritmos para clasificar bien conocidos, como Selection Sort, Quicksort, y Merge Sort. También Aprenderás los algoritmos de búsqueda básicos como Sequential Search (búsqueda secuencial) y Binary Search (búsqueda binaria).

Al final de muchas secciones de este curso, ejercicios de práctica cortos se proveen para probar tu entendimiento de los tópicos discutidos. También se proveen respuestas de manera que puedas verificar que tan bien has ejecutado cada sección. Al finalizar el curso, encontrarás una **liga para bajar más recursos útiles, como códigos y pantallas utilizados en ese libro y más ejercicios de práctica**. Puedes utilizarlos para referencias y revisión también. Mi **liga de soporte también se provee**, de manera que puedas contactarme en cualquier momento que tengas preguntas o requieras ayuda en el futuro.

Al final del curso, entenderás que son los algoritmos y las estructuras de datos, cómo son medidos y evaluados, y cómo se utilizan para resolver problemas de la vida real. Por lo tanto, todo lo que requieras está aquí mismo en este libro. Realmente espero que lo disfrutes. ¿estás listo? ¡Sumerjámonos!

1. Introducción a los Algoritmos

Bien sea que seas estudiante de preparatoria o universidad, un desarrollador en la industria o alguien que está aprendiendo a codificar, sin duda te has encontrado con el término algoritmo. Para muchas personas, esta palabra es un poco aterradora. Representa el tipo de conocimiento que parece fuera de alcance. Solamente las personas con grados de ciencia de computación saben acerca de algoritmos.

Ahora para otros, esto trae a colación sentimientos de síndrome de impostor. Tú podrías ya saber como codificar, pero no eres un desarrollador real porque no sabes nada acerca de algoritmos. Hace que algunos desarrolladores consideren que ciertos trabajos están por encima de su nivel de conocimientos porque la entrevista contenía preguntas sobre algoritmos. Bien, cualesquiera que sean las razones, en este curso, nuestro propósito es disipar todos esos sentimientos, y que te sientas comfortable con los algoritmos básicos. Como cualquier otro tema, me gusta iniciar los cursos con qué es el curso y qué no lo es.

En esta parte del curso, cubriremos el conjunto básico de conocimientos que necesitas como una base para el aprendizaje acerca de los algoritmos. Esta parte es menos acerca de algoritmos específicos y más acerca de las herramientas que requerirás para evaluar algoritmos, entender como se ejecutan, compararlos entre ellos, y hacer postulados acerca de la utilidad de un algoritmo en un contexto dado.

Ahora no te preocupes. Nada de esto será teórico, y aprenderemos estos conceptos utilizando algoritmos bien conocidos. También, escribiremos código, por lo tanto, espero que tengas algo de experiencia programando si intentas continuar con este tópico. Puedes quedarte, aunque no sepas programar, pero quizá quieras aprender las nociones básicas de programación.

Mientras tanto, estaremos utilizando el lenguaje de programación Python. Python se parece mucho al inglés normal y es el lenguaje con el que probablemente te encontrarás cuando aprendas algoritmos estos días. Si no sabes como codificar, o como codificar en un lenguaje diferente, verifica el siguiente libro que simplifica completamente el lenguaje de programación Python para principiantes:

<https://www.scribd.com/book/513773394/Python-Programming-from-Beginner-to-Paid-Professional-Part-1-Learn-Python-for-Automation-IT-with-Video-Tutorials> (o utiliza esta liga corta BIT.LY: <http://bit.ly/3/ZKREhB>).

Para el caso que no sepas nada acerca de Python, pero que entiendas los fundamentos de programación, deberías poder seguirlo bastante bien. Si eres un desarrollador de JavaScript o un estudiante que está aprendiendo JavaScript por ejemplo, las oportunidades son buenas de que podrás entender el código que escribas después. Estoy seguro de proveer ligas acerca del proceso si requieres cualquier seguimiento. Comencemos con algo simple:

1.1. Jugando un juego de contar

¡Tengamos una introducción suave a los algoritmos planeando un juego simple con dos de mis colegas! A través de unas pocas lecciones, hablaremos acerca de pensar algorítmicamente, qué es un algoritmo, y tener una primera revisión de dos populares algoritmos de búsqueda.

1.1.1. ¿Qué es un Algoritmo?

Un algoritmo es un conjunto de pasos o instrucciones para completar una tarea. Esto podría sonar como una sobre-simplificación, pero eso es lo que precisamente es un algoritmo. Una receta es un algoritmo. Tu **rutina de la mañana** cuando te despiertas es un algoritmo. Y las **instrucciones de manejo** que sigues para llegar a tu destino es también un algoritmo. En la ciencia de la computación el término de algoritmo más específicamente significa un conjunto de pasos que toma un programa para finalizar una tarea.

Si has escrito código antes (como imprimir (“Hola mundo”) o cualquier código realmente), hablando en general, has escrito un algoritmo. Dado que gran parte del código que escribimos puede considerarse un algoritmo, ¿a qué se refiere la gente cuando dice que hay que saber de algoritmos? Ahora considera esto.

Digamos que soy un maestro en el salón de clases y les digo a todos que tengo una tarea que asignar para ellos. En su pupitre, tienen una imagen de un laberinto y su tarea es idear la manera de encontrar la salida más rápida del laberinto. Cada uno hace lo suyo y encuentra una solución.



Figura 1.1.1: Los estudiantes resuelven el problema del laberinto en un salón de clases

Cada una de estas soluciones es una solución viable y es un ejemplo válido de un algoritmo: los pasos que un requiere para lograr salir de un laberinto.



Figura 1.1.2: El maestro dibujó en el pizarrón tres soluciones para el problema del laberinto

Pero siendo en el salón de clases o en un grupo de cualquier tipo, tú sabes que algunas personas tendrán mejores ideas que otras. Todos tenemos una gran variedad de habilidades. Con el tiempo, nuestra clase elige la mejor de estas soluciones, y cada vez que queremos resolver un laberinto, optamos por una de estas soluciones. A esto se refiere el campo de los algoritmos. Hay muchos problemas en la ciencia de la computación, pero algunos de ellos son muy comunes. Sin importar en qué proyecto estés trabajando, personas diferentes obtienen soluciones diferentes a estos problemas comunes, y a través del tiempo, el campo de la ciencia de computación ha identificado varios que pueden hacer un mejor el trabajo para una tarea dada.

Cuando hablamos de algoritmos, nos referimos a dos puntos. Lo que queremos decir es que existe una entidad de conocimientos sobre cómo resolver bien determinados problemas, y es importante conocer cuáles son estas soluciones. Ahora, ¿por qué es importante? Si no sabes que existe una solución, puedes intentar inventarla por ti mismo y es probable que tu solución no sea tan buena o eficaz, sea lo que sea lo que eso signifique, en comparación con las que se han revisado a fondo. Pero también hay un segundo componente.

Parte de entender los algoritmos no es solo conocer que existe un algoritmo, pero también saber cuando aplicarlo. Entender cuando aplicar un algoritmo requiere entender propiamente el problema en mano, y podría decirse que ésta es la parte más importante del aprendizaje de algoritmos y las estructuras de datos. Conforme avances a través de este capítulo, podrás observar un problema y fragmentarlo en distintos pasos. Cuando tengas un conjunto de pasos, entonces deberías identificar qué algoritmo o estructura de datos es mejor para la tarea que tienes en mano.