

ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS

GRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS, CURSO 24/25

PRÁCTICA 1 - AVANCE RÁPIDO

A. Contexto

Las **técnicas generales de diseño de algoritmos** ofrecen un amplio y variado conjunto de herramientas que se pueden usar en la resolución de muchos tipos de problemas. La aplicación de una técnica concreta debe entenderse como un proceso metódico, que empieza con la interpretación y el modelado del problema desde la perspectiva de esa técnica, sigue con la definición de las partes genéricas del esquema algorítmico (tipos de datos y funciones básicas), y acaba con la implementación, prueba, refinamiento y optimización del algoritmo.

En esta práctica aplicaremos la técnica de diseño de algoritmos *avance rápido* (**AR**) para resolver un problema. Además, se compararán los resultados teóricos con los prácticos, tanto en cuanto al tiempo de ejecución obtenido, como a la bondad de la solución.

B. Enunciado de la actividad

Esta actividad se hará **en grupos de dos alumnos/as**. Cada grupo tiene asignado un problema distinto, según el DNI de los componentes, X e Y (quitando la letra final o la inicial, según el caso). Los problemas asignados dependen del resultado del siguiente cálculo: $R = ((X + Y) \bmod 5) + 1$, donde R indica el número de problema a resolver.

El trabajo a realizar por cada grupo consistirá en lo siguiente:

1. Diseñar una solución por avance rápido al problema correspondiente. En algunos problemas la solución será óptima y en otros una aproximación.
2. Implementar la solución por avance rápido. Debe funcionar de forma satisfactoria, en el sentido indicado más abajo el epígrafe "validación".
3. Analizar de forma teórica el tiempo de ejecución del algoritmo diseñado.
4. Realizar un estudio experimental de los tiempos de ejecución del algoritmo para problemas de distintos tamaños.
5. Contrastar los resultados teóricos con los experimentales.

Es requisito indispensable que las soluciones programadas lo sean en Python, que funcionen correctamente (validación). En otro caso, el problema no será tenido en cuenta y, por lo tanto, no se superará la práctica. Hay que observar, no obstante, que obtener la salida no es requisito suficiente para aprobar la actividad, sino que se debe tener en cuenta la corrección del resto de apartados, la memoria...

Los enunciados de todos los problemas y el material de apoyo para la validación se pueden encontrar en fichero ADA_boletin_P1.zip disponible en aulavirtual.

Para cada problema P , en dicho zip encontraremos el siguiente contenido:

- Un fichero .pdf con el enunciado del problema en cuestión.
- Un directorio tests con varios juegos de E/S para validación, cada uno en un subdirectorio T_i ($i=1,2,\dots$), que contiene un par de ficheros: $.input_i$ y $.output_i$ con, respectivamente, una entrada y su correspondiente salida, siguiendo el formato de E/S indicado en el enunciado del problema.
- Un fichero Python P_AR_validador.py con la función que os permitirá validar vuestro código.

Validación

El zip descrito anteriormente proporciona baterías de E/S que ayudan a comprobar que el código programado es correcto. Dado que las búsquedas no son exhaustivas, no se puede comparar con una salida fija, sino que se hace necesario comprobar que la solución encontrada sea válida en sí misma y, quizás, comprobar que se encuentra en un % de bondad respecto a las soluciones dadas en el zip como referencia. Para ello, cada problema de avance rápido cuenta con un validador programado en Python que permite evaluar la salida generada por vuestro algoritmo en términos de corrección y optimización. El uso del validador para es este:

1. Se elige un juego de E/S del zip, por ejemplo $.input_1/.output_1$.
2. Se resuelven los problemas de $.input_1$ con el código a testear, obteniendo las soluciones en un fichero $soluciones_1$.
3. Se llama al validador con entradas $.input_1$ y $soluciones_1$.
4. Opcionalmente se puede pasar como entrada también $.output_1$, se explica más abajo su funcionamiento.

El validador internamente hace lo siguiente:

1. Primero comprueba que las restricciones del problema se cumplen en la solución proporcionada, en caso de haber restricciones.
2. A continuación, se comprueba si el valor a optimizar se ha calculado correctamente en base a la solución proporcionada.
3. Por último, en caso de que se haya proporcionado $.output_1$, se calcula en qué porcentaje las soluciones $soluciones_1$ igualan la bondad de las de $.output_1$.

C. Memoria de la actividad

La memoria entregada deberá contener los siguientes apartados:

Para los problemas asignados al grupo, se deberán incluir los siguientes apartados:

1. (hasta **2,5** puntos) Diseño del algoritmo y explicación, justificando las decisiones de diseño, la utilización de las variables y las funciones básicas del esquema algorítmico.
2. (hasta **3,5** puntos) Programación del algoritmo y validación. El programa debe ir documentado, con explicación de qué es cada variable, qué realiza cada función y su correspondencia con las funciones básicas del esquema algorítmico correspondiente. Explica cómo lo has validado.
3. (hasta **1,5** puntos) Estudio teórico del tiempo de ejecución del algoritmo.
4. (hasta **1,5** puntos) Estudio experimental del tiempo de ejecución para distintos tamaños de problema.
5. (hasta **1,0** puntos) Contraste de estudio teórico y experimental, buscando justificación a las discrepancias entre los dos estudios.
6. **Conclusiones y valoraciones personales** de la actividad, incluyendo una estimación en horas del **tiempo** que se ha tardado cada miembro del grupo en completarla.

La puntuación final máxima de la práctica es de 10.

D. Evaluación de la actividad

La documentación (pdf), el código y cualquier fichero que se considere necesario anexar, se entregarán en un zip a través de la tarea abierta en AulaVirtual. La fecha tope de entrega será **el domingo 10 de noviembre de 2024 a las 23:55**.

El profesor realizará una entrevista individual con cada uno de los alumnos, aunque puede decidir no realizar la entrevista con alguno de ellos si ha seguido su trabajo a lo largo de su realización. La fecha de la entrevista se fijará tras el envío de la documentación.

La puntuación de los distintos apartados son las que se muestran en la sección C de este documento. Es condición necesaria para superar la práctica que el programa implementado haya sido adecuadamente validado.

Respecto a la copia de cualquier ejercicio, de otro grupo o de otra fuente, será de aplicación el Artículo 22 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA)¹ para el alumnado implicado.

¹ El o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario.