

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN
EXAMEN FINAL
SEMESTRE ACADÉMICO 2021-2

INDICACIONES DEL EXAMEN

- El examen final se realizará el día viernes 10 de diciembre desde las 15:00 horas hasta las 18:00 horas.
- La rúbrica para la corrección del examen se encontrará publicada desde la semana anterior al examen en la plataforma PAIDEIA, en el curso 2021-2 FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (1INF01), sección "Examen Final".
- Los enunciados de las preguntas se irán habilitando, en forma progresiva, en la plataforma PAIDEIA en el curso 2021-2 FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (1INF01) en la sección "Examen Final"
 - El día viernes 10 de diciembre se ocultarán todas las secciones del curso en la plataforma PAIDEIA desde las 12:00 horas hasta las 19:00 horas, quedando sólo habilitada la sección del examen respectivo. No se podrá tener acceso a material alguno durante las horas indicadas. Esto con el fin de que la sección "Examen Final" sea ubicada con facilidad.
 - Ninguna información relacionada al examen final aparecerá en las secciones de PAIDEIA de los cursos por horario. Estas secciones no se usarán durante el desarrollo del examen.
- El examen debe rendirlo en un computador que tenga el software PSeInt para desarrollar pseudocódigos, así como Dev-C++ o Visual Studio Code, para desarrollar programas en lenguaje C. Solo se puede usar Visual Studio Code si cuenta con sistema operativo macOS. Es su responsabilidad verificar que su computador y los softwares requeridos funcionen correctamente. Se recomienda realizar las pruebas necesarias para verificarlo.
- Debe verificar, el día anterior al examen, que su computador tenga instalada la última versión de Zoom.
- Debe verificar que el ingreso a Zoom se realice con la cuenta Zoom asociada al usuario PUCP. Si se conecta como invitado a Zoom no ingresará a la sesión del examen.
- En la sección "Examen Final" en la plataforma PAIDEIA en el curso 2021-2 FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN (1INF01), se encontrarán los enlaces para poder iniciar la sesión en Zoom. Esta se encontrará habilitada desde 15 minutos antes de la hora de inicio del examen. Las sesiones de Zoom están separadas por intervalo de códigos de alumnos, NO POR HORARIO. Debe ingresar a la sesión de Zoom del rango de códigos al que pertenezca su código de alumno.
- El día del examen a la hora programada, dentro de la sección "Examen Final", se encontrarán 3 tareas configuradas para cada pregunta (Pregunta 1, Pregunta 2 y Pregunta 3). En cada una de estas tareas, se encontrará el enunciado correspondiente. Deberá asegurarse que su computador pueda leer archivos en formato PDF. Este formato es el mismo que se ha usado para las presentaciones del curso, los enunciados de problemas y los enunciados de laboratorio durante todo el semestre.
- Cada alumno deberá conectarse a la plataforma Zoom 15 minutos antes de la hora programada del examen. Al ingresar debe colocar su código y nombre en el chat. El nombre del usuario de Zoom debe ser su nombre y apellidos.
- Cuando el Jefe de Laboratorio le indique, deberá iniciar la grabación con el Zoom, aceptar la invitación que se le envíe en forma inmediata para acceder a su sala personal. En la sala personal, debe compartir todo su escritorio, tener el micrófono y la cámara activos. La cámara debe enfocar en todo momento el rostro completo de frente del alumno, el cual debe mostrarse en forma nítida. El alumno no puede usar audífonos, a excepción de que se le haya permitido utilizarlo en los laboratorios.
- El alumno debe tener el mismo comportamiento que tendría en una evaluación presencial.
- El Jefe de Laboratorio le solicitará verificar su identidad, para lo cual el alumno debe mostrar a la cámara su DNI, TI u otro documento de identidad con fotografía.
- Los jefes de laboratorio, estarán cuidando el examen y estarán visitando las salas. A los alumnos que no compartan todo su escritorio, no tengan su micrófono y cámara activos NO SE LES CORREGIRÁ EL EXAMEN, y se les pondrá la nota cero(0). Ante cualquier problema técnico que pueda existir para compartir el escritorio, deberá comunicarse con el jefe de laboratorio.
- Si el alumno necesita usar una hoja durante el desarrollo del enunciado, puede únicamente usar una hoja en blanco; pero antes de ello deben llamar al Jefe de Laboratorio para mostrar dicha hoja a la cámara y él autorizará el uso de esta. A los alumnos que usen una hoja en blanco se les supervisará más seguido durante el examen.
- No está permitido utilizar otros dispositivos ajenos al computador donde se resuelve la evaluación, por ejemplo, tablet, celular, otra laptop u otro computador. Este incumplimiento se analizará como un caso de plagio.
- Si se detectan posibles casos de plagio, el jefe de laboratorio notificará a los profesores y la junta de profesores revisará cada caso. En caso que la junta de profesores compruebe la falta, se procederá a anular el examen, a comunicar a EEGCC y se proseguirá como indica el "Reglamento Unificado de Procedimientos Disciplinarios de la Universidad".

INDICACIONES DEL EXAMEN (2):

- **Durante el desarrollo del examen, mientras desarrolla cada pregunta debe explicar oralmente con sus palabras lo que está realizando. En caso de no hacerlo, se le asignará la nota cero(0) en la pregunta respectiva.**
- Cada pregunta del examen final, deberá resolverse en 50 minutos. Pasados los 50 minutos por pregunta, el alumno tendrá 10 minutos para subir sus archivos a la plataforma PAIDEIA:
 - La pregunta 1 aparecerá en la plataforma PAIDEIA desde la hora del inicio del examen, es decir desde las 15:00 horas. Existirán diversas variantes de enunciados para la pregunta, la identificarán fácilmente por que se le agregará una letra al número de la pregunta, por ejemplo “Pregunta 1A”, “Pregunta 1B”, y así sucesivamente, dependiendo de la pregunta que les toque (a cada alumno le tocará una pregunta 1 de manera aleatoria). El alumno tendrá hasta las 15:50 hrs para responder esta pregunta. Los siguientes 10 minutos, el alumno deberá dedicarlos a subir el archivo con su solución a la plataforma PAIDEIA (desde las 15:50 hrs. hasta las 15:59 hrs). El archivo debe ser grabado con el nombre **E2_código_pregunta1.psc** (donde la palabra código debe ser reemplazada por el código del alumno, por ejemplo, **E2_20206666_pregunta1.psc**, sin espacios). La plataforma PAIDEIA NO ACEPTARÁ archivos luego de dicho lapso de tiempo (a las 16:00 hrs no se permitirá la subida de archivos de esta pregunta). La solución de la pregunta 1 debe ser subida en la tarea correspondiente a la pregunta 1, sólo así la pregunta será considerada en la calificación. **Antes de subir la pregunta 1 a PAIDEIA debe asegurarse que se ha grabado correctamente en PseInt, es responsabilidad del alumno verificar que el archivo contenga lo que desarrolló. No se aceptará ningún pedido de corrección debido a que la pregunta no tiene contenido o que por este motivo no puede colocarse en la tarea de PAIDEIA.**
 - La pregunta 2 aparecerá en la plataforma PAIDEIA desde el inicio de la segunda hora del examen, desde las 16:00 hrs. Existirán diversas variantes de enunciados para la pregunta, la identificarán fácilmente por que se le agregará una letra al número de la pregunta, por ejemplo “Pregunta 2A”, “Pregunta 2B”, y así sucesivamente, dependiendo de la pregunta que les toque (a cada alumno le tocará una pregunta 2 de manera aleatoria). El alumno tendrá hasta las 16:50 hrs para responder esta pregunta. Los siguientes 10 minutos, el alumno deberá dedicarlos a subir el archivo con su solución a la plataforma PAIDEIA (desde las 16:50 hrs. hasta las 16:59 hrs). El archivo debe ser grabado con el nombre **E2_código_pregunta2.c** (donde la palabra código debe ser reemplazada por el código del alumno, por ejemplo, **E2_20206666_pregunta2.c**, sin espacios). La plataforma PAIDEIA NO ACEPTARÁ archivos luego de dicho lapso de tiempo (a las 17:00 hrs no se permitirá la subida de archivos de esta pregunta). La solución de la pregunta 2 debe ser subida en la tarea correspondiente a la pregunta 2, sólo así la pregunta será considerada en la calificación.
 - La pregunta 3 aparecerá en la plataforma PAIDEIA desde el inicio de la tercera hora del examen, desde las 17:00 hrs. Existirán diversas variantes de enunciados para la pregunta, la identificarán fácilmente por que se le agregará una letra al número de la pregunta, por ejemplo “Pregunta 3A”, “Pregunta 3B”, y así sucesivamente, dependiendo de la pregunta que les toque (a cada alumno le tocará una pregunta 3 de manera aleatoria). El alumno tendrá hasta las 17:50 hrs para responder esta pregunta. Los siguientes 10 minutos, el alumno deberá dedicarlos a subir el archivo con su solución a la plataforma PAIDEIA (desde las 17:50 hrs. hasta las 17:59 hrs). El archivo debe ser grabado con el nombre **E2_código_pregunta3.c** (donde la palabra código debe ser reemplazada por el código del alumno, por ejemplo, **E2_20206666_pregunta3.c**, sin espacios). La plataforma PAIDEIA NO ACEPTARÁ archivos luego de dicho lapso de tiempo (a las 18:00 hrs no se permitirá la subida de archivos de esta pregunta). La solución de la pregunta 3 debe ser subida en la tarea correspondiente a la pregunta 3, sólo así la pregunta será considerada en la calificación.
- Todas las preguntas que se han propuesto han sido revisadas por todos los profesores del curso. Se está garantizando que: todas las preguntas puedan ser solucionadas en menos de 50 minutos y que todas las preguntas abarquen los temas vistos en clase.
- Durante la evaluación solo se puede tener abierto el Zoom, plataforma PAIDEIA, un visor de PDF, PseInt o el IDE que se utilice para desarrollar los pseudocódigos o programas y Discord. En Discord solo puede tener abiertos los canales definidos para realizar consultas sobre las preguntas del examen. No está permitido el uso de ningún material, archivo u otro aplicativo (correo, WhatsApp, Facebook, Twitter, Calculadora, Spotify u otro diferente), tampoco puede abrir otra pestaña en el navegador. Debe apagar su teléfono móvil y tenerlo cerca para mostrarlo al Jefe de Laboratorio si se lo solicita. El incumplir estas indicaciones, será motivo de anulación del examen.
- Está terminantemente prohibido tener comunicación con cualquier persona que no sea el Jefe de Laboratorio o el profesor, sin importar el medio utilizado. De igual manera, se prohíbe también la comunicación entre alumnos, sin importar el medio utilizado. Si se demuestra que dos o más alumnos se han comunicado durante el examen, será motivo para la anulación total de los exámenes pertenecientes a los alumnos involucrados.
- No está permitido compartir total o parcialmente soluciones del examen. Si se identifican dos o más desarrollos iguales, se procederá a anular la totalidad del examen de todos los alumnos involucrados. La Coordinación del Curso aplicará las herramientas disponibles para encontrar desarrollos iguales entre las soluciones presentadas por los alumnos.
- El profesor del curso puede en cualquier momento ingresar a la sala personal del alumno y hacerle alguna consulta sobre el desarrollo que usted está realizando. El objetivo de esta consulta es verificar que el alumno es quién está resolviendo el problema, por lo tanto, debe estar en la capacidad de explicar la implementación que realiza. En caso sus respuestas no evidencien que el alumno está desarrollando el examen, el profesor lo reportará a la Coordinación del Curso quién analizará el caso y determinará si se corregirá el examen o se anulará la totalidad de este.
- Se considera presente y se califica el examen a los alumnos que se conectan a Zoom, que graban el desarrollo de todo el examen y suben la grabación al Classroom. También se considera presente a los alumnos que ingresan a cualquiera de los enunciados de las preguntas de PAIDEIA pero que no se conectan a Zoom, que no realizan la grabación de todo el examen o no suben la grabación a Classroom, en estos casos se les asigna la nota cero(0), porque no es posible comprobar que fueron ellos quienes desarrollaron el examen.
- No se considera problema alguno no subir el archivo dentro del tiempo establecido, por haberlo usado para continuar con la solución del problema. Tampoco se considera error, no saber usar la plataforma PAIDEIA o las herramientas PSEINT, DEV++ o VISUAL STUDIO CODE.

INDICACIONES DEL EXAMEN (3):

- En caso de que usted tuviera algún problema de conexión para ingresar al examen final deberá rendir el examen especial. Si ingresó al examen final y durante el mismo presenta un problema de conexión deberá justificar con las evidencias respectivas el problema de conexión, para lo cual debe proceder como se indica en el siguiente ítem.
- En caso de que usted tuviera algún problema específico, diferente a los mencionados anteriormente puede comunicarse con la Coordinación del Curso, con la profesora Silvia Vargas a través del correo silvia.vargas@pucp.edu.pe. Deberá guardar evidencia del problema que está teniendo. Se consideran evidencias: fotos, videos, pantallas de error, etc. En las evidencias debe quedar claramente definida la hora y la fecha de lo ocurrido. Para analizar el caso es necesario que el alumno presente las evidencias, si no se envían evidencias el caso no se analizará. El correo debe tener el siguiente formato:
 - Asunto: IINF01 - Problema especial para el Examen Final.
 - Cuerpo del correo:
 - Horario:
 - Código:
 - Apellidos:
 - Nombres:
 - Descripción del problema:
 - Adjuntar evidencias: fotos, videos o pantallas de error; donde se visualice la fecha y hora del problema ocurrido.
- En caso el correo no siga el formato establecido, no se analizará la solicitud.
- Los correos recibidos se responderán durante la semana siguiente a la semana del examen.
- La Coordinación del Curso enviará un correo a los alumnos con el enlace correspondiente a Classroom para el examen, en el cual debe subir la grabación del examen correspondiente. El plazo para subir la grabación es hasta las 23:59 horas del domingo 12 de diciembre. Si no sube la grabación, no se corregirá el examen y se le asignará la nota cero(0). De tener inconvenientes con la grabación debe escribir un correo a la Coordinación del Curso indicando los problemas que existen con la grabación respectiva y adjuntando las evidencias que lo sustenten. En caso no adjunte la evidencia, no se analizará el caso y se le asignará la nota cero(0). No se responderá ningún mensaje enviado por Classroom.
- Durante el proceso de corrección, el profesor puede determinar que requiere consultar al alumno sobre la solución que realizó. En este caso, el profesor escribirá un correo al alumno para agendar una reunión por Zoom, a esta reunión el alumno debe asistir puntualmente, compartir todo su escritorio, tener el micrófono y la cámara activos, y responder las preguntas que realice el profesor. En caso las respuestas no evidencien que el alumno es el que desarrolló el examen, el profesor lo comunicará a la Coordinación del Curso quién analizará el caso y determinará si se corregirá la pregunta o se anulará todo el examen.

SOBRE DUDAS Y ACLARACIONES RESPECTO A LOS ENUNCIADOS:

- Si, durante la evaluación, tiene alguna duda sobre el enunciado, debe realizarla únicamente a través del canal de Discord específico para la pregunta, al cual debe estar conectado desde su computador. El servidor de Discord será creado por la Coordinación del Curso previo al examen y se le comunicará oportunamente, para que pueda unirse con anticipación. Debe probar el ingreso al servidor de Discord antes del examen.
- En este servidor de Discord, existirá un canal por cada pregunta del examen final. De esta manera, si por ejemplo tuviera dudas acerca del enunciado de la pregunta 1A, podrá acceder al canal pregunta-1a, y escribir su consulta allí. Un profesor del curso responderá sus consultas por chat. No podrá conversar con los otros alumnos en este canal, solo podrá conversar con los profesores. El incumplir esta indicación, será motivo de anulación del examen.
- No está permitido que durante el examen, esté conectado a otros canales en Discord que no sean los exclusivos para realizar consultas sobre las preguntas del examen. El incumplir esta indicación, será motivo de anulación del examen.

INDICACIONES GENERALES:

- Debe utilizar variables y constantes descriptivas, comentarios que expliquen el funcionamiento de la solución y mensajes descriptivos.
- El orden y la eficiencia de su implementación serán considerados en la calificación.

Pregunta 3A (7 puntos)

Los números de Motzkin tienen muchas interpretaciones combinatorias. En particular, M_n es el número total de formas en las que es posible dibujar acordes que no se crucen entre n puntos en un círculo.

Por ejemplo, para $n = 7$, es posible dibujar dichos acordes de 127 formas. En la imagen a un lado, muestran solo los 16 que se distinguen por rotación o reflexión.

Los números de Motzkin se pueden calcular con la recurrencia: $M_n = \frac{3(n-1)M_{n-2} + (2n+1)M_{n-1}}{n+2}$

donde $M_0 = M_1 = 1$

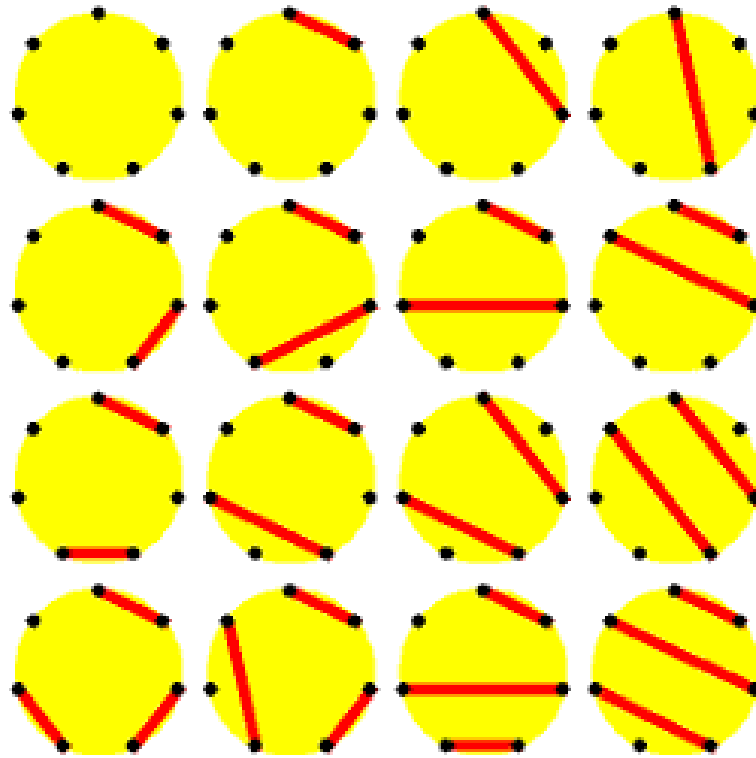


Figura 1: Números Motzkin

Por otro lado, se puede calcular un número Motzkin con la siguiente sumatoria:

$$M_n = \sum_{k=0}^{n/2} \frac{1}{k+1} \binom{2k}{k} \binom{n}{2k}$$

donde:

$$\binom{a}{b} = \frac{a!}{b!(a-b)!}$$

Se le pide que haciendo uso de la sumatoria dada, calcule el número Motzkin solicitado por el usuario. Este número debe ser positivo mayor a 1. El usuario deberá poder hacer consultas hasta ingresar el valor 0. Considere los mensajes de error y de los términos mostrados en el ejemplo de prueba.

Para esto debe usar programación modular, al menos cuatro módulos incluido el main, donde debe hacer uso de iterativas anidadas, al menos uno de los módulos debe hacer uso de parámetros por referencia actualizando parámetros y al menos un módulo debe ser una función que calcule y devuelva un valor.

Uno de los módulos debe calcular y devolver el número de Motzkin, en este módulo debe usar una iterativa e imprimir el valor del término en las diversas iteraciones. Para este módulo debe desarrollar la tabla de datos para el número 8, si este módulo invoca a otros no se requiere hacer la tabla de datos de los módulos invocados.

```

Ingresa el número n para calcular Mn: 7
En la iteración 1 el término vale: 1
En la iteración 2 el término vale: 22
En la iteración 3 el término vale: 92
En la iteración 4 el término vale: 127
Para el valor 7 es posible dibujar dichos acordes de 127 formas
Ingresa el número n para calcular Mn: 9
En la iteración 1 el término vale: 1
En la iteración 2 el término vale: 37
En la iteración 3 el término vale: 289

```

```
En la iteración 4 el término vale: 709
En la iteración 5 el término vale: 835
Para el valor 9 es posible dibujar dichos acordes de 835 formas
Ingrese el número n para calcular Mn: 4
En la iteración 1 el término vale: 1
En la iteración 2 el término vale: 7
En la iteración 3 el término vale: 9
Para el valor 4 es posible dibujar dichos acordes de 9 formas
Ingrese el número n para calcular Mn: 0
```

```
Ingrese el número n para calcular Mn: -5
El valor ingresado no es mayor a 1
Ingrese el número n para calcular Mn: 5
En la iteración 1 el término vale: 1
En la iteración 2 el término vale: 11
En la iteración 3 el término vale: 21
Para el valor 5 es posible dibujar dichos acordes de 21 formas
Ingrese el número n para calcular Mn: 2
En la iteración 1 el término vale: 1
En la iteración 2 el término vale: 2
Para el valor 2 es posible dibujar dichos acordes de 2 formas
Ingrese el número n para calcular Mn: 0
```

El archivo debe ser grabado con el nombre **E2_código_pregunta3.c** (donde la palabra código debe ser reemplazada por el código del alumno, por ejemplo, **E2_20206666_pregunta3.c**, sin espacios).

San Miguel, diciembre del 2021