



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

IIC2233 - Programación Avanzada (II/2016)
Tarea 5

1. Objetivos

- Aplicar conocimientos de creación de interfaces.
- Aplicar conocimientos de threading en interfaces.

2. Introducción

Luego de experimentar y simular largas batallas entre los amados dioses, el dios supremo Bastian llega a terminar la guerra. Aun así, te das cuenta que la humanidad está llegando a su fin y que las máquinas están tomando el poder, eso incluye tu notebook que había sobrevivido. Sin tu amado computador, no te queda mas que huir de tu hogar en busca de un lugar donde refugiarse. Mientras huías te encontraste con un viejo tanque armado por los de robótica y decides usarlo para luchar contra las máquinas. Sin darte cuenta, quedas atrapado dentro de él y solo te queda pasar todos los desafíos que quedan para poder salir de este.

3. Hacker Tanks

El juego consiste en un tanque controlado por el usuario mediante el teclado y *mouse*, el cual se encuentra en un espacio cerrado con 8 etapas distintas o en modo de supervivencia. En cada una de las etapas, hay distintos tipos de tanques enemigos. El objetivo es destruirlos mediante distintos métodos de disparo, lo cual hace disminuir sus vidas hasta que se destruyen, mientras el jugador intenta no ser impactado por los enemigos. Cuando se destruyen todos los tanques enemigos se procede al siguiente nivel. En caso del modo supervivencia, ocurre la misma dinámica pero no se pasa de nivel, si no que hay que lograr que el tanque se mantenga vivo la mayor cantidad de tiempo, mientras aparecen múltiples tanques enemigos tratando de destruirlo.

3.1. Lógica del Juego

Al correr el programa, se deberá mostrar un menú que tenga al menos un botón para iniciar el juego, y otro que diferencie la modalidad a jugar¹. Mientras se está jugando, el usuario podrá terminar el juego en cualquier momento al apretar el botón **QUIT GAME**, o bien presionando la tecla **G**. Por otra parte, el jugador debe tener la posibilidad de pausar el juego al apretar el botón **PAUSE**, o bien presionando la tecla **P**. Notar que el jugador debe poder cerrar o pausar el juego con **ambas posibilidades** (es decir, deben implementar el botón en la interfaz, y además incluir la funcionalidad para dichas teclas).

¹ Explicados mas adelante

Para el modo de etapas, además del juego normal, en donde se va avanzando en las etapas partiendo de la primera, dentro del menú deberás dar la opción de elegir la etapa a jugar. En modo supervivencia (ambos modos explicados más adelante), si bien la forma del juego es distinta, las maneras que permiten pausar y salirse del juego deben ser las mismas.

3.2. Tanque Principal

3.2.1. Movimiento

El movimiento del cuerpo tanque principal es en 360 grados, pero en ángulos fijos cada 45 grados ($\rightarrow, \nearrow, \uparrow, \nwarrow, \leftarrow, \swarrow, \downarrow, \searrow$), es decir que puede ir hacia todas las direcciones respetando las murallas y los bordes de la ventana. También el movimiento se tiene que notar una aceleración (hasta llegar a su máxima velocidad) y desaceleración mientras tienes apretado el botón de avanzar y cuando lo sueltas. Sin embargo, el cañón del tanque tiene una rotación continua en 360 grados dependiendo de la posición del *mouse* (explicado más detalladamente en la sección Controles).

3.2.2. Disparos

Al inicio de cada etapa se agregará una cantidad de balas normales al cargador que será definida por ti. Las balas salen desde el cañón del tanque en línea recta y pueden dañar solo a un tanque a la vez. Las balas tienen la capacidad de rebotar máximo una vez al tocar una muralla y el rebote tiene que tener un sentido físico. La cantidad de daño depende de la distancia a la que fue disparada la bala (mientras menos distancia más daño), la cantidad específica de daño queda su criterio, pero estas características deben variar mediante compras en la tienda (explicado más adelante). Las balas sí pueden dañar a uno mismo (en caso de rebotar con la pared y auto-impactarse). En caso de colisión entre dos balas debe haber una pequeña explosión de un radio menor al de las bombas (mencionado más adelante). El cargador del tanque del jugador funciona como una pila².

Durante cada etapa, podrá entrar a una tienda explicado en la sección **Tienda y Power-Ups** donde el jugador podrá comprar municiones de balas especiales. Cuando esto ocurra, las nuevas balas deberán ser agregadas al cargador entrando al inicio de la pila (*last in, first out*). Durante el transcurso de cada nivel debe mostrarse en alguna parte de la pantalla de juego las tres balas siguientes que vienen en la pila del cargador (los tipos de balas deben poder diferenciarse por medio de imágenes y luego explicar qué imagen corresponde a qué tipo de bala en el README). En caso de que solamente queden 2 balas o menos en el cargador, estas simplemente no se muestran.

3.2.3. Vida

El personaje debe contar con una cantidad inicial de vidas. Las dos formas de perder una vida son: Ser impactado por una bala, o chocar con un tanque enemigo, siendo el primero método más dañino que el segundo. Debes representar gráficamente la cantidad de vidas que tiene el jugador (tipo barra de vida).

3.2.4. Bomba

A diferencia de las balas, la cantidad de estas es definida al inicio por ti y la única forma de recargarlas es mediante la Tienda. Al colocar una bomba, esta queda en la posición actual del tanque y explotan luego de un tiempo determinado o inmediatamente al ser golpeada por una bala.

3.2.5. Portales

Tu tanque viene equipado con un aparato especial capaz de lanzar dos disparos que abren portales conectados entre sí.³ Para colocarlos hay que dispararlos como si fueran balas, pero no rebotan y una vez que tocan

² Habrá que recordar viejos tiempos...

³ Cortesía de ~~Aperture Science~~ una empresa anónima

una pared se coloca el portal. Si por alguna razón una de estas balas especial golpea a algún tanque, estas no harán daño, solamente desaparecerán (pero no contará como que se haya colocado el portal). Estos dos portales solamente pueden ser disparados una vez en cada etapa en cualquier momento, luego no cambian de lugar durante todo el nivel. Una vez colocados ambos portales, si el tanque del jugador llega a tocar uno de ellos, el tanque debe aparecer a la salida del otro portal de forma inmediata, esto también funciona si es que alguna de tus balas atraviesa el portal. Cabe destacar que si solamente se ha colocado un portal este no debería de funcionar. Los tanques enemigos no los pueden utilizar.

3.3. Tanques Enemigos

Cuando el tanque principal da con un tanque enemigo, este debe perder una cantidad de vidas dependiendo del daño de la bala, y así sucesivamente hasta que pierda todas sus vidas y sea destruido. Cada tanque enemigo tiene una cantidad de vidas definida por ti y se deben mostrar su vida en cada momento de la etapa.

3.3.1. Tipos de tanques

Existen 4 tipos de tanques y todos estos deben poder ser diferenciados en cuanto a sus assets. Los tanques son los siguientes:

- **tanque_quieto** : Este tanque no puede moverse y te atacara si estás en su linea de visión.
- **tanque_circulo** : Este tanque girara alrededor de una coordenada X que ira cambiando de posición a su criterio (en caso de haber paredes, no puede atravesarlas).
- **tanque_guiador** : Este tanque siempre intentara seguirte y disparar directamente respetando las murallas.
- **tanque_grande** : Este tanque es un tanque especial, debe tener una cantidad de vidas mayor, ademas de ser de mayor tamaño. Sus balas también tienen que ser más grandes y generar más daño. Este tipo de tanque puede destruir paredes si es que las chocan (solo las paredes destructibles). Este tanque también intentará seguirte y dispararte directamente, respetando las murallas que no pueda destruir.

Más adelante será explicada la distribución de estos tanques a lo largo de las diferentes etapas.

3.4. Tienda y Power-ups

Como te darás cuenta mientras juegues, cada etapa será más difícil que la anterior, por lo que necesitaras mejores piezas para tu querido tanque bélico. Por suerte existe un lugar donde puedes encontrar una gran cantidad de artículos y artilugios para todos los gusto. ¡La tienda!

En el mapa existirá una sección especial (definida por ustedes) y una vez que el tanque del jugador se posicione sobre esta se pausará el juego y se abrirá una nueva ventana que corresponderá a la tienda. En esta se podrán comprar los power-ups y municiones ya mencionadas. Luego de salir de la tienda existirá un tiempo de “cooldown” en el que no se podrá entrar a la tienda. Este tiempo queda a su criterio. También se podrá acceder a la tienda antes de cada etapa.

En caso de que el jugador quiera subir sus stats éste tendrá la opción de subir el nivel de cada uno gastando una cierta cantidad de puntaje (explicado en el respectivo apartado). Se debe tener en consideración que entre más niveles este un stat, mayor debe ser el valor para subir ese stat de nivel (subir un stat de nivel 1 a 2 debe ser mucho mas barato que subir uno de nivel 5 a 6). El costo de subir un stat queda a su criterio, pero se debe respetar lo anterior. Cabe destacar que los niveles de los stats y las subidas de nivel de estos se mantienen durante toda la partida hasta que ocurra un game over y comienza la partida todo de nuevo.

3.4.1. Stats

- **Fuerza:** Entre más fuerza más daño harán las balas del tanque.
- **Resistencia:** Disminuye los daños infligidos al tanque.
- **Vida:** Vida máxima del tanque.
- **Velocidad:** velocidad máxima del tanque
- **Velocidad de tiro:** La cantidad de segundos entre un disparo de bala y otro
- **Radio de daño bomba:** Entre más se suba este stat, aumenta el radio en que las bombas del tanque hacen daño al explotar.

3.4.2. Power-ups

Los power-ups son instrumentos o armas que atribuyen nuevas habilidades o mejoras al tanque del jugador. Algunos de estos pueden ser encontrados en el transcurso de algún nivel, ya sea apareciendo aleatoriamente o al destruir un tanque, mientras que otros pueden ser comprados en la tienda utilizando puntos (explicado en su respectivo apartado).

Las balas que se encuentran en venta son solamente munición de alguna bala especial, las cuales se van acumulando en el cargador del tanque al igual que fuese una pila (al comprar se agregan al tope de la pila). Su costo y cantidad de munición de cada tipo queda a su criterio. En la tienda puedes comprar solo los siguientes productos:

- **Bala explosiva:** La bala explosiva crea una detonación al tocar alguna muralla o tanque (la explosión tiene que ser menor a la de una bomba).
- **Bala penetrante:** La bala penetrante es capaz de atravesar murallas.
- **Bala relentizante:** La bala relentiza la velocidad del tanque golpeado a la mitad.
- **Bombas**

Un jugador puede comprar una cantidad infinita de balas mientras tenga el puntaje suficiente para comprarlas.

Los power-ups que se pueden encontrar en cada etapa son:

- **Moneda:** Este power-up entrega un bonus de puntaje definido por ti.
- **Escudo:** El escudo protege una cantidad x de disparos definidos por ti antes de ser destruido. El escudo cubre en 180 grados a donde esta apuntando el cañon del tanque. Se debe poder ver en la interfaz el escudo de alguna manera.
- **Bala explosiva:** La misma que se encuentra en la tienda.
- **Bala penetrante:** La misma que se encuentra en la tienda.
- **Bala relentizante:** La misma que se encuentra en la tienda.

La cantidad de munición que tienen cada power-up de bala en la etapa queda a su criterio, pero debe haber una forma que el jugador sepa la cantidad.

3.5. Modos de juego

Al comenzar el juego, el menú inicial debe dar la opción de jugar en modo *survival* o en modo *etapas*. A continuación se especifica el funcionamiento de cada una.

3.5.1. Survival

Para este modo de juego, deberás crear un etapa que posea al menos un muro indestructible y uno que sí pueda ser destruido. Este último debe reaparecer en el mapa cada cierto tiempo (especificado por ustedes) una vez que es destruido. El objetivo de este modo es que el tanque principal deberá eliminar a la mayor cantidad de tanques enemigos posibles. Para esto, el juego debe iniciar con un `tanque_guiador` y deberán ir apareciendo de manera incremental tanques de cualquier tipo a lo largo del juego, es decir, deben ir apareciendo cada vez más tanques y cada vez más rápido.

Una vez que el tanque del jugador es destruido, debe mostrarse el *score* obtenido por el jugador y dar la opción registrarlo escribiendo el nombre del jugador al que le pertenece. El *score* y nombre deben ser guardados en un archivo .txt para luego ser mostrados en la tabla de High Scores.

- **High Scores:** Pasada la parte de registrar el *score* obtenido, deberá mostrarse en la interfaz los 10 *score* más altos obtenidos en modo *survival*. Estos deben mostrarse en orden del más alto al menor.



BEST TANK BUSTERS		
1 ^{ST.}	1520019	LJM
2 ^{ND.}	1363609	CJM
3 ^{RD.}	107400	APE
4 ^{TH.}	98410	BAT
5 ^{TH.}	89330	CAT
6 ^{TH.}	76300	DOG
7 ^{TH.}	60740	EEL
8 ^{TH.}	59630	FOX
9 ^{TH.}	49890	GNU
10 ^{TH.}	33960	HEN

LEVEL-4 CREDIT 0

Figura 1: Ejemplo tabla High Scores

3.5.2. Etapas

Para este modo, tu juego debe contar con 8 etapas. La etapa es completada cuando el tanque principal elimina todos los tanques oponentes del escenario. A continuación, se especifica primero los tanques que deben tener cada una de ellas y luego, las murallas que tiene que tener el mapa:

- Tanques:
 - **Etapas 1:** Un `tanque_quieto` y un `tanque_guiador`.
 - **Etapas 2:** Un `tanque_quieto` y dos `tanque_guiador`.
 - **Etapas 3:** Dos `tanque_quieto`, dos `tanque_guiador` y un `tanque_circulo`
 - **Etapas 4:** Tres `tanque_guiador` y dos `tanque_circulo`.
 - **Etapas 5:** Tres `tanque_quieto`, tres `tanque_guiador` y dos `tanque_circulo`.
 - **Etapas 6:** Un `tanque_grande`.
 - **Etapas 7:** Un `tanque_quieto`, un `tanque_guiador` y un `tanque_grande`.
 - **Etapas 8:** Dos `tanque_quieto`, un `tanque_guiador` y dos `tanque_circulo`.
- Paredes:

- **Etap 1:** Sin pared.
- **Etap 2:** Una pared destructible.
- **Etap 3:** Una pared indestructible.
- **Etap 4:** Una pared destructible y una indestructible.
- **Etap 5:** Dos paredes destructibles y una indestructible.
- **Etap 6:** Una pared destructible y dos indestructibles.
- **Etap 7:** Tres paredes destructibles.
- **Etap 8:** Tres paredes indestructibles.

A continuación se muestran algunos ejemplos de paredes en distintas etapas. Sin embargo, las puedes posicionar como gustes siempre que cumplas con los requerimientos del enunciado.



Figura 2: Tipos de paredes, destructible e indestructible respectivamente

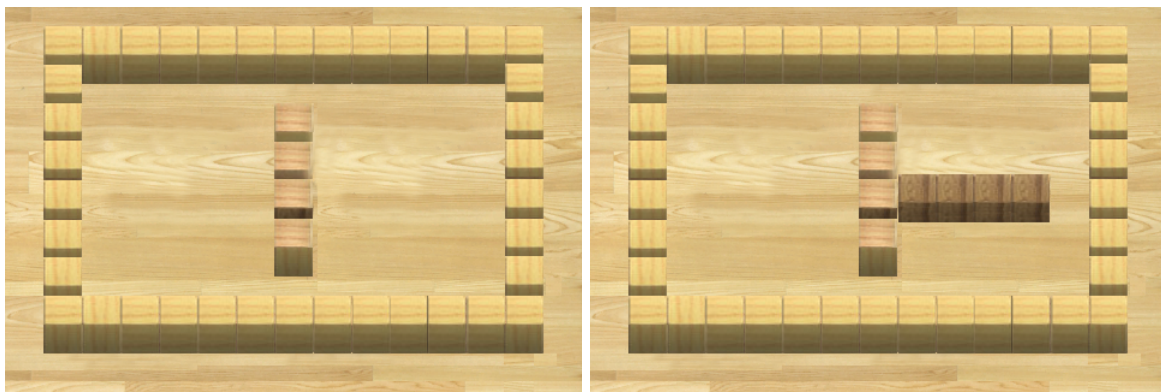


Figura 3: Ejemplo etapa 2 y 4

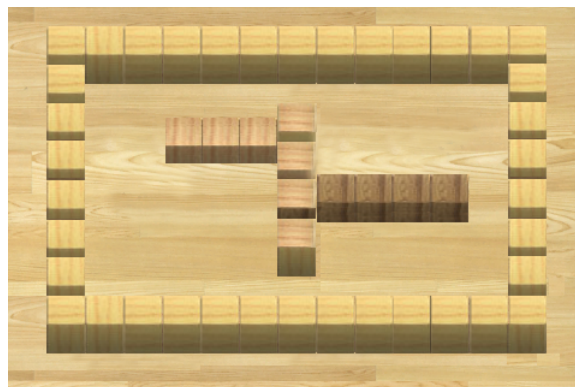


Figura 4: Ejemplo etapa 5

Si el tanque principal pierde o logra completar las 8 etapas, se debe desplegar un mensaje que ha terminado el juego con su respectivo puntaje.

Nota: Queda a tu criterio en qué parte de la ventana se inicializan los tanques. Respecto a las paredes, también queda a tu criterio en donde posicionan las paredes y el tamaño de estas, siempre y cuando mantenga la lógica del juego. Además, se debe poder diferenciar gráficamente los dos tipos de paredes.

3.6. Colisiones

Dentro del juego, deben existir colisiones entre las siguientes entidades:

- Tanque principal y bordes.
- Tanque principal y paredes.
- Tanques contrincantes y bordes.
- Tanques contrincantes y paredes.
- Tanque principal y tanques contrincantes
- Balas y bordes.
- Balas y paredes.
- Entre balas.

Las colisiones entre el personaje (tanque principal) y los bordes o paredes son para evitar que este salga de la ventana. Si el personaje colisiona con otro tanque, disminuye su cantidad de vidas pero en menor cantidad de lo que disminuye al ser impactado por una bala. Cabe destacar que los tanques no se pueden atravesar entre si (funcionarían como murallas).

3.7. Tiempo

En el modo normal de juego, todas las etapas poseen un tiempo límite para destruir todos los tanques. Este tiempo límite debe ser medido en segundos. El tiempo límite por etapa debe ser definido por ti y explicitado en el **README**. Puede dejar todas las etapas con el mismo tiempo, si así lo desea, pero siempre dando sus razones de la decisión escogida. Si se acaba el tiempo es **GAME OVER** y se debe volver al menú inicial mostrando el puntaje final obtenido.

3.8. Puntaje

Se debe mantener el puntaje del jugador (tanque principal) a medida que avanza el juego. Cada tanque que sea destruido le otorgará puntos. Destruir el tanque **grande** debe dar más puntaje que destruir tanques **guiadores**, y destruir estos últimos debe dar más puntaje que destruir los tanques **circulares**, y finalmente el menor puntaje con los tanques quietos. Por otra parte, el tiempo que le quedó de sobra al jugador para completar la etapa y la cantidad de vida restante también debe ser convertido en puntaje. Si el jugador pasa todas las etapas debe recibir una bonificación por haber completado el juego. La cantidad exacta de puntos otorgados debe ser definida por ti y especificada en tu **README**. Recordar que las *monedas* también dan puntaje. El puntaje se reinicia solo cuando el jugador ha perdido y reinicia el juego, o cuando se sale del mismo por su cuenta. El puntaje también es usado para comprar artículos de las tiendas como se puede ver en la sección **Tienda y Power-ups** (se debe descontar puntaje al comprar algún artículo de la tienda).

3.9. Teclado

A pesar del tipo de controles elegidos, los botones son los mismos.

- \leftarrow : Moverse hacia la izquierda.
- \rightarrow : Moverse hacia la derecha.
- \uparrow : Moverse hacia adelante.
- \downarrow : Moverse hacia atras.
- Click : Emitir el disparo.
- W : Poner bomba.
- Q : Disparar portales.

3.10. Controles

Tu juego debe dar la opción de cambiar a dos tipos de controles. Se mantienen todos los requerimientos y características del juego con ambas.

- **[BONUS 10 % de la nota final] Eje *Mouse*:** El tanque siempre apuntará en la dirección donde se encuentre el puntero del *mouse* y las teclas le permitirán moverse hacia adelante, atrás, izquierda y derecha con respecto hacia donde este mirando el personaje.
- **Eje Fijo:** En este caso, el eje de coordenadas debe mantenerse fijo y será en base a la interfaz. El cañón del tanque debe mirar siempre hacia donde este el puntero del *mouse*, pero las teclas en este caso le permitirán moverse hacia arriba, abajo, derecha o izquierda con respecto al plano de la interfaz. Si se aprietan dos teclas a la vez, se mueve en diagonal (por Ejemplo $\nearrow = \rightarrow + \uparrow$).

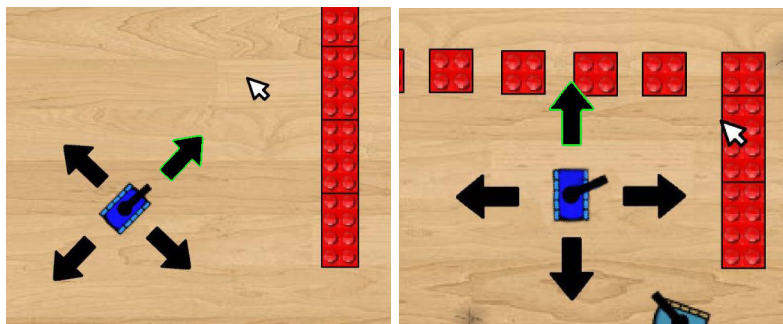


Figura 5: Dirección de movimiento para el eje-mouse y para eje-fijo, respectivamente

Si realizas el *bonus*, en el menú de pausa debe existir la opción de poder intercambiar entre ambos tipos de controles y, por lo tanto, debe haber un tipo de control por default (esto queda a su criterio).

3.11. Representación Gráfica

Los tanques deben tener movimientos animados. Para lograr esto, se debe diferenciar su aspecto al andar y apuntar el cañón en distintas direcciones. Además, se deben observar al menos 3 estados de movimiento (ruedas) como los mostrados a continuación:



Figura 6: Tres estados de movimiento de un tanque

Para el movimiento del cañón, se muestran los dos tipos de movimiento (eje *mouse* y eje fijo):



Figura 7: Movimiento del cañón eje *mouse* y eje fijo respectivamente

De esta forma, el movimiento se verá aún más real. Para esta sección, se le recomienda buscar en internet sprites⁴. En particular, se recomienda manejar para el eje fijo la base del tanque y el cañón por separado. A continuación se muestra un *sprite sheet* con distintos tanques (notar que no es suficiente ya que falta la orientación del cañón)⁵.



Figura 8: Ejemplo de un Sprite Sheet para los tanques

Además, cada tanque debe incluir una barra de vidas en donde se muestre gráficamente como éstas van disminuyendo. La ventana del juego debe incluir el tiempo que le queda para completar la etapa, el tipo de disparo, la etapa en la que se encuentra y el puntaje que lleva hasta el momento.

⁴ Si no los conoce, son **estos**. ¡Síntanse libres de buscar más o de crear los suyos propios para personalizar su tarea!

⁵ Pueden usar Shoebox como aplicación transformar *sprite sheets* a *sprites*

4. Notas

- Todas las magnitudes que no están especificadas en el enunciado quedan a su criterio. Lo importante es que las magnitudes elegidas aporten al correcto desarrollo del juego. Por otra parte, **todas las constantes que hayan escogido deben ir en un archivo (.txt, .csv, .py, etc) separado a todo el programa llamado constantes.{extensión} e importarlo en los archivos que utilicen.** Esto nos permitirá cambiarlas desde dicho archivo y poder probar que su programa funcione de la forma esperada.
- Pueden Buscar Wii Play Tanks si quieren ver una vil copia de su juego⁶ (**click aquí**) a modo de ejemplo. Tome en consideración que esta tarea implementa algunas características distintas de las que se encuentran en el juego, así que asegúrese de leer el enunciado con detención.

5. Restricciones y alcances

- Tu programa debe ser desarrollado en Python 3.5
- Esta tarea es estrictamente individual, y está regida por el Código de Honor de la Escuela: Clickear para Leer.
- Su código debe seguir la guía de estilos PEP8
- Si no se encuentra especificado en el enunciado, asuma que el uso de cualquier librería Python está prohibido. Pregunte por foro si se pueden usar librerías específicas.
- El ayudante puede castigar el puntaje⁷ de tu tarea, si le parece adecuado. Se recomienda ordenar el código y ser lo más claro y eficiente posible en la creación algoritmos.
- Debe adjuntar un archivo README.md donde comente sus alcances y el funcionamiento de su sistema (*i.e.* manual de usuario) de forma *concisa* y *clara*.
- Cree un módulo para cada conjunto de clases. Divídalas por las relaciones y los tipos que poseen en común. **Se descontará hasta un punto si se entrega la tarea en un solo módulo**⁸.
- Cualquier aspecto no especificado queda a su criterio, siempre que no pase por sobre otro.

6. Entrega

- **Fecha/hora:** 4 de Noviembre - 23:59 hrs
- **Lugar:** GIT - Carpeta: Tareas/T05

Tareas que no cumplan con las restricciones señaladas en este enunciado tendrán la calificación mínima (1.0).

⁶ De una u otra forma, tus ideas se filtran y los programadores del resto del mundo siguen copiándotelas.

⁷ Hasta -5 décimas.

⁸ No agarre su código de un solo y lo divida en dos módulos, module su código de forma inteligente