

Inteligencia Artificial

Andrés Gómez de Silva Garza

Proyecto de Programación #1

El proyecto se puede (y se recomienda) hacer en equipos de hasta tres personas. Es la responsabilidad de cada uno de los integrantes del equipo asegurarse de que la calidad de cada una de las componentes del proyecto sea suficiente para asegurar la obtención de una buena calificación. Para poder completar el proyecto exitosamente se requerirá de una buena organización, planeación, y coordinación entre todos los integrantes del equipo por anticipado, pues no es un proyecto trivial. También se requerirá un compromiso del 100% con el resto del equipo por parte de cada integrante. La correcta elaboración del proyecto requerirá de la investigación independiente de algunos temas que no se hayan tratado en clase, o que se hayan tocado sólo brevemente.

La entrega consiste de dos partes:

- un programa escrito en Python listo para abrirse usando Spyder (NO Jupyter Notebooks u otras modalidades), comentado/documentado adecuadamente para entender su funcionamiento y diseño, listo para ejecutarse y
- la realización de una presentación oral ante el resto del salón (la mecánica de la cual se explica en mayor detalle abajo), apoyándose en la proyección de una presentación de PowerPoint y la demostración del programa en acción (todos los integrantes del equipo deben participar en la presentación oral durante aproximadamente la misma cantidad de tiempo que los demás integrantes).

Se le asignará la misma calificación a todos los integrantes del equipo para el código. Se le asignará una calificación posiblemente diferente a todos los integrantes del equipo para la presentación oral. La calificación final del proyecto para cada quien será el promedio de las dos calificaciones (código y presentación), dándole el mismo peso a cada una de ellas. La calificación de la presentación oral contempla dos componentes: el material visual de apoyo (presentación de PowerPoint) y la presentación misma. Las calificaciones se asignarán usando una rúbrica estándar que está disponible a través de Canvas.

Aunque todos los equipos van a resolver el mismo problema general, cada equipo debe trabajar por separado, lo cual debe verse reflejado en un diseño diferente de cada solución. El problema de programación a resolver es el siguiente:

Deben programar y aplicar el algoritmo minimax para producir un sistema capaz de jugar (¡preferiblemente jugar bien!) dominó clásico. El sistema debe permitir que el juego se lleve a cabo entre la computadora y un jugador externo, el cual puede ser humano o computacional (cuyas decisiones de los movimientos que realiza se deben poder informar a su sistema después de cada turno). Parte de la investigación independiente relacionada con este proyecto tiene que ver con la elección de una función heurística apropiada para el dominó, junto con la elaboración de algoritmos adecuados para tratar de inferir qué fichas puede tener el contrincante en cada paso (y otra información que decidan ustedes que impacte en la toma de decisiones), puesto que la función heurística se debe basar parcialmente en estas inferencias. Esto se debe a que, al contrario de otros juegos, el dominó se juega sin información completa y por lo tanto las decisiones se tienen que basar parcialmente en un análisis probabilístico.

Recuerde que, para que el programa se considere “una solución de inteligencia artificial”, tiene que ser lo más genérico posible (aplicable a una variedad amplia de problemas relacionados y/o fácil de adaptar para lograr aplicarlo así) y estar diseñado basándose lo más posible en un análisis cuidadoso que lleve a una teoría formal, sistemática, claramente especificada y lo más completa posible acerca del conocimiento y razonamiento que se requiere en el dominio de aplicación del sistema.

La mecánica de la entrega va a ser la siguiente:

- A más tardar el lunes 25 de septiembre a las 23:59 horas todos los equipos deben entregar su código (un solo archivo con la extensión cambiada de .py a .txt, para que no sea eliminado por el "firewall" del ITAM) y su archivo de PowerPoint con su presentación a través de un solo mensaje electrónico a **agomez@itam.mx**, indicando claramente quiénes son los integrantes del equipo. Todos los archivos deben llamarse igual que el equipo, con la extensión correspondiente (si el equipo se llama X, entonces: X.txt, X.ppt). Se deben enviar los archivos adjuntos al mensaje electrónico...los archivos se considerarán no entregados si el mensaje electrónico sólo contiene ligas hacia Google Docs, GitHub u otros repositorios a los que haya que ir para buscar y descargar los archivos.
- El martes 26 de septiembre durante la sesión de clase haremos un torneo en el que se enfrentarán los sistemas elaborados por los distintos equipos (probablemente dividiendo los equipos en dos grupos, con un formato de tipo "round robin" dentro de cada grupo, seguido de una final entre los dos equipos que hayan terminado con más puntos dentro de cada grupo, pero esto lo decidirá el profesor el día del torneo).
- Debido al formato del torneo y la premura de tiempo, parte del sistema debe ser una interfaz (NO tiene que ser una interfaz gráfica) que permita fácil y rápidamente ingresar las decisiones de movimientos realizados por jugadores externos a la computadora, para así informárselos a la computadora, así como un despliegue claro de las decisiones realizadas por la computadora acerca de cada uno de los movimientos que le corresponden a ella.
- El jueves 28 de septiembre durante la sesión de clase los diversos equipos, en el orden de puntaje en el torneo interno (empezando por los equipos que hayan terminado con menos puntos y terminando por los equipos que hayan participado en la final) proyectarán su presentación de PowerPoint, mostrando las partes relevantes de su código, y nos explicarán a los demás su proyecto (enfaticando la forma en la que diseñaron su función heurística y su módulo de inferencias en el cual debe estar basada dicha función). La presentación NO debe incluir una explicación de qué es el dominó ni de qué es el algoritmo minimax. Se debe enfocar únicamente en las contribuciones que serán distintas para cada equipo. Habrá aproximadamente 15 minutos disponibles para que cada equipo haga su presentación.
- La calificación de la parte oral del proyecto se basará en esta presentación de PowerPoint y en la calidad del funcionamiento de las partes de código correspondientes que se hayan mostrado.

Se sugiere no compartir con los demás equipos las ideas que vayan generando durante su elaboración de este proyecto antes de que se lleven a cabo el torneo del martes 26 de septiembre y las presentaciones del jueves 28 de septiembre.

Para que todos los equipos diseñen sus algoritmos de manera pareja, tal que funcionen bajo los mismos estándares de comportamiento, aquí se incluyen algunas consideraciones detalladas que hay que tomar en cuenta en relación al formato del torneo y a las partes del juego de dominó que podrían tener variantes en su interpretación:

- Se tabulará el resultado de cada partida entre cada par de jugadores únicamente como victoria, pérdida o empate, asignando la cantidad de puntos que se asigna en el fútbol para los resultados correspondientes. Esto se realiza (a pesar de que en un torneo humano normalmente se cuentan los puntos totales distribuidos entre las fichas del perdedor y se asignan estos puntos al ganador, o alguna variante de este método) para que la aleatoriedad de cuántos puntos le tocó repartidos entre sus fichas a cada jugador no sea un factor en la tabulación de resultados, sino el poder de razonamiento y toma de decisiones del programa producido por cada equipo.
- Al inicio de cada partida se le informará a la computadora qué fichas se le asignaron, pero "la sopa" ("el pozo") y las fichas reales se manejarán externamente al programa. En cada movimiento la computadora debe informar su decisión, y en cada movimiento del contrincante se le informará la ficha jugada por su contrincante (así como la cantidad de fichas que tuvieron que ser comidas por el contrincante, en caso de haberlo necesitado, antes de realizar esa jugada). La "ficha jugada" en realidad puede ser una indicación de que el contrincante tuvo que pasar (en caso de que no quedaran fichas en la sopa y ninguna de las fichas del contrincante le permitía hacer una jugada en la situación actual).
- Para la primera partida entre cada par de jugadores el primer movimiento será realizado por el jugador que tenga la mula de puntaje más alto (pero dicho movimiento no tiene que ser esa misma mula). Para partidas subsecuentes entre el mismo par de contrincantes el primer movimiento será realizado por el equipo/sistema que ganó la partida anterior. Si nadie ganó la partida anterior (si hubo empate debido a que se cerró el juego antes de que cualquiera de los jugadores se deshiciera de todas sus fichas), para decidir a qué jugador se le permitirá realizar el primer movimiento se aplicará la regla usada en la primera partida entre cada par de contrincantes (la mula de mayor puntaje). Para la primera partida entre cada par de contrincantes, si ninguno tiene ninguna mula, el primer jugador en jugar será el que tenga la ficha con 6 que tenga el mayor puntaje del otro lado (es decir, el mayor puntaje total, contando el 6), y así sucesivamente si es que no hay ningún jugador que tenga 6...
- Para que la duración de cada partida no se alargue innecesariamente, se tendrá un tiempo límite de un minuto para cualquier decisión que tengan que tomar los sistemas (cualquier movimiento que deben realizar).
- Cada uno de los dos jugadores comienza con siete fichas, por lo que habrá 14 fichas sobrantes ("la sopa", "el pozo"). Mientras exista el conjunto de fichas sobrantes, cada vez que un jugador no tiene ninguna ficha que pueda jugar en un momento dado del juego, debe tomar ("robar", "comer") de dicho conjunto, una por una, todas las fichas que necesite hasta que ya pueda jugar alguna o se acabe de vaciar el conjunto, lo que ocurra primero. Si un jugador no tiene ninguna ficha que pueda jugar en un momento dado y ya no hay fichas sobrantes, el jugador tiene que pasar (es decir, pierde su turno y le toca realizar el siguiente movimiento al otro jugador). La interfaz de cada sistema debe permitir que se le informe este hecho al sistema, cuando ocurra, desde afuera. Si el jugador en turno tiene al menos una ficha disponible que es posible jugar en un momento dado, es obligatorio que ponga una ficha (no puede pasar).
- Si ninguno de los dos jugadores tiene fichas que puede jugar en un momento dado del juego, y ya no hay fichas sobrantes, se llegó a una situación de "juego cerrado" y se considera un empate.
- Si a algún jugador se le acaban todas sus fichas (ya las jugó todas), mientras que el otro jugador todavía tiene por lo menos una ficha, el primer jugador se considera el ganador de la partida (y el otro el perdedor de la partida).
- Cualquier decisión adicional acerca de algún factor que no haya sido contemplado en este texto y acerca de los detalles de cómo se va a organizar el torneo será tomada por su profesor.