



Fecha: 21 de Diciembre del 2020

Alumno: _____

Grupo: _____ **No. de Boleta:** _____

Lucero Matutino: Ignición de Turbinas. Bienvenido a la Fuerza Aérea, piloto. Ha sido un largo año, comenzando con una situación intempestiva que ha irrumpido en nuestras vidas, seguida por meses tumultuosos. Si bien se ha tenido una respuesta inmediata y actuado para mantener una continuidad, el futuro sigue en juego y seguiremos luchando por el bienestar de todos. Su primera misión, de esta nueva campaña, consistirá en probar un avión experimental, el cual representa un nuevo destello de luz que podría hacer la diferencia ante esta contienda. Su avión cuenta con un nuevo motor, cuya arquitectura, basada en una red neuronal, ha sido diseñada para tener una mayor potencia, alcanzar muy altas velocidades y poder ejecutar las maniobras y acrobacias de vuelo de muy alta dificultad con la mayor precisión. Su conocimiento, experiencia y pericia serán necesarios para realizar un excelente vuelo, ver la respuesta de la aeronave y después incorporarse a un escuadrón, junto a otros pilotos, para una futura misión. Las circunstancias apremian, conserve la calma, mantenga la mente fría y enfocada y actúe con asertividad. Contará, en todo momento, con comunicación con el centro de comando y con soporte aéreo en caso de ser necesario. Las respuestas que proveerá serán sumamente valiosas para generar nuevas ideas, ayudar a otros y seguir peleando por nuestro futuro. ¡Vuelen rápido y ágiles como el viento, pilotos! Cuídense unos a otros. Todos confiamos en ustedes.

Instrucciones: Por favor lea cuidadosamente cada pregunta y resuelva 4 de los siguientes 6 problemas. Cada pregunta tiene un valor de 2.5 puntos (Total de 10 puntos). ¡Mucho éxito, comencemos!

- 0.** Hora de volar de nuevo, jinete. Primer lucero de la mañana, hangar en un paraje boscoso, 05:37 hrs. Se ha instalado un nuevo motor en su avión, cuya arquitectura de procesamiento está basada en una red neuronal, la cual opera con entradas y salidas binarias. Escriba un algoritmo para convertir números de puntos flotantes, de N bits, a binario y viceversa. Para probar el correcto funcionamiento del motor, codifique/decodifique el número $1030.201221 \times 10^{-97}$ e introdúzcalo en el procesador. ¿Cuántos bits requiere para representar por completo el número dado? (Nota: indique cuantos bits requiere para representar la parte entera, la mantisa, el exponente y los bits de signo).
- 1.** Alas del deseo. Desplegando hojas. La red neuronal de su núcleo de procesamiento controla todos los mecanismos de la aeronave, desde la apertura de las alas, encendido de turbinas, monitoreo de combustible, hasta la extensión/retracción del tren de aterrizaje, entre otras funcionalidades. Modele la red neuronal de K perceptrones interconectados entre sí, distribuidos en L capas y configure los disparos de activación/deactivación entre neuronas de toda la red, ya sea con compuertas lógicas, operaciones de álgebra lineal, o estructuras condicionales. Al final, provea una secuencia para controlar la amplitud gradual de la apertura de las alas hasta extenderlas por completo.

2. Turbinas de iones gemelas. Reverberación del fuselaje. Su aeronave cuenta con 2 turbinas que proveen la propulsión y control de las velocidades que puede alcanzar su aeronave. Cada turbina está modelada por un polinomio $P(z) = a_n z^n + a_{n-1} z^{n-1} + \dots + a_2 z^2 + a_1 z + a_0$, en donde cada término determina la configuración de velocidad del avión. Active el q -ésimo término de la turbina (igualándolo a 1), desactive los demás (igualándolos a cero) y encuentre las q raíces de $z^q = 1$. Calcule las raíces para $q = 9$. Elija las raíces 5 y 7, una de cada turbina, súmelas y multiplíquelas para encender la aeronave.
3. Calibrando la brújula. Dirija el avión a la pista de despegue y emprenda el vuelo. Determine la ruta de vuelo, introduciendo las coordenadas de su destino. La red neuronal renderizará la ruta mediante una triangulación muy fina de la trayectoria, la cual se compone de X triángulos y 76 polígonos regulares, de lado A cada uno, $\frac{3}{4}$ partes de ellos con un número par de lados y la $\frac{1}{4}$ parte con un número impar. Calcule el área de cada figura geométrica y codifique un algoritmo para calcular el área total que abarca todo el recorrido.
4. Condiciones extremas. La presencia de turbulencia está alterando y reconfigurando la ruta de vuelo programada, tendrá que usar toda su pericia y volar al límite. Modele la turbulencia como un fenómeno no determinista (puede usar generadores de números aleatorios). La red neuronal irá registrando las maniobras que va siguiendo, codificando en número maya la ubicación y el tiempo del triángulo de la trayectoria por el cual va atravesando. Diseñe un algoritmo para realizar esta codificación.
5. Nuevos horizontes. A lo lejos se pueden ver una colección de nuevos destinos. Construya un grafo $G = (V, E)$ de posibles rutas de vuelo, cuyos vértices V representan lugares y las aristas E un camino entre ellos. Diseñe un algoritmo, empleando estructuras de control, que busque vías para recorrer el grafo. ¿Siempre hay una ruta que lo lleve de su punto de origen a su punto destino? ¿Cómo se relaciona el grafo de rutas con el grafo de su red neuronal? ¿Son isomórficos?
6. ¡Ha sido un excelente vuelo, pilotos! Se vislumbra un nuevo amanecer. Han provisto un nuevo destello y con ello una nueva esperanza. Regresen al hangar y recuperen fuerzas. Todos en la Fuerza Aérea estamos orgullosos de ustedes. Tomen un descanso, disfruten las festividades con su familia y seres queridos. Recarguen baterías para su próxima misión. ¡Qué haya cielos claros y despejados en su horizonte!