



**Fecha: 22 de Diciembre del 2020**

**Alumno:** \_\_\_\_\_

**Grupo:** \_\_\_\_\_ **No. de Boleta:** \_\_\_\_\_

**Zona de Entre Luz: Forjando la Armadura.** 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 mejorar la protección de una aeronave, la cual ha sufrido averías tras su regreso de un lugar desconocido y extremo, realizar un vuelo de prueba y evaluar la efectividad de los escudos al realizar maniobras y acrobacias de alta complejidad. Su conocimiento, experiencia y pericia serán necesarios para realizar un extraordinario vuelo, ver la respuesta del avión 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! Cúidense 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.** Control de daños. Revisión y reparación de averías. Retorno al atardecer, talleres de la base aérea, 16:31 hrs. Tras una expedición extrema, su avión muestra serios daños y averías por todo el sistema. Después de un análisis completo, se han identificado puntos críticos, representados por los apuntadores a, b, c, d, e y f, las cuales hacen referencia a las variables comunes y silvestres u, v, w, x, y, z, quienes determinan el grado del daño. Para realizar la reparación, se ejecuta el código a continuación. Indique los valores que toman las variables u, v, w, x, y, z al final de la reparación.

```
00 int main(int argc, char *argv[])
01 {
02     int u= 13, v= 11, w= 5, x= 17, y= 19, z=23, *q= NULL, *arr= NULL;
03     int *a= &v, *b= &y, *c= &w, *d= &x, *e= &u, *f= &z;
04     int k=0, N=10;
05
06     arr= (int *) malloc(N*sizeof(int));
07     for (q=arr, k=0; k<N; q++, k++)
08         (*q)= 3*k+(k%3);
09 }
```

```

10     for (k=0; k<N; k++)
11     {
12         switch(arr[k]%6)
13         {
14             case 0: (*a)*=0; break; case 1: (*c)+=1; break;
15             case 2: (*e)--=2; break; case 3: (*b)+=3; break;
16             case 4: (*f)--=4; break; case 5: (*d)+=5; break;
17             default: break;
18         }
19     }
20     printf("u= %d, v= %d, w= %d\n", u, v, w);
21     printf("x= %d, y= %d, z= %d\n", x, y, z);
22     free(arr);
23     return 0;
24 }

```

1. Incorporación de armadura. Mejorando los niveles de protección. El daño ha sido severo. Para aumentar el nivel de blindaje, se utiliza un apuntador múltiple `int (*)^N armadura;` donde  $N$  denota la cantidad de '\*' y el grado del apuntador. Describa como se realizaría la reserva y liberación de memoria, en general, de un hipercubo dinámico de  $N$  dimensiones. Ilustre el caso específico para  $N=5$ , para agregar una armadura de calibre 5 (i.e. un apuntador quintuple, `int *****escudo= NULL`).
2. Prueba de vuelo. Buscando, evaluando y ordenando puntos críticos. Active la armadura con calibre 1, `float *arr= NULL`, tome  $N=1000$  muestras flotantes y proponga algoritmos iterativos, para ordenarlos, así como buscar binariamente un número cualquiera. Calcule la complejidad de los algoritmos utilizados.
3. Mezcla y recombinación. Ajustando y mejorando el calibre. Sobrevuele la zona nuevamente, a mayor velocidad, y realice un ordenamiento de los puntos `arr[20]= {75, 74, 30, 25, 79, 51, 69, 19, 90, 92, 34, 55, 29, 68, 36, 63, 1, 23, 38, 37}`. Ordénelos por el algoritmo de mezcla/recombinación, en sus versiones iterativa y recursiva. Demuestre que la complejidad del algoritmo es  $O(N \log N)$ , en donde  $N$  denota la cantidad de puntos.
4. Simulacro de vuelo en laberintos recursivos. Esquivando cañones deflectores. Para probar la eficacia de los escudos de su avión, se ha programado una prueba en donde la aeronave tendrá que esquivar el fuego de cañones deflectores. Proponga un algoritmo recursivo, utilizando la técnica de *backtracking*, para que su nave sobrevuele el área, genere rutas y realice una predicción del lugar en donde podría recibir disparo de cañones, anticiparlos y evadirlos. Codifique su algoritmo y dibuje el árbol de llamadas recursivas.
5. Carrera de vuelta. Ordenamiento rápido. El análisis previo ha ubicado la posición de los cañones. Codifique el algoritmo recursivo de *quicksort*, demuestre que tiene una complejidad  $O(N \log N)$  y ordene los números `arr[20]= {28, 39, 91, 45, 63, 5, 66, 14, 55, 15, 91, 28, 66, 23, 0, 43, 50, 16, 51, 76}` para poder disparar y derribar, de forma ordenada, a los cañones.
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!