

4^{ta} OLIMPIADA DE INFORMATICA DEL DF Y ESTADO DE MEXICO

EXAMEN TEORICO

Durante los últimos meses el departamento de Inteligencia ha estado desarrollando una nueva e innovadora herramienta que nos asegurará la superioridad sobre nuestros enemigos. Esta herramienta con el nombre clave "PC" se dice que será capaz de realizar cálculos, operaciones y manejo de datos a velocidades infinitamente superiores que cualquier otra tecnología actual.

Hasta el momento sólo contamos con prototipos experimentales, cuyo desempeño pronostica un muy buen resultado.

Tu misión, si decides aceptarla; es comprobar si esta herramienta será en verdad útil para los fines que interesan a nuestro gobierno.

La "PC" esta integrada por 3 elementos principales:

- **PROCESADOR.**- Es el cerebro de la máquina y se encarga de llevar a cabo todos los procesos.
- **AREA DE CODIGO.**- Esta es un área de memoria en la cual el usuario o programador puede por medio de comandos indicarle a la PC los procesos a realizar.
- **AREA DE DATOS.**- Esta es un área de memoria en la cual se pueden almacenar hasta 100 datos (uno por cada localidad) enteros con valores de 0 a 255.

Las personas en el departamento de Inteligencia diseñaron un lenguaje por medio del cual se le indica a la PC que es lo que debe de hacer, este lenguaje permite la utilización de comandos predefinidos y de variables definidas por el programador, el número de variables que se pueden definir no tiene límite y el nombre de cada una de ellas no es importante para el desempeño de los procesos.

COMANDOS:

- **leedato (localidad de memoria, variable).**- Utilizando este comando se puede conocer el

INSTRUCCIONES	PRIMERA ITERACION	SEGUNDA ITERACION
* leedato(1,x) leedato(2,y) z=x+y escrib dato(1,z) si (z>20) entonces escrib dato(3,z) salta a # Fin salta a *	valor de x=5 valor de y= 10 valor de z= 15 valor de localidad 1=15 no se cumple regresa a la primera instrucción.	Valor de x=15 Valor de y=10 Valor de z= 25 Valor de localidad 1= 25 se cumple entonces: Valor de localidad 3=25 Salta a la última línea
# termina		Termina

contenido de una localidad de memoria específica dentro del área de datos y copiar su valor a una variable.

- **escrib dato (localidad de memoria, variable o dato).**- Utilizando este comando se puede copiar el valor de una variable, o de un dato constante, a una localidad de memoria específica dentro del área de datos **si (comparación) entonces...fin.**- En éste comando se especifica una comparación entre dos variables, utilizando los signos de <, > e =. Si esta comparación es verdadera, entonces se realizarán todos los comandos subsecuentes hasta encontrar un **fin**, si la comparación es falsa, los comandos antes del **fin** serán ignorados y la ejecución del programa continuará en el comando siguiente del **fin**.
- **salta a.**- Con este comando se puede alterar el orden del proceso indicándole a la computadora que debe continuar la ejecución no en el comando siguiente sino en el lugar indicado por el comando **salta a**.
- **termina.**- Le indica a la computadora que se acabo el programa.

Además de éstos comandos, puedes realizar cualquier operación aritmética con las variables. (+, -, *, /)

EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DE LOS COMANDOS:

Valores iniciales:

localidad	valor	variable	valor
1	5	X	0
2	10	y	0
3	0	z	0

PROBLEMA 1

Para demostrar el poder de esta nueva herramienta las personas en el departamento de inteligencia han hecho un programa de demostración.

Tu trabajo consiste en probar este programa para lo cual debes estudiarlo y escribir en papel la configuración final del área de memoria (de las localidades 1 a 20) para compararla con el área de memoria resultante al ejecutar el programa.

El programa de demostración es el siguiente:

El valor inicial de todas las localidades de memoria es 0.

```

      j=1
      x=1
ET1  Si (x<4) entonces
      Leedato(96+x,b)
      Si (b=0) entonces
      Escribe dato(96+x,1)
      y=1
ET2  Si (y<4) entonces
      Leedato(96+y,b)
      Si (b=0) entonces
      Escribe dato(96+y,1)
      z=1
ET3  Si (z<4) entonces
      Leedato(96+z,b)
      Si (b=0) entonces
      Escribe dato(j,x)
      j=j+1
      Escribe dato(j,y)
      j=j+1
      Escribe dato(j,z)
      j=j+1
      fin
      z=z+1
      Salta a ET3
      fin
      Escribe dato(96+y,0)
      fin
      y=y+1
      Salta a ET2
      fin
      Escribe dato(96+x,0)
      fin
      x=x+1
      Salta a ET1
      fin
termina

```

PROBLEMA 2 (BARAJEO PERFECTO)

Cuando se barajea un mazo de cartas, se toma el mazo completo y se divide en dos, posteriormente se juntan los dos montones en un nuevo mazo poniendo una carta del primer montón, y una carta del segundo, y así posteriormente hasta que no quede ninguna carta en ninguno de los montones. Cuando se “barajan” datos se hace de la misma forma, se toma la lista de datos y se divide en dos, posteriormente se juntan de nuevo pero poniendo el primer dato de la primera mitad y luego el primer dato de la segunda, y así hasta terminar los datos en las dos mitades.

Escribe un programa que “barajee” la lista de datos que se encuentra en las localidades de memoria de la 1 a la 50 y escriba la lista “barajéada” de la localidad 51 a la 100. Tu programa debe barajar los datos en la forma antes descrita.

EJEMPLO:

LOCALIDAD	VALOR INICIAL	VALOR FINAL
1	7	7
2	8	10
3	9	8
4	10	12
5	12	9
6	13	13

PROBLEMA 3 (BOMBAS Y DETONADORES)

Cierto tipo de bomba, requiere de un detonador para activarse. Estas bombas están hechas de tal forma, que sólo su detonador puede activarlas. Esto se realiza haciendo que tengan el detonador y el enchufe de éste diferente para cada bomba.

Tienes en tu poder 20 bombas con sus 20 respectivos detonadores. Sin embargo, no sabes cual detonador, corresponde a qué bomba y necesitas saberlo. No puedes comparar ningún detonador con ninguna bomba, ya que para esto requerirías enchufarlos y activarías la bomba. Tan sólo puedes comparar los detonadores entre sí, y las bombas entre sí.

Tu deber es proponer una idea que resuelva éste problema y diseñar el código del programa que lo realice.

Toma en cuenta que en las localidades de la 1 a la 20 están los tamaños de los enchufes de las bombas y de la 21 a la 40, los tamaños de los detonadores.

Como resultado, tu programa debe escribir en las localidades de la 41 a la 60, el número de detonador que le corresponde a cada bomba (enchufe).

EJEMPLO:

BOMBAS (ENCHUFES)	DETONADORES	VALORES FINALES
9	3	4
3	11	1
16	5	5
11	9	2
5	16	3

Así, el resultado indica, que la bomba 1, va con el detonador 4. La bomba 2, con el detonador 1, etc.

NOTA: Al decir que no puedes comparar ninguna bomba con ningún detonador, queremos indicar que tu programa no puede comparar el valor de la localidad de memoria en donde se encuentra una bomba con el valor de la localidad de memoria en donde se encuentra un detonador.

PROBLEMA 4 (FRACTALES)

Debido al gran éxito que ha tenido la “PC” como herramienta en los diferentes departamentos del estado, se le ha solicitado al departamento de inteligencia que desarrolle una interfaz gráfica para ampliar su utilidad.

Por el momento la interfaz con la que se cuenta es bastante limitada, solo puede dibujar líneas rectas y sólo en dirección vertical u horizontal. Esta interfaz gráfica se programa por medio de tres instrucciones y una variable general:

Adelante (largo).- Dibuja una línea de longitud largo en la pantalla de la “PC” hacia donde indique la variable dirección

GiraDerecha.- Cambia la variable *dirección* girándola 90° hacia la derecha. A continuación se presenta una tabla de cómo cambia la variable dirección al aplicar está instrucción:

GRADO DE DIFICULTAD:
Implementación: S/E Algoritmo:2

VALOR INICIAL DE DIRECCION	VALOR DESPUES DE GIRADERECHA
Arriba	Derecha
Derecha	Abajo
Abajo	Izquierda
Izquierda	Arriba

Giralzquierda.- Cambia la variable *dirección* girándola 90° hacia la derecha. A continuación se presenta una tabla de cómo cambia la variable dirección al aplicar está instrucción:

VALOR INICIAL DE DIRECCION	VALOR DESPUES DE GIRAIZQUIERDA
Arriba	Izquierda
Izquierda	Abajo
Abajo	Derecha
Derecha	Arriba

Dirección.- La variable *Dirección* indica en que dirección se va a pintar cuando se utilice la instrucción Adelante. Es decir, si la variable *Dirección* tiene el valor *Arriba* y se utiliza la instrucción *Adelante* (10), en la pantalla se dibujará una línea de longitud 10 y con dirección hacia arriba.

Para demostrar el poder de esta nueva interfaz gráfica las personas en el departamento de inteligencia han hecho un programa de demostración.

Tu trabajo consta en probar este programa para lo cual debes estudiarlo y dibujar en papel la “supuesta” imagen resultante para compararla con la imagen de la pantalla al ejecutar el programa.

El programa de demostración es el siguiente:

```

Programa Principal
  Direccion = Derecha
  Dibuja (90,2)
  Dibuja (90,2)
  Dibuja (90,2)
  Dibuja (90,2)
Termina
Subrutina Dibuja (largo, nivel)
Si (nivel>0) entonces
  Adelante(largo / 3)
  GiraIzquierda
  Adelante(largo / 3)
  GiraIzquierda
  Adelante(largo / 3);
  GiraDerecha

  Dibuja(largo / 3, nivel - 1)

  Adelante(largo / 3)
  GiraIzquierda
  Adelante(largo / 3)
  GiraDerecha

  Dibuja(largo / 3, nivel - 1)

```

```

Adelante(largo / 3)
GiraIzquierda
Adelante(largo / 3)
GiraDerecha

Dibuja(largo / 3, nivel - 1)

Adelante(largo / 3)
GiraIzquierda
Adelante(largo / 3)
GiraIzquierda
Adelante(largo / 3)
GiraDerecha

Fin
Si (nivel=0) entonces
  Adelante(1)
  GiraDerecha
Fin
Termina Subrutin

```