

Arquitectura de Computadoras

Trabajo Practico 1

El Anexo I enumera un conjunto de términos de uso habitual en nuestra disciplina. Para cada uno de ellos:

a) Defínalo con sus propias palabras y especifique su función.

b) Determine si lo considera parte del hardware, del software o del firmware.

c) Enumere algunas características significativas.

- **Memoria principal – hardware**

La memoria principal de una computadora está constituida por la RAM donde se almacenan los datos que la computadora va a usar en el momento.

La RAM se caracteriza porque el tiempo para acceder a cada dato es independiente de su posición, ósea aleatorio de ahí proviene su nombre RAM (Random Access Memory) que en español es memoria de acceso aleatorio.

- **Programas de aplicación – software**

Son programas con un fin específico el cual los usuarios de una computadora pueden usar sin saber el funcionamiento interno de la misma.

Sirven para automatizar tareas haciendo uso de la velocidad y precisión de las computadoras.

- **Microprogramación – firmware**

Es un tipo de programa compuesto por operaciones elementales.

Pueden servir para reemplazar módulos lógicos del hardware, si bien son más lentos el resultado sería el mismo.

Fue una técnica muy popular para agregar más instrucciones al nivel de arquitectura a un precio más barato y de manera más simple a costa de velocidad de cómputo.

- **Sistema operativo – software**

Los sistemas operativos son los que se encargan de gestionar el uso de recursos de una computadora.

Los sistemas operativos proveen una interfaz de usuario por lo general.

- **Dispositivos de entrada – hardware**

Son dispositivos que permiten ingresar información a el sistema de la computadora.

Por lo general reciben una señal analógica y la digitalizan en información que la computadora pueda entender.

- **Dispositivos de salida**

Permiten mostrar información de la computadora a sus usuarios de una manera comprensible.

Reciben una señal digital, la decodifican en señales analógicas y la muestran de una manera comprensible para el ser humano como una imagen o un sonido.

- **Registros – hardware**

Es la unidad de memoria de una computadora y la más rápida.

Los procesadores están compuestos de este tipo de memorias, y son el tipo de memoria más caro y volátil.

- **Un intérprete – software**

Es un programa que procesa código, línea por línea y lo transforma en código maquina en tiempo de ejecución.

Son más lentos que su contraparte los compiladores ya que entre línea y línea existe un intervalo de tiempo.

- **Lenguajes de programación – software**

Un lenguaje de programación se compone de instrucciones con su propia semántica y sintaxis con el propósito de hacer fácil al programador operar con la computadora.

Existen varios paradigmas de lenguajes de programación como el imperativo y el orientado a objetos.

- **Sistemas de numeración**

Son un conjunto de símbolos para expresar cantidades.

Los sistemas de numeración pueden ser posicionales o no posicionales, es decir la posición de un símbolo pueden ser relevante o no.

- **Instrucción**

En una computadora u otro dispositivo electrónico, expresión generalmente formada por números, letras y signos, que indica la operación que debe realizar.

Las computadoras tienen instrucciones embebidas en su hardware, esto hace que se ejecute a mayor velocidad que si fuera software.

- **Bit**

Unidad de información de una computadora, es de naturaleza discreta ya que solo puede tomar dos valores 0 y 1.

Von Neumann introdujo este sistema de numeración al mundo del cómputo por computadoras, esto se debe a que las computadoras que se basaban en un sistema de numeración decimal eran incómodas en su implementación.

- **Compiladores – software**

Son un tipo de traductor que los lenguajes de alto nivel usan para traducir código fuente a lenguaje máquina.

Un compilador primero se cerciora que no haya ningún tipo de error sintáctico en el código fuente, si no se encontró ninguno procede a traducir todo a código máquina y crear un ejecutable.

- **ALU - hardware**

Es un componente del CPU que se encarga de realizar las operaciones aritméticas y lógicas.

Se encarga de operaciones como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, así como sumas y multiplicaciones lógicas.

- **Compuertas – hardware**

Son operadores lógicos compuestos de transistores.

En base a compuertas lógicas se pueden crear circuitos lógicos que componen los módulos más fundamentales de una computadora.

- **Algebra de Boole**

Es un tipo de álgebra que se enfoca en las operaciones lógicas binarias

Fue inventada por George Boole en 1847, este álgebra se tomó como modelo para producir circuitos lógicos más baratos y eficientes.

- **Sistema binario**

Es un sistema de numeración posicional de base 2, o sea que solo puede tomar dos valores 0 y 1.

Es un sistema muy simple y su simplicidad hace que sea muy útil para usar en electrónicos ya que es más fácil definir dos números dependiendo de un voltaje de 0 volts a 5 volts que 10 números.

- **Unidad de control**

Es un componente del CPU que se encarga de que los otros componentes del CPU realizan las operaciones necesarias.

- **Memoria cache - hardware**

Guarda los datos que la computadora va a usar en un futuro inmediato.

Es más rápida que la memoria principal pero su capacidad de almacenar datos es menor.

- **CPU – hardware**

Es el componente de la computadora que se encarga de procesar los datos de la memoria para crear nuevos datos relevantes.

- **Memorias auxiliares – hardware**

Son memorias externas a la computadora que se caracterizan por ser portables

Hay varios métodos que se usan para almacenar datos en una memoria externa, se puede usar tecnología CD que donde los discos están compuestos de pequeños relieves que después con un lector de CD puede interpretar en código binario.

- **Microprocesador – hardware**

Es un componente electrónico que se encarga de procesar información y solo acepta instrucciones de bajo nivel al nivel de la arquitectura.

Son circuitos integrados de cantidades de transistores enormes, esto hace que su precio sea varias veces mayor que otros circuitos integrados.

- **Programa - software**

Un programa es un conjunto de instrucciones finitas no ambiguas que sirven para un propósito específico.

Antes de la arquitectura de Von Neumann los programas no estaban separados de la máquina, esto dificultaba la configuración de una computadora.

- **Ensamblador – software**

Es un lenguaje de programación que controla directamente la memoria de la computadora.

Poseen un rango de instrucciones fundamentales dictados por la arquitectura de la computadora al nivel de instrucciones.

- **Proceso**

Los procesos se encargan de transformar datos de una manera determinada.

2-Investigue y complete la tabla del Anexo II.

1ra Generación:

- Hardware: Utilizaban tubos de vacío.
- Software: Programados en lenguaje ensamblador.
- Ejemplos: ENIAC, UNIVAC I, IBM 700.
- Capacidades Típicas: Memoria de alrededor de 2 KB y velocidad de procesamiento de aproximadamente 0.1 MIPS.

2da Generación:

- Hardware: Utilizaban transistores y circuitos integrados.
- Software: Se introdujeron lenguajes de alto nivel como FORTRAN y COBOL.
- Ejemplos: IBM 1401, IBM 7090.
- Capacidades Típicas: Varias KB de memoria y varias MIPS de velocidad de procesamiento.

3ra Generación:

- Hardware: Se emplearon circuitos integrados a gran escala (LSI).
- Software: Se desarrollaron sistemas operativos.
- Ejemplos: IBM System/360.
- Capacidades Típicas: La memoria variaba desde KB hasta MB y la velocidad de procesamiento desde MIPS hasta MFLOPS.

4ta Generación:

- Hardware: Se introdujeron los microprocesadores.
- Software: Surgieron los sistemas operativos multitarea.
- Ejemplos: IBM PC, Apple Macintosh.
- Capacidades Típicas: La memoria podía ser de MB a GB y la velocidad de procesamiento de MIPS a GFLOPS.

5ta Generación:

- Hardware: Se avanzó en microprocesadores y redes de computadoras.
- Software: Se desarrollaron sistemas operativos distribuidos y se incursionó en la inteligencia artificial.
- Ejemplos: PCs modernas, servidores, supercomputadoras.
- Capacidades Típicas: La memoria podía ser de GB a TB y la velocidad de procesamiento de GFLOPS a PFLOPS.

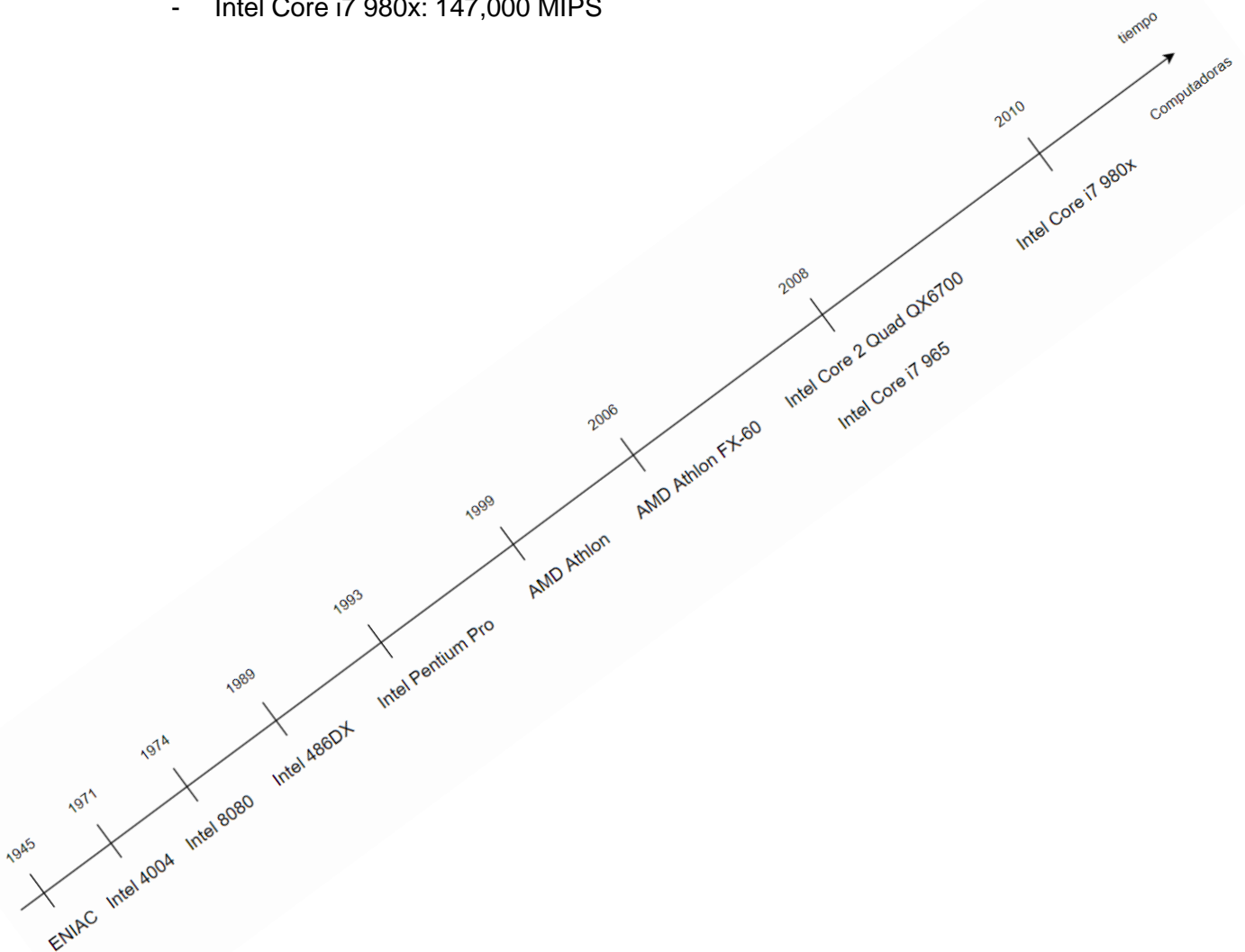
3- El Anexo III indica la “velocidad de cálculo” (en MIPS) de distintos procesadores.

a. Defina MIPS

b. Complete la información con el año en el que el procesador aparece en el mercado (debe investigar para obtener esas fechas) y grafique.

MIPS es una unidad de medida del rendimiento de un procesador, que indica cuántas instrucciones puede ejecutar por segundo.

- ENIAC: 0.05 MIPS:
- Intel 4004 (0.74 MHz): 0.097 MIPS
- Intel 8080 (2 MHz): 0.5 MIPS
- Intel 486DX (66MHz): 50 MIPS
- Intel Pentium Pro (200MHz): 540 MIPS
- AMD Athlon (1.2 GHz): 3560 MIPS
- AMD Athlon FX-60: 19,000 MIPS
- Intel Core 2 Quad QX6700: 50,000 MIPS
- Intel Core i7 965: 76,000 MIPS
- Intel Core i7 980x: 147,000 MIPS



- 4- **Mencione distintos tipos de dispositivos de entrada y salida que sirven para la comunicación entre el hombre y la computadora. Dé una breve descripción de las principales características y funciones de cada uno.**

Dispositivos de Entrada

- **Teclados:** Los teclados son similares a los de una máquina de escribir. Dispone de un conjunto de teclas agrupadas en cuatro bloques denominados alfabético, numérico, de control y teclas de función. Para seleccionar uno de los caracteres de una tecla puede ser necesario pulsar simultáneamente dos o más teclas, una de ellas la correspondiente al carácter. Al pulsar una tecla se cierra un conmutador que hay en el interior del teclado, estos hacen que unos circuitos codificadores del controlador del teclado generan el código correspondiente al carácter seleccionado, almacenando en la memoria intermedia del teclado, apareciendo éste en la pantalla si no es un carácter de control.
- **Mouse/Ratón:** Es una unidad pequeña periférica de entrada que utiliza un sistema óptico (como el láser) de ubicación espacial en el plano. Es un dispositivo electrónico que nos permite dar instrucciones a nuestra computadora a través de un cursor que aparece en la pantalla y haciendo clic para que se lleve a cabo una acción determinada a medida que el mouse rueda sobre el escritorio, el cursor (Puntero) en la pantalla hace lo mismo. Tal procedimiento permitirá controlar, apuntar, sostener y manipular varios objetos gráficos (y de texto) en un programa.

Tipos de Mouse:

- Mecánicos
- Ópticos
- Opto-mecánicas
- Trackballs
- Touch
- **Scanner:** Dispositivo de entrada de datos que sirve para digitalizar documentos en formato físico, como fotografías y textos, para ser procesado en la computadora. La información se almacena en archivos en forma de mapas de bits (bit maps), o en otros formatos más eficientes como Jpeg o Gif y existen scanners que codifican la información gráfica en blanco y negro, y a colores.

Existen scanners de plataforma plana fija (Cama Plana), pueden verificar una página entera a la vez, mientras que los portátiles solo pueden revisar franjas de alrededor de 4 pulgadas. Reconocen imágenes, textos y códigos de barras, convirtiéndolos en código digital.

- **Micrófono:** son dispositivos que reciben las señales de audio y las transforman en señales eléctricas que son procesadas por el computador. permitiendo el registro, almacenamiento, transmisión y procesamiento electrónico de las señales de audio. Son dispositivos duales de los altoparlantes, constituyendo ambos transductores los elementos más significativos en cuanto a las características sonoras que sobreponen a las señales de audio.

Dispositivos de Salida

- **Impresoras**: Es el periférico que la computadora utiliza para presentar información impresa en papel. Hay impresoras que realizan la impresión por impacto de martillos o piezas móviles mecánicas, y otras sin impacto mecánico, esto es similar al de las máquinas de escribir, sobre la superficie de la línea a imprimir en el papel se desliza una cinta entintada, y delante de ésta pasa una pieza metálica donde está moldeado el juego de tipos de impresión. Cuando pasa el tipo a grabar sobre su posición en el papel, se dispara un martillo que golpea la cinta contra el papel, quedando impreso en tinta sobre el papel el carácter en cuestión.

Tipos:

- Matriciales
 - Inyección
 - Láser
 - Impresoras LED
 - Impresoras térmicas
- **Monitor**: consiste en un sistema de representación mediante configuraciones de puntos luminosos denominados píxeles.

La resolución de pantalla es el número de píxeles que posee. El término monitor se refiere normalmente a la pantalla de vídeo, y su función principal y única es la de permitir al usuario interactuar con la computadora.

Una computadora típica presenta un monitor con tecnología CRT (tubos de rayos catódicos), la misma que emplean los televisores; sin embargo, hoy en día existe la tecnología TFT (transistor de película fina) que reduce significativamente el volumen de los monitores. También se encuentran la tecnología LCD (dispositivos de cristal líquido), plasma, EL (electroluminiscencia) o FED (dispositivos de emisión de campo).

Características:

- Tamaño
 - Resolución
 - Refresco de pantalla
 - Conexiones
 - Colores
 - Monitores color
- **Altavoces**: Dispositivos que transforman las señales eléctricas en señales de audio. Dispositivo de salida que produce audio, se usa para escuchar música, ver videos o participar de llamadas. Existen varios tipos de altavoces y según el modelo puede variar la potencia (los decibelios del sonido), frecuencia (la gama de sonidos que puede reproducir) y el diseño. Los altavoces normalmente se conectan a la computadora usando cables TRS, aunque, dependiendo del computador también es posible usar cables TS.

5. Describa las características del modelo Von Neumann.

La arquitectura Von Neumann es una de las **dos arquitecturas generales** en la que se basan los ordenadores y es la más utilizada en dispositivos actuales, dado que todos ellos se encuentran organizados entre ellos usando una serie de tipos de componentes en común.

Características del modelo:

- Unidad Central de procesamiento: interpreta códigos de instrucción que recibe de la memoria y realiza operaciones aritméticas, lógicas y de control con datos almacenados en registros internos, palabras de memoria o unidades de interfaz de E/S.
 - Unidad de Control: Encargada de interpretar las instrucciones. y luego generar la secuencia de señales necesarias las unidades que ejecuten dichas instrucciones.
 - Unidad lógico-aritmética: Encargada de realizar las operaciones matemáticas y de lógica que requieren los programas.
 - Registros: almacenan temporalmente las instrucciones, decodifica las instrucciones y ejecuta la instrucción en consecuencia
- Memoria: En la que se almacena el programa, la cual la conocemos como memoria RAM. Y conecta el CPU con los dispositivos de entrada y salida.
- Dispositivo de Entrada: Toda la información recibida por la computadora y enviada por el usuario.
- Dispositivo de Salida: Dato o información que sale del ordenador.
- Buses: conjunto de direcciones que permiten la circulación de información entre los diferentes componentes del sistema.

6- Compare el modelo de von Neumann con la máquina analítica de Babbage.

El modelo von Neuman y la maquina analítica de Babbage aunque están separados por un siglo de su creación, estos comparten muchas cosas, entre otras se encuentra el hecho de que ambas pueden almacenar programas y datos, siendo en el modelo von Neuman en la memoria y en la maquina analítica con las tarjetas perforadas, otra similitud es que ninguna fue hecha para hacer un solo proceso sino que estaban destinadas a ser de uso general. Algunas de sus diferencias se encuentra en el sistema numérico que usaban, siendo un sistema decimal en la maquina analítica y uno binario en el modelo von Neuman, otra diferencia se puede marcar en que mientras que la maquina analítica almacena los datos y procedimientos por separado en el modelo von Neuman estos se encuentran en el mismo lugar.

7- Discuta las ventajas y desventajas de almacenar programas y datos en la misma memoria.

Las ventajas de almacenar datos y programas en la misma memoria son:

- El eficiente uso de su memoria
- Procesar programas como si fueran datos, es decir se pueden realizar programas que tienen como datos otros programas
- Su simplicidad, ya que requiere menos componentes físicos, el tener los programas y la memoria en el mismo lugar también simplifica la programación al no tener que preocuparse de gestionar múltiples espacios de memoria

Las desventajas son:

- Debido a que las instrucciones y los datos se encuentran en el mismo lugar no se puede acceder a estos de manera simultánea sino que tiene que ser secuencial
- Su seguridad, al estar todo en la misma memoria es más vulnerable
- Tiene una limitación en el procesamiento en paralelo.

8- Describa al menos dos mecanismos que le permitan a la UCP saber si el contenido de una posición de memoria es una instrucción o un dato.

1. Cache de instrucciones y Datos separados:

Este es un mecanismo en el cual la memoria caché se divide en dos partes separadas, una para almacenar instrucciones (o cache de instrucciones) y otra para almacenar datos (cache de datos), y cuando se accede a una dirección de memoria la UCP primero determina si la dirección corresponde a un dato o a una instrucción, basándose en esta determinación para luego realiza la búsqueda en la caché correspondiente.

2. Pipeline de ejecución:

Este es un proceso/mecanismo en el cual las instrucciones se dividen en varias etapas, búsqueda, decodificación, ejecución, etc; Durante la etapa de búsqueda, la UCP recupera las instrucciones de la memoria principal y el procesador puede determinar si el contenido recuperado corresponde a una instrucción o a un dato. Y si se espera una instrucción en esa etapa del pipeline y se recupera un dato, entonces se sabe que la dirección de memoria contenía un dato en lugar de una instrucción.

3. Segmentación de memoria:

Este es un mecanismo en el cual la memoria se divide en segmentos lógicos en el cual cada segmento tiene un propósito específico, como almacenar instrucciones o datos. La UCP utiliza registros especiales, como el puntero de instrucción (IP) y el registro de segmento (CS), para apuntar a la dirección de memoria de la próxima instrucción a ejecutar, el sistema operativo o el compilador pueden configurar estos registros de manera que la UCP acceda únicamente a segmentos de memoria que contengan instrucciones. (Agrego este tercero ya que me parece interesante y es casi concordante con la consigna, pero debido a que solo detecta si es una instrucción o no, sin diferencia verdaderamente entre si es un dato o una instrucción).

9- ¿Cuál es la diferencia entre compilación e interpretación? ¿Qué tienen en común? ¿Qué ventajas y desventajas presenta cada una de estas técnicas?

Las computadoras no entenderán exactamente lo que le indiquemos mediante un lenguaje de programación, aquí es donde entra un proceso muy importante que se llama traducción o compilación, **que traduce un lenguaje de alto nivel al lenguaje de máquina.**

Los lenguajes de programación se dividen, por así decirlo en dos grupos los lenguajes compilados y los lenguajes interpretados.

COMPILADOR

Ventajas

Eficiencia de ejecución: Estos suelen ser muy eficientes, porque el proceso de traducción al final consume tiempo, cuando tomamos el código fuente y lo traducimos al lenguaje máquina y ejecutamos ese ejecutable en el caso de los compilados el proceso de traducción se hará UNA SOLA VEZ y de esa manera nos estamos ahorrando tiempo en la traducción del código. A diferencia de los interpretados donde código fuente se tendrá que traducir cada vez que nosotros ejecutemos nuestro programa.

Portabilidad: Una vez que el programa se compila para una plataforma específica, puede ejecutarse en esa plataforma sin necesidad de tener el compilador presente.

Detección de errores tempranos: Los compiladores pueden detectar errores en el código durante la fase de compilación, lo que ayuda a reducir errores durante la ejecución del programa.

Desventajas

Tiempo de compilación: El proceso de compilación puede llevar mucho tiempo, especialmente cuando los programas son grandes y se necesita un tiempo extra para completar la compilación completa antes de la prueba.

Falta de Flexibilidad: Los programas compilados generalmente no son tan flexibles como los programas interpretados, ya que cualquier cambio en el código fuente requiere una nueva compilación y, posiblemente, una redistribución del programa.

INTÉRPRETE:

Ventajas

La ventaja del intérprete al ser ejecutado el código línea por línea, permite que la depuración sea más fácil ya que facilita la identificación y corrección de errores en el momento.

Flexibilidad: Los programas interpretados suelen ser más flexibles ya que se pueden modificar fácilmente incluso durante la ejecución del programa, o sea no es necesario volver a ejecutarlo para que pueda ser modificado.

Portabilidad: Estos suelen ser portátiles, ya que el intérprete puede ejecutarse en diferentes plataformas.

Desventajas

Eficiencia en ejecución: Los programas interpretados suelen ser más lentos que los programas compilados, ya que el código se traduce y ejecuta en tiempo real.

Dependencia del intérprete: Para ejecutar un programa interpretado, es necesario tener el intérprete instalado en la máquina.

Detección de errores tardíos: Los errores en el código pueden no detectarse hasta que se ejecuten las partes relevantes del programa durante la ejecución.

10- El procedimiento que se indica a continuación interpreta programas para una máquina sencilla con una instrucción por palabra. La memoria consta de una serie de palabras numeradas 0, 1... 4095. La máquina tiene un registro en el procesador denominado 'ac' (acumulador). El intérprete se está ejecutando hasta que el bit de ejecución se apague con una instrucción STOP. El estado de un proceso que se ejecuta en la máquina consta de la memoria, el contador de programa (PC o RPI), el bit de ejecución y el acumulador (ac). El estado inicial se establece a través de los parámetros.

```
TYPE palabra = ... ;
    dirección = ... ;
    mem = ARRAY [0 .. 4095] OF palabra;
PROCEDURE interprete (memoria:mem;ac:palabra;DirecciondeComienzo:direccion);
VAR ContadordePrograma,DirecciondelDato:direccion;
    RegistrodeInstruccion,Dato:palabra;
    SeNecesitaDato:BOOLEANA;
    TipodeInstruccion:INTEGER;
    BitdeEjecucion:0 .. 1;
BEGIN
    ContadordePrograma:=DirecciondeComienzo;
    BitdeEjecucion:=1;
    WHILE BitdeEjecucion = 1 DO
        BEGIN
            RegistrodeInstruccion := memoria[ContadordePrograma];
            ContadordePrograma := ContadordePrograma + 1;
            DeterminaTipodeInstruccion(RegistrodeInstruccion,TipodeInstruccion);
            Encuentradato(TipodeInstruccion,RegistrodeInstruccion,DirecciondelDato,SeNecesitaDato);
            IF SeNecesitaDato THEN dato := memoria[DirecciondelDato];
            Ejecuta(TipodeInstruccion,dato,memoria,ac,ContadordePrograma,BitdeEjecucion);
        END;
    END;
```

a) ¿Qué modificaciones deberían introducirse en el mismo, si cada instrucción ocupa dos palabras de memoria?

Podría modificarse el contador del programa para que recorra de dos en dos cada instrucción:

$\text{ContadordePrograma} := \text{ContadordePrograma} + 2$

Antes:

	Direccion	Palabra
Contador:= 1001 →	1001	Instrucción 1
Contador:= 1001 + 1 →	1010	Instrucción 2
Contador:= 1010 + 1 →	1011	Instrucción 3

Ahora:

	Direccion	Palabra
Contador:= 1001 →	1001	Instrucción 1 - Part1
	1010	Instrucción 1 - Part1
Contador:= 1001 + 2 →	1011	Instrucción 2 - Part1
	1100	Instrucción 2 - Part2

b) ¿Es posible colocar la instrucción $\text{ContadordePrograma} := \text{ContadordePrograma} + 1$ luego de la invocación al procedimiento Ejecuta? Justifique la respuesta.

Podría llegar a alterar el programa ya que existe un procedimiento Ejecuta que utiliza el contador de programa, podría modificarlo de alguna manera que no conocemos y producir cualquier tipo de error.

11- Considere una computadora cuya memoria consta de 220 palabras de 64 bits. Hay cuatro tipos de datos numéricos: enteros binarios, números binarios de punto flotante, enteros decimales y números decimales de punto flotante. La UCP tiene una única instrucción suma y usa los metabits para determinar el tipo de suma necesaria.

a) ¿Cuántos metabits se necesitan por palabra?

Existen cuatro tipos de sumas elementales, dos de estas caben en un metabits. Para tener las cuatro operaciones a mano necesitamos dos metabits. Lo que se suma a los 64bits, dando igual a 66bits este resultado lo multiplicamos por las 220 palabras.

$$66 \times 220 = 14.520.$$

b) ¿Cuántos bits de memoria en total (bits de datos y metabits) se necesitan para la memoria completa?

Se necesitan un total de 14.080Bits, se calcula las 220palabras de 64bits por palabra.

$$220 \times 64 = 14.080.$$

Integrantes.

- Elias Lipoveski.
- Juan Pablo Ocampo.
- Luz Nieva.
- Abril Celeste.
- Belinda.
- Bruno Colantonio.
- Felix Pérez.
- Alejandro Prado.