

VAX

Diego Esteban Moreno Félix Huete García Germán Aguado Llorente

¿QUÉ ES VAX (*Virtual Address Extensión*)?

Es una máquina CISC sucesora de la PDP-11, producida por Digital Equipment Corporation. Su nombre original era VAX-11 (Virtual Address Extended PDP-11). Fue la primera máquina comercial de arquitectura de 32 bits, lo que la convierte en un hito destacable en la historia de la computación.

Su sistema operativo, VMS (luego llamado OpenVMS), fue concebido junto con la máquina. Presentaba características muy novedosas para su tiempo, en particular un revolucionario sistema de clustering (varios componentes hardware que se comportan como si fuesen una única computadora).

HISTORIA

A principios de 1975 se creó una nueva máquina con la intención de sustituir a la serie de ordenadores PDP-11. VAX fue publicado el 25 de octubre de 1977 en la Reunión anual de Digital Equipment de Accionistas.

Era la primera máquina disponible en el comercio de 32 bit y fue un hito principal en la historia de ordenador.

El VAX utiliza el sistema operativo VMS (más tarde renombró OpenVMS) revolucionario en el mercado. Estuvo diseñado para durar de diez a quince años pero gracias a la combinación del sistema operativo y su buen funcionamiento se prolongó durante más tiempo.

El primer VAX-11/780 fue instalado en la Universidad Carnegie Mellon. En 1978 fue instalado en el CERN en Suiza y el Instituto de Max Planck en Alemania.

Una de las mejores cosas de la línea VAX era el sistema operativo VMS. Excluyendo el Windows NT, VMS es muy superior a los sistemas operativos modernos instalados en los ordenadores personales. De hecho, la capacidad clustering que fue añadida a VMS, estaba años por delante del Windows NT o cualquier otro sistema operativo.

En 1980 la Versión 2 de VMS fue publicada, alcanzando un gran numero de usuarios.

En 1982 Digital publicó el VAX-11/730, que era aún más pequeño que el VAX-11/750, mucho más barato y apeló a una base más grande de clientes, en ese año Digital Equipment era la empresa de ordenador número dos por detrás de IBM.

VAX

Después que saliese el VAX-11/730, los clientes exigieron un VAX más potente. Digital respondió con el VAX-11/782, que eran dos procesadores VAX-11/780 compartiendo la misma memoria.

En octubre de 1984 Digital se anunció el VAX 8600, que era el primero de una segunda generación de máquinas VAX. Hacia 1986 Digital había anunciado los 8800, 8300 y 8200. Un año más tarde estos anunciaron los 8974 y los 8978.

El MicroVAX II fue lanzado en julio de 1982 y comercializado en mayo de 1985, era más barato (menos 20,000 dólares) y mas rápido. De hecho, la velocidad de procesador era tan rápida como la del VAX-11/780.

En 1992 Digital Equipment Corporation lanzó Alpha, una máquina de 64 bits RISC (conjunto reducido de instrucciones) que desarrolló una versión modificada de VMS llamado AXP.

Los últimos modelos nuevos de VAX (modelos 7000 y 10000) fueron lanzados en 1992, aunque se introdujeron cambios hasta 1997. La línea se discontinuó en 1999, y en ese entonces se rumoreaba que todas las unidades remanentes habían sido adquiridas por Intel.

ARQUITECTURA DE VAX

REGISTROS

Tiene una organización de registros generales de 32 bits, el apuntador de pila y el contador del programa se consideran registros de uso general.

También existen otros registros de control:

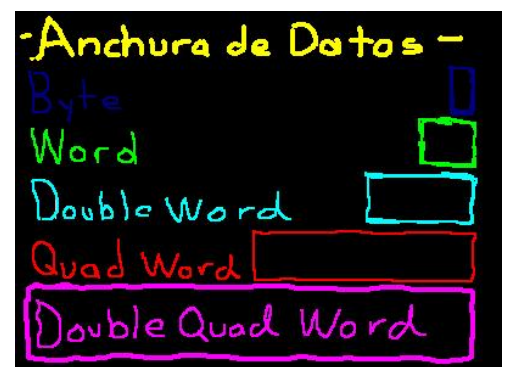
- › Apuntador de argumentos (ap)
- › Apuntador de trama (fp)

Que son usados para las llamadas de procedimientos.

TIPOS DE DATOS

Vax maneja diferentes tamaños de datos:

- › byte
- › palabra (word, 2 bytes)
- › doble palabra (longword, 4 bytes)



VAX

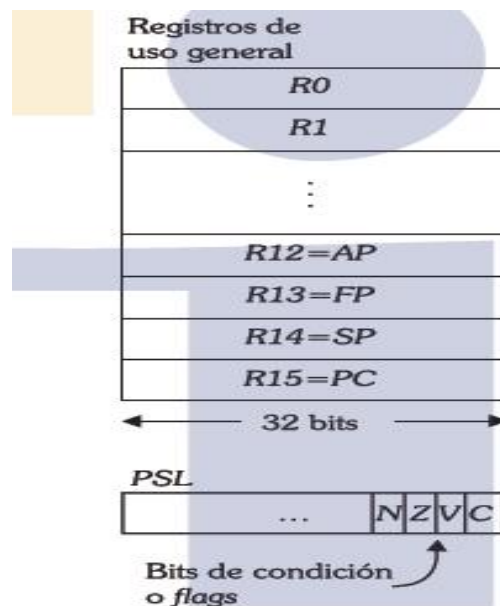
- › cuadruple palabra (quadword, 8 bytes)
- › octaword

Vax utiliza diferentes tipos de datos:

- › enteros (1 byte - 8 bytes)
- › numeros en punto flotante
(simple precisión, 4 bytes y doble precisión, 8 bytes),
- › caracteres
- › BCD
- › cadenas
- › y otros de menor importancia

ESTRUCTURA DE REGISTROS

PC (Program Counter, contador de programa) ::> que contiene la dirección de



la siguiente instrucción a procesar;

SP (Stack Pointer, apuntador de cima de pila) ::> Almacena la dirección de la cabecera de la pila del sistema.

FP (Frame pointer, apuntador de trama o puntero de marco)

AP (Argument pointer, apuntador a los argumentos)

VAX

Estos dos últimos registros son especialmente útiles cuando se manejan procedimientos y se quiere acceder a la información de la trama de pila creada en la llamada y ejecución de la rutina o procedimiento.

Sus últimos bits, son bits de condición:

*Z (cero) ::> Se activa si el resultado operación es 0.

*N (negativo) ::> Se activa si el resultado operación es negativo.

*V (desbordamiento u overflow) ::> Si hay acarreo

*C (acarreo) ::> Si hay desbordamiento.

MAPA DE LA MEMORIA VIRTUAL

La memoria virtual de Vax se divide en cuatro secciones de un gigabyte de tamaño cada una:

Sección gama de dirección:

p0 0x00000000 - 0x3fffffff

p1 0x40000000 - 0x7fffffff

s0 0x80000000 - 0xbfffffff

s1 0xc0000000 - 0xffffffff

Para VMS, p0 fue utilizado para el espacio del proceso del usuario, p1 para el apilado de proceso, s0 para el sistema operativo, y s1 era el reservado.

MODOS DE PRIVILEGIO

Vax tiene cuatro modos de privilegio:

Nº	MODO	USO DE VMS	NOTAS
0	NUCLEO	NUCLEO DEL OS	EL NIVEL MÁS ALTO DEL PRIVILEGIO
1	EJECUTIVO	SISTEMA DE FICHEROS	
2	SUPERVISOR	SHELL (DCL)	
3	USUARIO	PROGRAMAS NORMALES	EL NIVEL MÁS BAJO DEL PRIVILEGIO

VAX

ALINEACIÓN DE DATOS EN MEMORIA

Tiene la desventaja respecto al PDP-11 de que no es obligatoria la alineación a la hora de acceder a las instrucciones alojadas en memoria, por lo que su acceso a los mismos es más lento si no existe dicha alineación.

Definición: un acceso a un objeto de tamaño t bytes en el byte de dirección D se alinea si $D \bmod t = 0$ (**mod**: resto de la división D/t).

Es decir, la dirección del objeto debe ser múltiplo de su tamaño en bytes.

Objeto	Bien alineado	Mal alineado
Byte	0,1,2,3,4,5,6,..	(nunca)
Media palabra	0,2,4,6,8, ...	1,3,5,7, ...
Palabra (4 bytes)	0,4,8,...	1,2,3,5,6,7,9,10,11,...
Doble palabra	0,8, ..	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,....

El alineamiento permite simplificar los accesos a memoria: hardware más sencillo y la misma velocidad de acceso para cualquier palabra en memoria.

Ejemplo: doble palabra alineada y no alineada

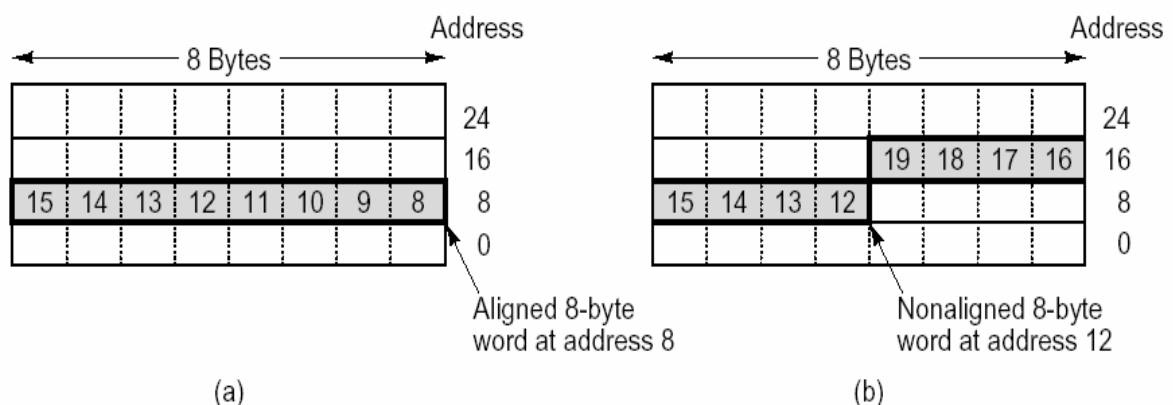


Figure 5-2. An 8-byte word in a little-endian memory. (a) Aligned. (b) Not aligned. Some machines require that words in memory be aligned.

VAX

REFERENCIAS

- ⦿ Vax-11 assembly language programming, Sara Baase
- ⦿ Computer architecture and vax assembly language programming, James E. Brink
- ⦿ www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/vax
- ⦿ www.webmythology.com/vaxhistory.asp