**Tutorial 8**

En nuestro archivo de bootloader de etapa 2 conseguiremos preparar el entorno del procesador y la memoria para nuestro kernel final. Este podrá entrar a modo protegido, habilitar la línea A20 del bus de direccionamiento y cargar nuestro kernel final en memoria. El Modo Protegido del procesador nos ofrece la ventaja de que podemos decirle a nuestro kernel y procesador, que direcciones de memoria están habilitadas para poderse modificar y cuales no se pueden modificar. Este mapeo se hace a través de un tabla de un registro llamada GDT (Global Descriptor Table).

Una tabla descriptora es una tabla que mapea la memoria y como esta memoria puede ser utilizada por nuestro kernel y procesador. Cada una de las direcciones bases de estas tablas descriptoras (GDT, LDT e IDT), están guardadas en registros especiales del procesador siendo GDTR, LDTR e IDTR respectivamente para cada tabla. Para poder llenar estos registros en nuestro procesador, necesitamos ejecutar instrucciones que solo se pueden correr a nivel de Ring 0. Si un programa trata de ejecutar o cambiar estas tablas después de inicializadas, el procesador generara un falla o excepción y lo mas seguro es que se reiniciara el sistema.

La tabla GDT contiene el mapa de memoria que puede ser ejecutada (Code Descriptor) y el área que esta destinada para la información o data en memoria (Data Descriptor). La tabla GDT contiene 3 tablas descriptores: una tabla nula llena de 0's, la tabla Code Descriptor y la tabla Data Descriptor. Cada tabla descriptora es 8 bytes en espacio. Los primeros 2 bytes representan el limite de segmentos de memoria, en esencia debería de ser 0xFFFF. Los próximos 3 bytes representan las direcciones base de la memoria. Luego un byte de acceso dentro de los cuales hay diferentes bits que permiten el acceso a la memoria virtual, identificación si es un Code Descriptor o Data Descriptor, si es permitido leer o escribir y un byte mas configurando la granularidad.

La tabla LDT define solamente 8,191 segmentos de memoria a diferencia de la tabla GDT que mapea toda la memoria. La tabla IDT si emplea un rol importante en la hora crear un sistema operativo ya que mapea toda la tabla de Interrupciones para poder ser utilizada en modo protegido. Esta tabla puede accederse siempre desde la dirección 0x0 hasta 0x3ff. Una vez instalada la tabla GDT, en modo protegido ya no se accede a la memoria de forma segmento:offset sino que de descriptor:offset. Para instalar la tabla GDT se corre la instrucción en ensamblador : ldgt [bytes\_de\_gdt].

Una vez instalada la tabla GDT ya podemos pasar el procesador a modo protegido y poder utilizar los registros de 32 bits. Para eso copiamos la información del registro cr0 hacia eax, copiamos un 1 al primer bit de eax y luego seteamos el nuevo valor de cr0 tomado de eax.

mov eax, cr0 ; set bit 0 in CR0-go to pmode

or eax, 1

mov cr0, eax