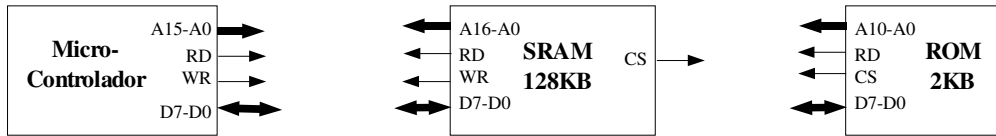


**CC41C Introducción al Hardware**  
**Control 2 – Semestre Otoño 2004**  
 Prof.: Luis Mateu

**Pregunta 1**



Se necesita armar un computador a partir de un chip microcontrolador de 8 bits, un chip de memoria SRAM de 128 KB y un chip de memoria ROM de 2 KB como se indica en la figura. Se requiere aprovechar los 128 KB de memoria, a pesar de que el bus de direcciones de 16 bits del microcontrolador sólo permite direccionar un espacio de 64 KB. Para ello, la memoria SRAM se particiona en 4 bancos de memoria de 32 KB c/u. Un banco es siempre accesible, mientras que de los 3 bancos restantes solo uno es accesible de acuerdo al contenido de BREG: un latch de 2 bits que se modifica en la dirección 64 KB-1 (0xffff). Entonces, el espacio de direcciones se debe organizar de acuerdo a la siguiente tabla:

Rango de direcciones	Valores para A15-A0 en binario	Tipo de acceso	Tipo de memoria accesada	Función
[0, 32 KB[	A15= 0	Lectura o escritura	SRAM	Accesa banco nro. 0 si BREG= 0 Accesa banco nro. 1 si BREG= 1 Accesa banco nro. 2 si BREG= 2
[32 KB, 62 KB[	A15-A11=1xxxx excepto 11111	Lect./Escr.	SRAM	Accesa banco nro. 3 (se pierden 2 KB)
[62 KB, 64 KB[	A15-A11= 11111	Lectura	ROM	Almacena el programa de partida
64 KB -1	A15-A0= 111...1	Escritura	BREG	Modifica el registro BREG.

Haga un diagrama circuital con la implementación completa de este computador. Incluya el microcontrolador, la memoria SRAM, la ROM y el latch BREG. Si requiere circuitos combinacionales o secuenciales basta con especificar la tabla de verdad o el diagrama de estados.

**Pregunta 2**

Se necesita agregar la instrucción CALL a M32 (un subconjunto de Sparc). Esta instrucción sirve para llamar procedimientos guardando la dirección de retorno en el registro R31. Su descripción es la siguiente:

Notación Assembler	Formato instrucción	Significado
call <etiqueta>		R31 <--- PC PC <--- PC + desplazamiento

- i. Explique por qué no es posible implementar la instrucción con el actual diseño de R-SEL.
- ii. Rediseñe R-SEL para que sea posible implementar CALL, agregando señales de control si es necesario. Haga el diagrama circuital para el nuevo R-SEL.
- iii. Explique por qué no es necesario modificar Y-SEL.
- iv. Especifique las señales de control necesarias para la fase *execute* de CALL (no especifique las señales de control para las fases *fetch* y *decode*).