

نام و نام خانوادگی: _____ شماره دانشجویی: _____

ساختار مسیّر داده‌ی شکل پشت صفحه برای پردازنده‌ی مورد نظر ما داده شده است. بخشهای دیگری که نشان داده نشده‌اند، مشابه کامپیوتر پایه هستند. فرمت کلمه ی اول دستورالعمل بشکل زیر است:

15	14	13	10	9	0
a1	a0	opcode	Address (or rest of opcode)		

جدول زیر دسته‌بندی دستورالعملها را نشان می‌دهد. دستورات حافظه دارای یک کلمه ی دیگر نیز هستند که ۱۶ بیت پایین آدرس را ارایه می دهند. (۱۰ بیت بالای آدرس در همان کلمه ی اول دستورالعمل هست).

a1, a0	Opcode	Instruction category
Addressing mode as below	0x0 to 0xE	Memory-reference instructions
10, 11	0xF	Register-reference instructions
00, 01	0xF	I/O instructions

و این جدول هم مودهای آدرس دهی در این پردازنده است:

a1, a0	Symbol	Addressing mode
11	(empty)	Direct addressing
10	I	Indirect addressing
01	AI	Auto-increment
00	AD	Auto-decrement

روشهای آدرس دهی auto-increment و auto-decrement بدین صورت عمل می کنند که ابتدا آدرس داده شده را بعنوان آدرس غیرمستقیم (indirect) استفاده می کنند و بعد مقدار آن آدرس را بترتیب یک واحد افزایش و کاهش می دهند. مثلا اگر در خانه شماره ۱۰۰ حافظه مقدار ۲۰۰، و در خانه شماره ۲۰۰ مقدار ۵ ثبت شده باشد، دستور `add 100 AD` ابتدا مقدار ۵ را به AC اضافه می کند و بعد مقدار خانه شماره ۱۰۰ را به ۱۹۹ تغییر می دهد.

برای فراخوانی زیر برنامه در این پردازنده، آدرس بازگشت در ثبات ویژه ی RAR (Return Address Register) ذخیره می شود و مکانیزم وقفه هم از همان ثبات استفاده می کند.

به سوالات زیر پاسخ دهید.

سوال ۱. الف. نمودار چرخه دستورالعمل را، همراه سیکل وقفه، در این پردازنده رسم نمایید. ۲۰ نمره
 ب. بلوک دیاگرام اجزای داخلی واحد کنترل، با روش سیم بندی شده، را رسم کنید.

سوال ۲. ریز عملیات واکشی (Fetch)، کدگشایی (Decode)، و محاسبه Effective Address را در کمترین کلاک ارائه ۳۰ نمره دهید.

سوال ۳. ریز عملیات بخش اجرای دو دستور زیر را ارائه دهید. هر دستور باید حداکثر ۴ کلاک طول بکشد. ۲۰ نمره

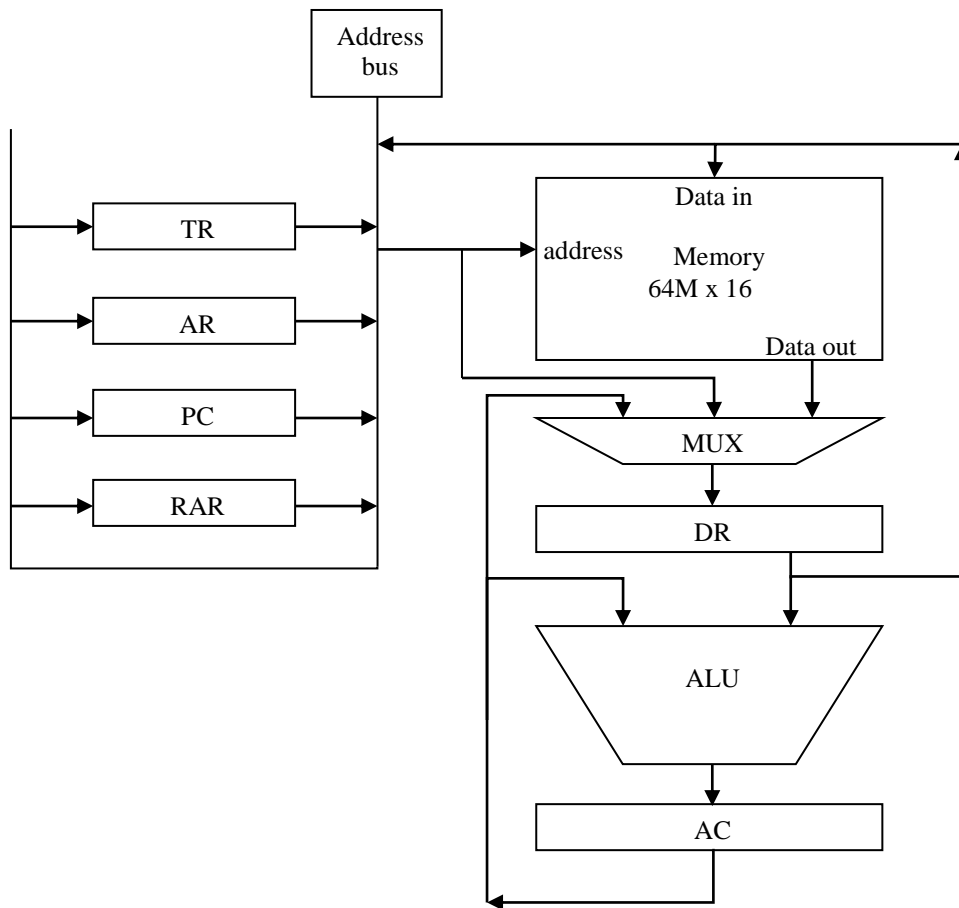
Symbol	Opcode	Symbolic Function	Description
BTCL	1100	$M[EA] \leftarrow \overline{M[EA]} \wedge AC$	Bit Clear
BPNZ	0110	If $AC > 0$ then $PC \leftarrow EA$	Branch if positive and non-zero

سوال ۴. الف. ریز عملیات فاز اجرای دستور BSA (Branch and Save Return Address) را ارائه دهید. ۲۰ نمره
 ب. ریز عملیات سیکل وقفه را ارائه دهید. همانند کامپیوتر پایه، در این پردازنده روتین وقفه در آدرس صفر حافظه قرار دارد.

سوال ۵. ثبات RAR چه ورودیهای کنترلی باید داشته باشد؟ تابع منطقی آن سیگنالهای کنترلی را ارائه دهید. ۱۰ نمره

موفق باشید

گودرزی



ثباتها می توانند از هریک از انواع مورد استفاده در طراحی کامپیوتر پایه انتخاب شوند.

عملیاتی که ALU پشتیبانی می کند عبارتند از:

ADD, AND, OR, NAND, NOR of its two inputs,
 INCREMENT, COMPLEMENT (bitwise NOT) of either of its inputs

هر جا نیاز به اطلاعات یا فرضیات بیشتری هست، می توانید به انتخاب خود، فرض معقولی انجام دهید. توجه کنید که حتما این فرض خود را در پاسخ نامه بنویسید.