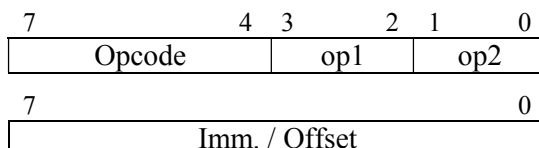




نام و نام خانوادگی: \_\_\_\_\_ شماره‌ی دانشجویی: \_\_\_\_\_

سوالات این آزمون مربوط به پردازنده ای است که ISA آن در زیر نشان داده شده است. پردازنده دارای یک بانک ثبات ۴ تایی ۱۶ بیتی می باشد که ثبات شماره ۳ نقش Stack pointer را هم دارد. پردازنده ۶۴ کیلوبایت حافظه ۸ بیتی دارد. هر کلمه حافظه ۸ بیت است. فرمت و مجموعه دستورالعملهای پردازنده به شرح زیر است:



توجه کنید که فقط برخی دستورات بیش از یک بایت طول داشته و نیاز به خواندن بایتهای بعدی دارند. مجموعه دستورالعملها عبارتند از:

Symbol	Opcode	Description
ADD	0000	Add two registers: $op1 \leftarrow op1 + op2$
ADDM	0001	Add memory to register: $op1 \leftarrow op1 + DATA$
NAND	0010	Nand two registers: $op1 \leftarrow op1 \& op2$
NANDM	0011	Nand memory to register: $op1 \leftarrow op1 \& DATA$
JMP	0100	Jump to ADDR
CALL	0101	Call the subroutine at ADDR. Save return address on stack
BPO	0110	Branch to ADDR if op1 register is positive or zero
CLEAR	0111	Clear both op1 and op2 registers to zero
IN	1000	$op1=00$ , Input from input-register to op2 register
OUT	1000	$op1=00$ , Output from op2 register to output-register
SKI	1000	$op1=01$ , $op2=00$ : Skip on input flag
SKO	1000	$op1=01$ , $op2=01$ : Skip on output flag
ION	1000	$op1=01$ , $op2=10$ : Interrupts ON
IOF	1000	$op1=01$ , $op2=11$ : Interrupts OFF
PUSH	1000	$op1=10$ : Push op2 register on stack
PUSHM	1001	$op1=10$ : Push DATA on stack
POP	1000	$op1=11$ : Pop from stack to op2 register
POPM	1001	$op1=11$ : Pop from stack to DATA
Other opcode, op1 and op2 combinations: reserved		

بخش DATA که در بالا استفاده شده براساس op2 بدین صورت به دست می آید:

Symbol	op2	DATA Description
Base+offset addressing	00	حاصلجمع یک بایت بعدی دستور با R0، آدرس داده را نشان می دهد.
	01	حاصلجمع یک بایت بعدی دستور با R1، آدرس داده را نشان می دهد.
Immediate addressing	10	یک بایت بعدی دستور، داده مورد نظر را در خود دارد.
PC-Relative addressing	11	حاصلجمع یک بایت بعدی دستور با PC، آدرس داده را نشان می دهد.

بخش ADDR که در بالا استفاده شده بشکل مشابه براساس op2 بدین صورت به دست می آید:

Symbol	op2	ADDR Description
Base+offset addressing	00	حاصلجمع یک بایت بعدی دستور با R0، آدرس موردنظر را نشان می دهد.
	01	حاصلجمع یک بایت بعدی دستور با R1، آدرس موردنظر را نشان می دهد.
	10	حاصلجمع یک بایت بعدی دستور با R2، آدرس موردنظر را نشان می دهد.
PC-Relative addressing	11	حاصلجمع یک بایت بعدی دستور با PC، آدرس موردنظر را نشان می دهد.



دانشگاه آزاد اسلامی

دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمه تعالی

آزمون میان ترم

۱ اردیبهشت ماه ۱۳۹۴

معماری کامپیوتر (۳۳۳-۴۰)

نیمسال دوم ۹۳-۹۴

با آمدن وقفه، پردازنده آدرس بازگشت را در پشته ثبت کرده و به آدرسی که در خانه های شماره صفر و یک حافظه ثبت شده است، پرش می نماید. (تمام آدرسها بصورت Little Endian در حافظه نگهداری می شوند).

توجه کنید دسترسی به حافظه ممکن است بیش از یک پالس ساعت طول بکشد. واحد حافظه آماده شدن داده را با یک کردن سیگنال READY به واحد کنترل اطلاع می دهد.

به سوالات زیر پاسخ دهید.

سوال ۱. الف. نمودار چرخه دستورالعمل را، همراه سیکل وقفه، در این پردازنده رسم نمایید. ۳۰ نمره

ب. بلوک دیاگرام ساختار مناسبی که برای واحد Data Path پیشنهاد می کنید رسم کنید. تعداد بیت های ثباتها و مسیرهای ارتباطی را حتما ذکر کنید.

پ. بلوک دیاگرام اجزای داخلی واحد کنترل، با روش سیم بندی شده، را رسم کنید.

سوال ۲. ریز عملیات واکشی (Fetch)، کدگذاری (Decode)، و محاسبه Effective Address را در کمترین چرخه ساعت ۲۰ نمره ارائه دهید.

سوال ۳. الف. ریز عملیات بخش اجرای دستور CALL را در کمترین چرخه ساعت ارائه دهید. ۲۰ نمره

ب. ریز عملیات بخش اجرای یک دستور دیگر، بجز ION و IOF، را به انتخاب خودتان در کمترین چرخه

ساعت ارائه دهید.

سوال ۴. الف. ریز عملیات سیکل وقفه را ارائه دهید. ۲۰ نمره

ب. یک روتین وقفه نمونه بنویسید. بخصوص به دستوراتی که باید حتما نوشته شوند، بدقت اشاره کنید.

سوال ۵. ثبات PC چه ورودیهای کنترلی باید داشته باشد؟ براساس ریز عملیاتی که در سوالهای بالا نوشته اید، تابع ۱۰ نمره منطقی آن سیگنالهای کنترلی را ارائه دهید.

موفق باشید

گودرزی

توضیحات تکمیلی:

ثباتها می توانند از هریک از انواع مطرح شده در درس یا 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

هرجا 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. خوانایی پاسخ نامه قطعا در امتیازتان موثر خواهد بود. پس با دقت و خوانا بنویسید.