



تمرین ششم معماری کامپیوتر

بخش عملی

دکتر اسدی

دانشجویان: امیرکسری احمدی

روژین تقی زادگان

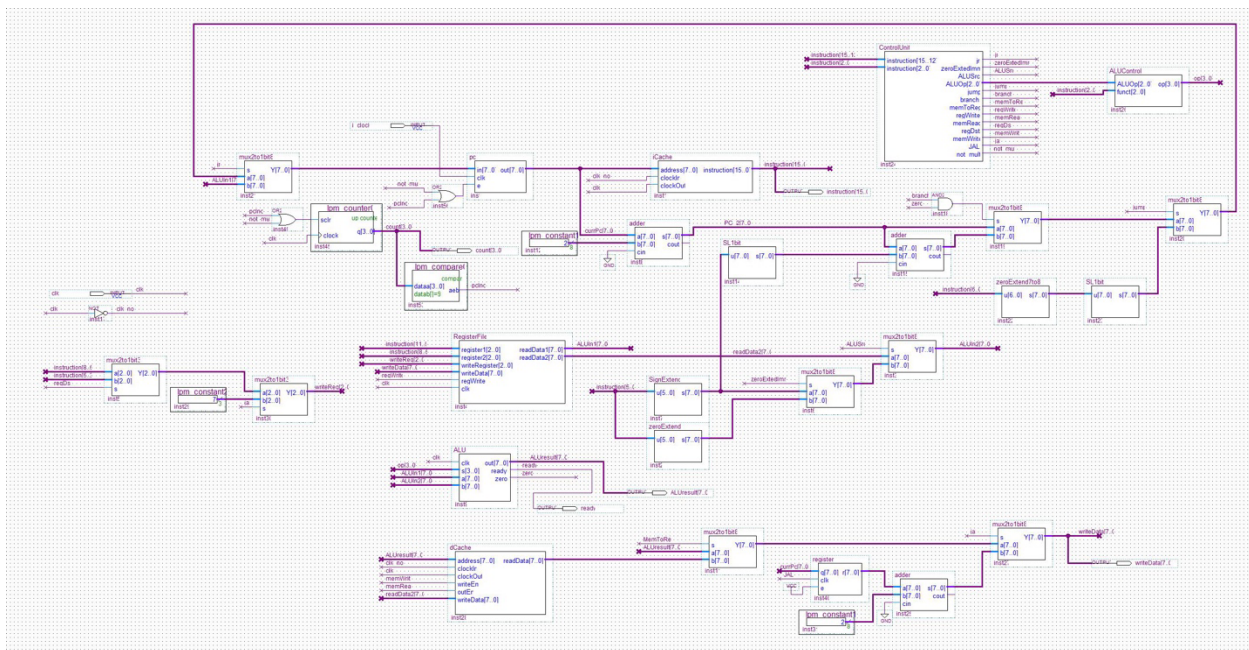
شماره دانشجویی: ۴۰۱۱۷۰۵۰۷

۴۰۱۱۰۵۷۷۵

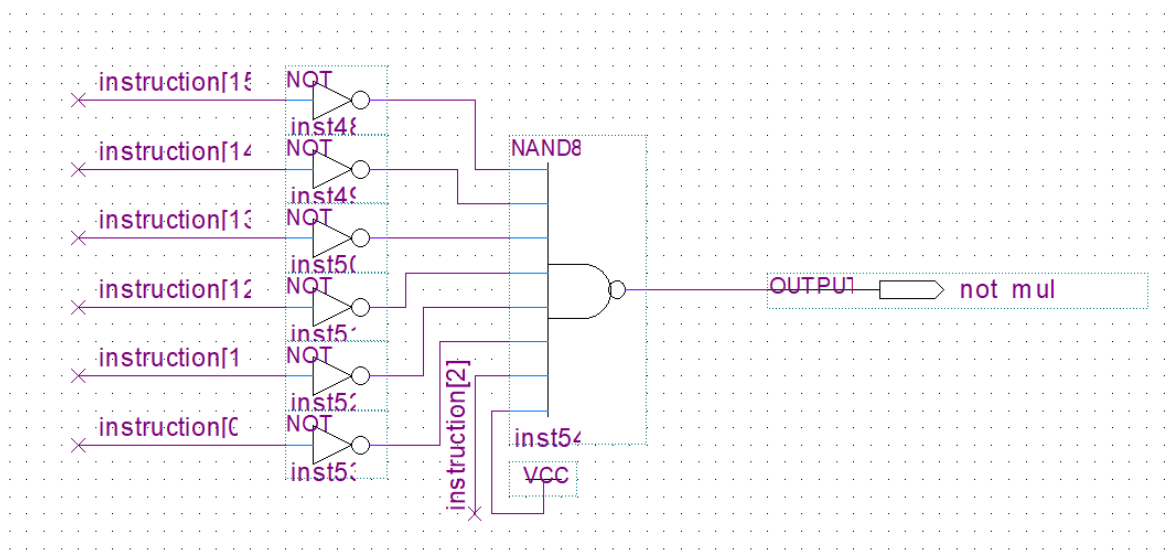
طراحی مدار مولتی سائیکل:

برای اضافه کردن ضرب به پردازنده خود نیاز است که آن را مولتی سایکل کنیم، برای این کار یک شمارنده به مدار اضافه می‌کنیم که با استفاده از آن زمانی که دستور ضرب می‌آید تا ۸ سایکل بعدی زیردستور Fetch انجام نمی‌شود و دستور ضرب به طور درست انجام می‌شود در ۹ تا سایکل طول می‌کشد تا انجام شود و دستورهای دیگر در یک سایکل که در حالت قبلی انجام می‌شد انجام می‌شوند.

شماتیک مدار به شکل زیر است :



برای این کار این بخش را نیز باید به کنترل یونیت اضافه کنیم تا بفهمیم دستور ما ضرب است یا نه:



```
#include <stdio.h>

int factorial(int a) {
    if(a == 0)
        return 1;
    return a * factorial(a-1);
}

int main() {
    for(int i = 0; i <= 10; i++)
        printf("%d ", factorial(i));

    printf("\n");

    return 0;
}
```

تست فاکتوریل:

1 1 2 6 24 120 720 5040 40320

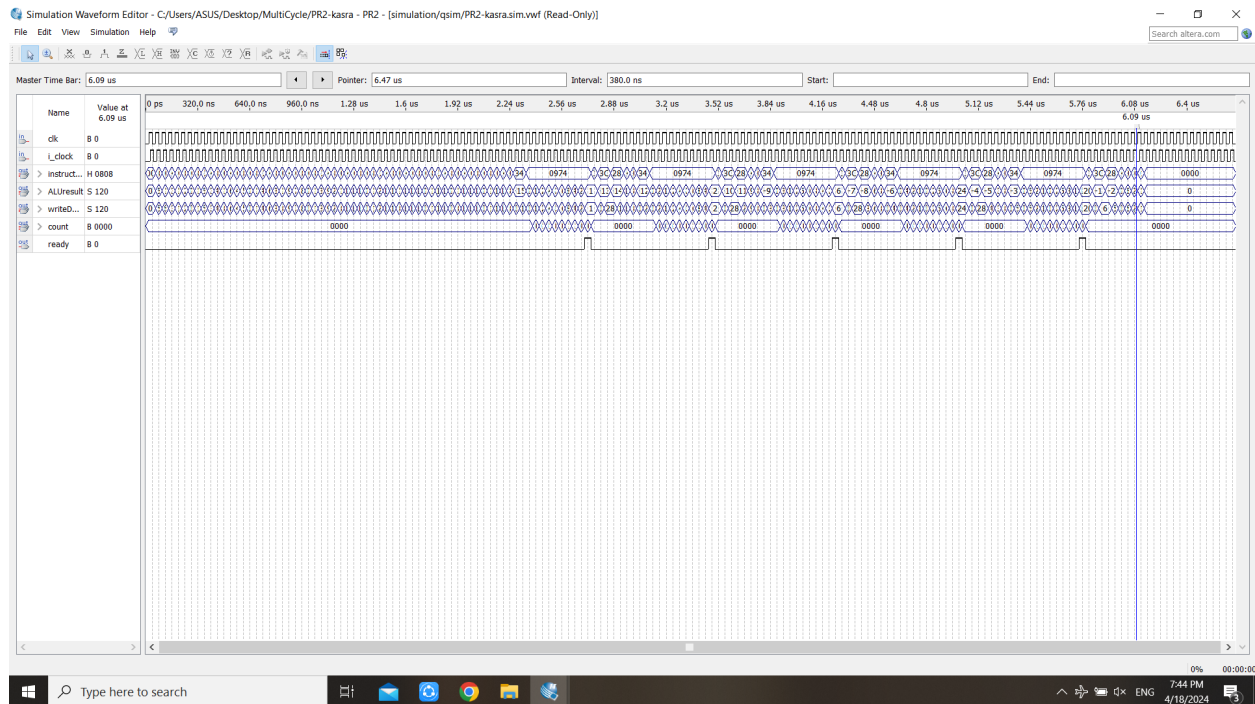
نتیجه اجرای کد C

کد C برنامه موردنظر

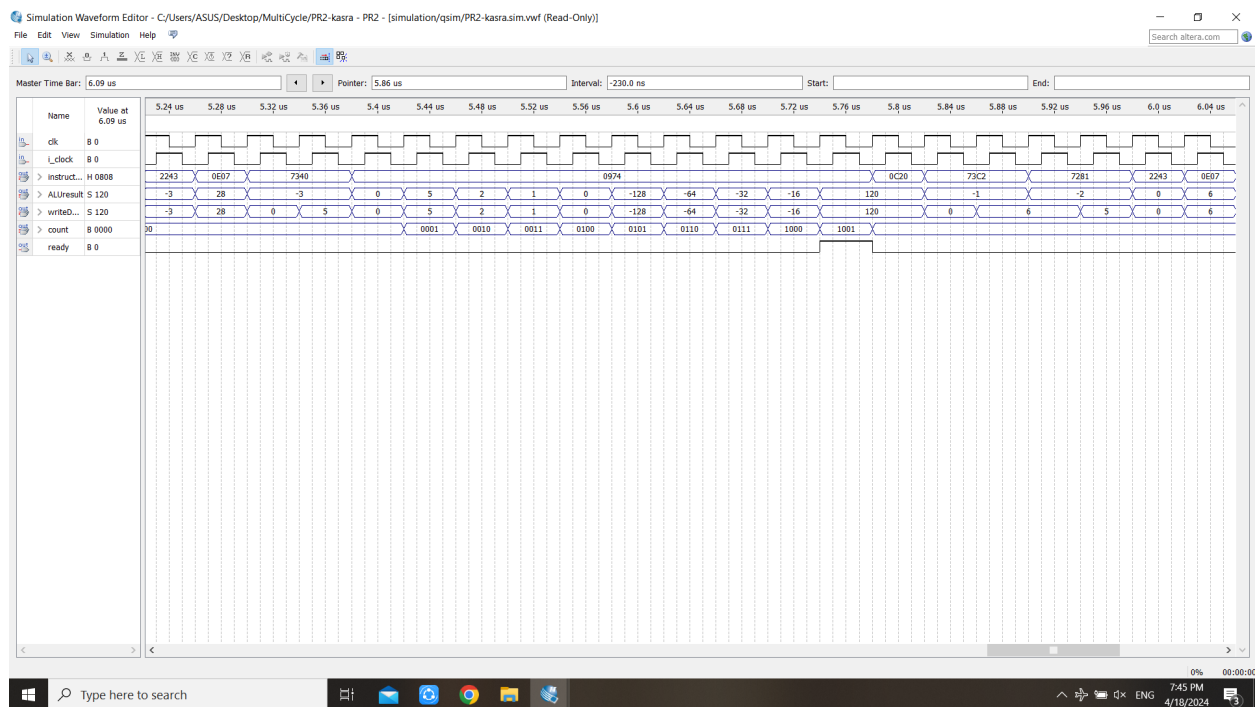
این کد اسمبلی فاکتوریل ما است و تست این
پردازنده در تصاویر صفحه بعد آمده است :

ADDRESS	CODE(B)	CODE(H)	ASSEMBLY LINE
00			
02	0010 000 010 000101	2085	addi r2, r0, 5
04	1111 XXXXX 0000101	F005	jal factorial
06	0000 100 000 001 000	0808	add r1, r4, r0
08	1110 XXXXX 0011011	E01B	j done
0A			factorial:
0A	0011 001 001 000011	3243	subi r1, r1, 3
0C	0110 001 111 000010	63C2	sb r7, 2(r1)
0E	0110 001 010 000001	6281	sb r2, 1(r1)
10	0010 000 011 000000	20C0	addi r3, r0, 0
12	1000 011 010 001110	868E	beq r2, r3, base_case
14	0000 010 000 101 000	0428	add r5, r2, r0
16	0110 001 101 000000	6340	sb r5, 0(r1)
18	0011 010 010 000001	3481	subi r2, r2, 1
1A	1111 XXXXX 0000101	F005	jal factorial
1C	0111 001 101 000000	7340	lb r5, 0(r1)
1E	0111 001 101 000000	7340	lb r5, 0(r1)
20	0000 100 101 110 100	0974	mult r6, r4, r5
22	0000 110 000 100 000	0C20	add r4, r6, r0
24	0111 001 111 000010	73C2	lb r7, 2(r1)
26	0111 001 111 000010	73C2	lb r7, 2(r1)
28	0111 001 010 000001	7281	lb r2, 1(r1)
2A	0111 001 010 000001	7281	lb r2, 1(r1)
2C	0010 001 001 000011	2243	addi r1, r1, 3
2E	0000 111 000 000 111	0E07	jr r7
30			base_case:
30	0010 000 100 000001	2101	addi r4, r0, 1
32	0010 001 001 000011	2243	addi r1, r1, 3
34	0000 111 000 000 111	0E07	jr r7
36			done:

نمای این تست از دور که در آن مشخص شده جواب فاکتوریل ۵ برابر ۱۲۰ است :



نمای تست از نزدیک که نشان می دهد ضرب به شکل مولتی سائیکل عمل می کند:

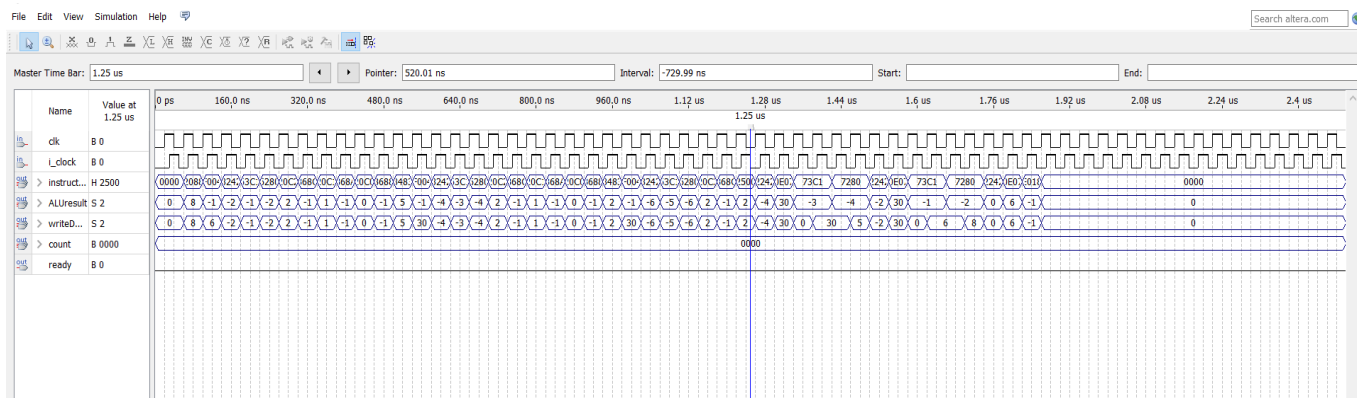


تست‌های قبلی:

۱- تست باقی مانده بر ۳

[illegible]

دستورات Instruction Memory برای یافتن باقی‌مانده عدد ۸ بر ۳

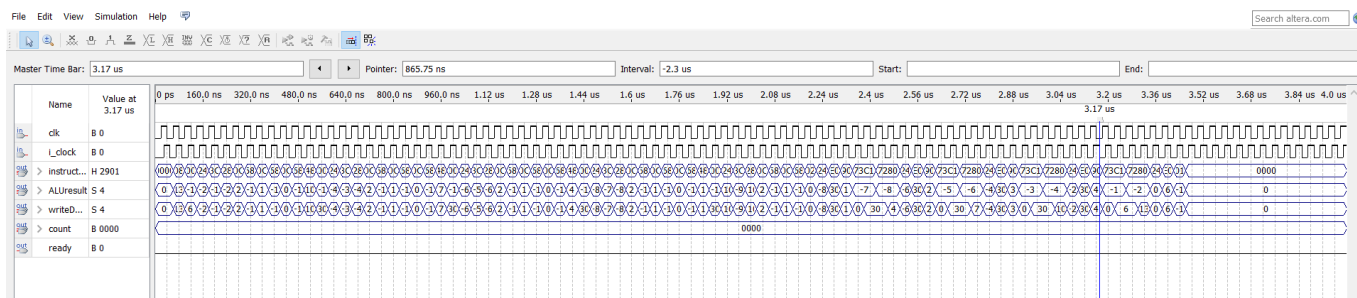


نتیجه نهایی تست = ۲

تست ۲: خارج قسمت بر ۳

[illegible]

دستورات Instruction Memory برای یافتن خارج قسمت عدد ۱۳ بر ۳



نتیجه نهایی تست = ۴