**به نام خدا**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| وقت امتحان : 120 دقیقه | ترم اول سال تحصيلي 96-95 | دانشگاه ایلام | امتحان پایان ترم معماری کامپیوتر |

1. **الگوریتم تقسیم**: عدد 14 را با استفاده از الگوریتم تقسیم مبتنی بر **بازیابی** بر عدد 5 تقسیم کنید. (10 نمره)
2. **الگوریتم ضرب** : عدد 9 را با استفاده از الگوریتم **اول ضرب** در عدد 5 ضرب کنید. (10 نمره)
3. **الگوریتم ضرب بوث**: اعداد 14 و 3 را با استفاده از الگوریتم **بوث** در هم ضرب کنید. (10 نمره)
4. **اعداد اعشاری**: معادل دهدهی عدد اعشاری 01000011011010000000000000000000 چیست؟ نشان دهید که عدد اعشاری 2049.625 چگونه در حافظه ذخیره می گردد. (10 نمره)
5. **کد MIPS:** متدی بنویسید که مشخص نماید آیا عدد داده شده زوج است و بین 10 و 40 قرار دارد یا نه؟ (10 نمره)
6. **اجرای کد:** ابتدا برای برنامه‌ی زیر تمام وابستگیهای داده‌ای و کنترلی را تعیین کنید. سپس، تعداد سيکلهاي مورد نياز براي اجراي یک دور از حلقه‌ی زیر براي حالتي که استفاده از ارسال مجاز نيست، را بدست آوريد. در نهایت، با استفاده از تکنيک ارسال زمان اجراي حلقه را کاهش دهيد و تعداد سيکلهاي مورد نياز برای اجرای هر دور از حلقه را حساب کنيد. (15 نمره)

Loop: lw $1, 0($2)

lw $1, 8($1)

add $1, $1, $8

lw $3, 0($4)

lw $3, 12($3)

add $1, $1, $3

addi $2, $2, 4

addi $4, $4, 4

sw $1, 0($5)

sub $6, $7, $2

addi $5, $5, 4

bne $6, $0, loop

1. **انشعاب:** فرض کنید تاخير مورد نياز دستور bne تا مشخص شدن دستور بعدي، 2 سيکل است. اگر بخواهیم از جایجایی کد برای پر کردن اسلاتهای خالی بعد از دستور bne استفاده کنیم، در کد فوق کدام دستورات را می‌توانیم جابجا کنیم؟ (5 نمره)
2. **انشعاب:** فرض کنید ما همیشه انشعاب را موفق قلمداد می‌کنیم و جریمه پيش بيني غلط 4 سيکل است. به طور متوسط 20% کد برنامه از دستورات کنترلي تشکيل شده است. اگر در این برنامه 40% انشعابها انجام نشوند، CPI برنامه چقدر است؟ (5 نمره)
3. **حافظه­ی نهان**: یک حافظه‌ی نهان 4MB از نگاشت مستقیم استفاده می‌کند و اندازه‌ی هر بلوک از حافظه‌ی نهان با 8 کلمه از حافظه‌ی اصلی برابر است. اگر آدرسهای حافظه‌ی اصلی 32 بیتی باشند، اندازه‌ی tag، index و offset را تعیین کنید. حال اگر از نگاشت انجمنی 4 راهه استفاده کنیم، دوباره اندازه‌ی tag، index و offset را تعیین کنید. (10 نمره)
4. **حافظه­ی نهان**: فرض کنید اندازه‌ی یک حافظه‌ی نهان 16B است و از نگاشت انجمنی 2 راهه و روش جایگزینی LRU استفاده می­کند. اندازه­ی هر بلوک 2 بایت است. فرض کنید برنامه آدرسهای زیر را از چپ به راست تولید کرده است:

0110, 0101, 0011, 0100, 1000, 1111

هر آدرس به کدام مجموعه و کدام ایندکس از حافظه‌ی نهان نگاشت می شود؟ وضعیت حافظه‌ی نهان بعد از هر ارجاع به حافظه و محتویات آن را تعیین کنید. (10 نمره)

1. **خط لوله:** فرض کنید کد زیر را توسط خط لوله اجرا نموده‌ایم. مقدار علائم سوالی را در سیکل پنجم تعیین کنید. می‌توانید فرض کنید قبل از اجرای برنامه، مقدار هر رجیستر با شماره‌ی آن برابر است. مثلاً، مقدار $7 با عدد 7 برابر است. (10 نمره)

add $r2, $r1, $r3

sub $r4, $r6, $r1

lw $r9, 100($r4)

sub $r6, $r1, $r8

add $r7, $r2, $r3

