



دانشگاه صنعتی شریف
دانشکده مهندسی کامپیوتر
تمرین‌های درس معماری کامپیوتر

تمرین سری سوم - موعده: ۱۴۰۰/۸/۲۵

زبان انتقال ثبات، کدگذاری دستورات و مدهای آدرس‌دهی

دستیار آموزشی:
مهدی علیپور

استاد:
دکتر امیرحسین جهانگیر

نیمسال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱ مفاهیم اولیه

۱. عبارت زیر را به صورت عبارت ریاضی پسوندی یا نشانه‌گذاری لهستانی معکوس^۱ بنویسید. (۱ نمره)

$$A - (2B + \frac{C}{3}) \times (\frac{A}{2} + \frac{-B}{A}) \times C$$

۲. سوال قبل را با استفاده از یک ماشین پشته‌ای^۲ حل کنید و در هر مرحله محتوای پشته را نشان دهید. (۳ نمره)

۳. بزرگترین ایراد سیستم‌هایی که طول دستورات یکسان دارند چیست؟ (۲ نمره)

۴. وقتی می‌گوییم کامپیوتری ۳۲ بیتی یا ۶۴ بیتی است، منظور چیست؟ (۱ نمره)

۲ RTL

۱. بفرمایید کد RTL زیر چه کاری انجام می‌دهد. (۲ نمره)

* مقدار ورودی n همیشه بزرگ‌تر از صفر است.

$\overline{F}.S : R_1 \leftarrow n, R_2 \leftarrow 0, F \leftarrow 1$

$F.\overline{OR}(R_1) : R_3 \leftarrow R_2, F \leftarrow 0$

$F.OR(R_1) : R_2 \leftarrow R_2 + 1, R_1 \leftarrow shr R_1$

۲. دستور زیر در یک کامپیوتر پشته‌ای چه کاری انجام می‌دهد؟ (۲ نمره)

$LD \quad A$

$XOR \quad -1$

INC

$ADD \quad B$

$STR \quad C$

۳. با استفاده از کد RTL برنامه‌ای بنویسید که مشخص کند عدد ورودی یک عدد اول است یا خیر. (۴ نمره)

* جهت تصحیح راحت‌تر، کمی منطق خود را توضیح دهید.

۴. سخت‌افزاری طراحی کنید که عملیات زیر را به ترتیب و بی‌نهایت بار تکرار کند. (۵ نمره)

$T_0 : R_1 \leftarrow R_1 + R_2$

$T_1 : R_2 \leftarrow R_1$

$T_2 : R_1 \leftarrow R_1 + R_2$

$T_3 : R_2 \leftarrow R_1 + R_3$

¹Reverse Polish Notation

²Stack Machine

۳ کدگذاری دستورات

۱. یک پردازنده که به مدل Stored-Program عمل می‌کند را با مشخصات زیر در نظر بگیرید:

- ✓ حجم حافظه اصلی ۶۴ گیگابایت است.
 - ✓ کلمات این ماشین ۴ واحد آدرس‌پذیر هستند.
 - ✓ قالب دستورات شامل دو قالب یک کلمه‌ای و دو کلمه‌ای هستند.
 - ✓ مدهای آدرس‌دهی آن مستقیم ثباتی و حافظه‌ای است.
 - ✓ هر بایت در حافظه یک آدرس مجزا دارد.
 - ✓ این ماشین دو عملوندی است.
 - ✓ تعداد دستورات یک کلمه‌ای نصف تعداد دستورات دو کلمه‌ای است.
- بفرمایید حداکثر تعداد ثبات‌های همه منظوره این ماشین چندتا است؟ (۳ نمره)

۲. فرض کنید دستورات $4n$ بیتی پردازنده‌ای دارای ۳ نوع قالب صفر عملوندی، تک عملوندی و سه عملوندی است که میدان عملوندها همگی n بیتی هستند. بیشترین تعداد دستورات این پردازنده چقدر است؟ (۳ نمره)

۳. در یک پردازنده قالب دستورات ۳ آدرس بوده و ۱۱۲ کد مختلف برای Opcode دستورات در نظر گرفته شده‌اند. دستورات و داده‌ها درون حافظه‌ای با اندازه ۴ مگابایت قرار دارند و آدرس‌دهی به یک بایت از حافظه از طریق ثباتی صورت می‌گیرد که در قالب دستور مشخص شده است (تعداد ثبات‌ها ۳۲ عدد می‌باشد). طول دستورات و حداقل تعداد بیت‌های ثبات‌ها چقدر است؟ (۳ نمره)

۴. در یک پردازنده ۲ آدرس دو نوع دستور با آدرس‌دهی مستقیم و آنی^۱ وجود دارد. اگر در مد آنی فقط برای یکی از عملوندها امکان مقداردهی آنی وجود داشته باشد و عملوند دیگر از حافظه خوانده شود، با توجه به اندازه‌ی ثبات‌های این پردازنده، حداکثر تعداد دستورات ماشین چقدر می‌تواند باشد؟ [AC: ۱۲ بیت، IR: ۳۲ بیت، MAR: ۱۳ بیت] (۳ نمره)

۵. در یک پردازنده کد دستورات به دو صورت یک کلمه‌ای و سه کلمه‌ای هستند. این پردازنده دو آدرس است و مدهای آدرس‌دهی آن به صورت ثباتی، غیرمستقیم ثباتی، مستقیم حافظه‌ای و غیرمستقیم حافظه‌ای است. مد آدرس‌دهی ثباتی و غیرمستقیم ثباتی فقط برای دستورات یک کلمه‌ای در نظر گرفته شده است. حجم حافظه قابل استفاده در این پردازنده ۶۴ کیلوکلمه بوده که هر کلمه آن ۸ بیتی است. اگر تعداد دستورات یک کلمه‌ای این پردازنده ۵۶ دستور باشد، حداکثر تعداد دستورات سه کلمه‌ای آن چندتا است؟ (۳ نمره)

۶. پردازنده‌ای دارای مدهای آدرس‌دهی آنی، ثباتی و شاخص^۲ است. چه مدهای آدرس‌دهی غیر از مدهای نام برده شده در اختیار کاربر خواهد بود؟ (۲ نمره)

- (آ) مد آدرس‌دهی نسبی و مد آدرس‌دهی غیرمستقیم ثباتی
- (ب) مد آدرس‌دهی غیرمستقیم ثباتی و مد آدرس‌دهی مستقیم
- (ج) مد آدرس‌دهی غیرمستقیم و مد آدرس‌دهی نسبی
- (د) مد آدرس‌دهی غیرمستقیم و مد آدرس‌دهی غیرمستقیم ثباتی

¹Immediate

²Index

توضیحات

- ✓ دانشجویان گرامی همانطور که مستحضر هستید اهمیت تمرین‌ها و آزمون‌ها به مراتب بیشتر از ترم‌های گذشته است بنابراین از حل کردن گروهی تمرین‌ها یا در اختیار قرار دادن پاسخ‌ها به دیگران جداً خودداری فرمایید.
- ✓ سعی کردیم تمرین‌ها هم به صورت تستی و هم به صورت تشریحی باشد تا با سبک و نوع سوالات آزمون آشنایی کامل پیدا کنید.
- ✓ دقت داشته باشید که به سوالات تستی حتماً باید پاسخ تشریحی دهید و فقط علامت زدن گزینه درست نمره‌ای دربر نخواهد داشت.
- ✓ نکته مهم: درس اصلی معماری کامپیوتر از اینجا به بعد است! لطفاً این مباحث را جدی بگیرید.
- ✓ سیاست‌ها، نحوه تصحیح و نمره‌دهی این تمرین دقیقاً مطابق با سیاست‌های ذکر شده در «تمرین صفر» خواهد بود.
- ✓ شما می‌توانید سوالات و ابهامات احتمالی را از طریق ایمیل مطرح بفرمایید^۱.
- ✓ موفق باشید

¹Jahangir@Sharif.edu Mehdi.Alipour.v2@gmail.com