

تمرین های برنامه سازی درس ساختار و زبان کامپیوتر

هر کدام از برنامه های خواسته شده را می توانید به دو زبان اسمبلی 8086 و IBM360 بنویسید. در صورتی که برنامه ها را با زبان اسمبلی MIPS نیز پیاده سازی کنید، نمره اضافی دریافت خواهید کرد. تمرین باید در قالب گروه های ۴ نفره انجام گیرد. کدهای اسمبلی خود را در قالب یک فایل فشرده در صفحه درس حداکثر تا ۱۲ بهمن ساعت ۲۳:۵۹ بارگذاری کنید. زمان تحویل آنلاین تمرین ها متعاقبا اعلام خواهد شد.

۱. با استفاده از روش گاوس-جردن برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که یک ماتریس مربعی را به عنوان ورودی گرفته و وارون آن را در خروجی چاپ کند. توجه کنید اگر ماتریس وارون نداشت باید با چاپ پیامی بگوید که ماتریس وارون پذیر نیست. نحوه دریافت ماتریس ورودی به این صورت است که در ابتدا عدد n که مشخص کننده اندازه ماتریس است را گرفته و سپس حافظه ای به اندازه یک ماتریس $n \times n$ ایجاد می کند. سپس، مقدار درایه ها را به ترتیب از ورودی می خواند.

۲. برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که در آن دو عدد مختلط به فرمت قطبی $(\alpha + \beta i)$, $\alpha \in Z, \beta \in Z$ را از ورودی گرفته و مزدوج حاصل تقسیم را به فرمت نمایی $(r \times e^{\beta i})$, $r \in Z, \beta \in Z$ ذخیره کند. توجه کنید که برای محاسبه مقدار سینوس و کسینوس $(r \times e^{\beta i} = r(\cos(\beta) + \sin(\beta)i)$ می توانید از بسط سری تیلور آن ها استفاده کنید. با توجه به این که در این حالت اعداد به فرمت صحیح نخواهند ماند، بهتر است ابتدا اعداد گویا و جمع و ضرب آن ها را تعریف کنید.

۳. برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که در آن یک چند جمله ای به صورت زیر از ورودی گرفته و ریشه آن را با استفاده از روش نیوتن-رافسون محاسبه و ذخیره کند. توجه کنید اگر چند جمله ای ریشه نداشت باید با چاپ پیامی بگوید که چند جمله ای ریشه ندارد. برای دریافت چند جمله ای ورودی، ابتدا n یعنی ماکزیمم درجه چند جمله ای و سپس مقدار ضرایب به ترتیب از ورودی خوانده می شوند.

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0 = 0$$

۴. برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که یک ماشین حساب ساده با قابلیت انجام عملیات جمع، تفریق، ضرب و تقسیم را پیاده سازی کند. این ماشین حساب یک رشته از عملوندها و عملیات ریاضی شامل پرانتز گرفته و در صورت صحت رشته، نتیجه و در غیر این صورت، پیغام خطای مناسب چاپ می کند. همچنین، این ماشین حساب باید خطاهای سرریز، تقسیم بر صفر و پرانتز گذاری اشتباه را تشخیص دهد و متناسب با هر یک پیغام خطا در خروجی چاپ کند.

۵. برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که عدد طبیعی x را از ورودی گرفته و با استفاده از یک یا چند تابع بازگشتی مقدار y را در خروجی چاپ کند.

$$y(x) = fact(x) - fib(x),$$

$$fact(x) = x * fact(x - 1), fact(0) = 1,$$

$$fib(x) = fib(x - 1) + fib(x - 2), fib(1) = fib(2) = 1$$

۶. برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که تعداد حالت های متمایز اجرای موازی یک برنامه n خطی و یک برنامه m خطی توسط یک پردازنده تک هسته ای را محاسبه و در خروجی چاپ کند. فرض کنید این پردازنده می تواند خطوط دو برنامه را با ترتیبی نامشخص و ترکیبی اجرا کند اما نباید ترتیب اجرای خطوط یک برنامه در مجموع عوض شود. همچنین، فرض کنید اجرای خطوط دو برنامه، کاملاً مستقل از هم هستند و هیچ وابستگی بین آنها وجود ندارد.

۷. برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که سه رشته ورودی a ، b و x را از ورودی خوانده و ابتدا، تعداد دفعات تکرار رشته a در رشته x را در خروجی چاپ کند. سپس، در صورت غیر صفر بودن مقدار خروجی، رشته های a موجود در x را با رشته b جایگزین کرده و رشته x جدید را در خروجی چاپ کند. توجه کنید که برنامه به حروف بزرگ و کوچک حساس نباشد (برای مثال hi با Hi یا hi یا HI تفاوتی ندارد).

۸. برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که اعداد b و x در مبنای a (هر سه به عنوان ورودی) را گرفته و عدد x در مبنای b را در خروجی چاپ کند. توجه کنید در صورتی که x در مبنای a نباشد، در خروجی پیام خطا نمایش داده شود.

۹. برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که عدد n را به عنوان ورودی گرفته و تعداد روش های مختلف قرار گرفتن n وزیر بدون این که یکدیگر را تهدید کنند، در یک صفحه شطرنج n در n محاسبه کند.

۱۰. تعدادی نقطه در فضای دوبعدی با اعداد صفر و یک برچسب خورده اند. میخواهیم با عبور خطی در این فضا، نقاط با برچسب های مختلف را از هم جدا کنیم. بدین صورت که در حالت ایده آل، همه نقاط بالای خط برچسب یک، و همه نقاط پایین خط برچسب صفر خورده باشند. بهترین خط، خطی است که کمترین تعداد نقطه را اشتباه برچسب بزند (یعنی کمترین تعداد صفر بالای خط و یک پایین خط داشته باشیم)

سه نوع خط برای جداسازی این نقاط در نظر میگیریم:

۱. خطی که تنها مختصات x نقاط را جدا کند، به عبارتی بر محور x عمود باشد.

۲. خطی که تنها مختصات y نقاط را جدا کند، به عبارتی بر محور y عمود باشد.

۳. خطی که نسبت مختصات y به x را جدا کند، به عبارتی از مبدأ مختصات رد شود.

برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که n نقطه در فضای دو بعدی از کاربر ورودی بگیرد و برای سه مدل ذکرشده، بهترین خط را پیدا کند و در نهایت معادله هر خط به همراه میزان خطای آن را گزارش کند (تعداد صفر بالای خط و یک پایین خط). مقدار شیب و عرض از مبدأ خطوط را اعداد صحیح در نظر بگیرید.

۱۱. برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که مکان بزرگترین زیر رشته آینه ای در رشته ورودی را پیدا کند. رشته آینه ای رشته ای است که از دوطرف به یک شکل دیده شود (مانند SOS).

۱۲. فرض کنید اعداد ۱، ۲، ... و n را روی یک دایره در جهت عقربه های ساعت چیده ایم. از عدد ۱ شروع و اعداد را یکی در میان حذف می کنیم تا سرانجام یک عدد باقی بماند. این عدد را $f(n)$ می نامیم. برای مثال $f(5)=3$ است. زیرا اگر اعداد ۱ تا ۵ را در دایره قرار دهیم، اعداد ۲، ۴، ۱ و ۵ به ترتیب حذف می شوند و عدد ۳ باقی می ماند. حال برنامه ای به زبان اسمبلی بنویسید که عدد n را به عنوان ورودی دریافت کرده و عدد $f(n)$ را در خروجی نمایش دهد.