

با نام خدا



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی برق

درس سیستم‌های نهفته بی‌درنگ

دکتر ایمان غلام‌پور

تمرین سری اول

نیم سال دوم 1401-1402

دستیار آموزشی تمرین: سروش نورزاد

بخش اول – تئوری و تحقیق

- 1- در خصوص موارد زیر تحقیق کنید:
- 1- بخش‌های مختلف تشکیل دهنده یک سیستم نهفته.
- 2- پنج زبان برنامه‌نویسی رایج در خصوص طراحی یک سیستم نهفته و سخت‌افزار هدف آنها.
- 3- سه روش متفاوت حمله به یک سیستم نهفته. به طور خاص حمله Buffer Overflow Attack.
- 4- پنج پروتکل ارتباطی رایج برای اتصال به یک سیستم نهفته. به طور خاص UART.
- 5- دست کم یک مورد از اشتباهات ممکن در طراحی یک سیستم نهفته که منجر به خطرات ایمنی می‌شود.
- 6- علت دقیق بروز سانحه‌ی انفجار موشک Ariane 5.

2- داده‌های ارائه‌شده در جدول زیر را در نظر بگیرید. دو پردازنده‌ی A و B به ترتیب با فرکانس‌های کاری 2GHz و 1.2GHz در دسترس است. می‌خواهیم برنامه‌ای با 10 میلیون دستور را روی A و برنامه‌ای با 6 میلیون دستور را روی B اجرا کنیم.

1- زمان اجرای هر برنامه را برای هر دو حالت محاسبه کنید.

2- عملکرد هر پردازنده برای هر حالت چند MIPS است؟

وظایف	Task1	Task2	Task3	Task4
درصد اختصاص فرکانس	45	25	18	12
حالت اول CPI	3	5	2	2
حالت دوم CPI	3	3	1	6

بخش دوم – شبیه‌سازی رایانه‌ای

تمرین اول:

در این تمرین به پیاده‌سازی برنامه Scheduler برای حالت‌های متفاوت خواهیم پرداخت. خروجی این برنامه شامل بردارهای باینری خواهد بود که هر عدد یک، نمایانگر یک job در زمان‌بندی خروجی است. ورودی از یک فایل با نام inputs.txt خوانده می‌شود و خروجی مرتبط به آن در فایلی متناسب نوشته خواهد شد. بنابراین برنامه شما باید توانایی دریافت یک فایل با نام inputs.txt و نوشتن خروجی مطلوب هر نوع از Scheduler ها را داشته باشد.

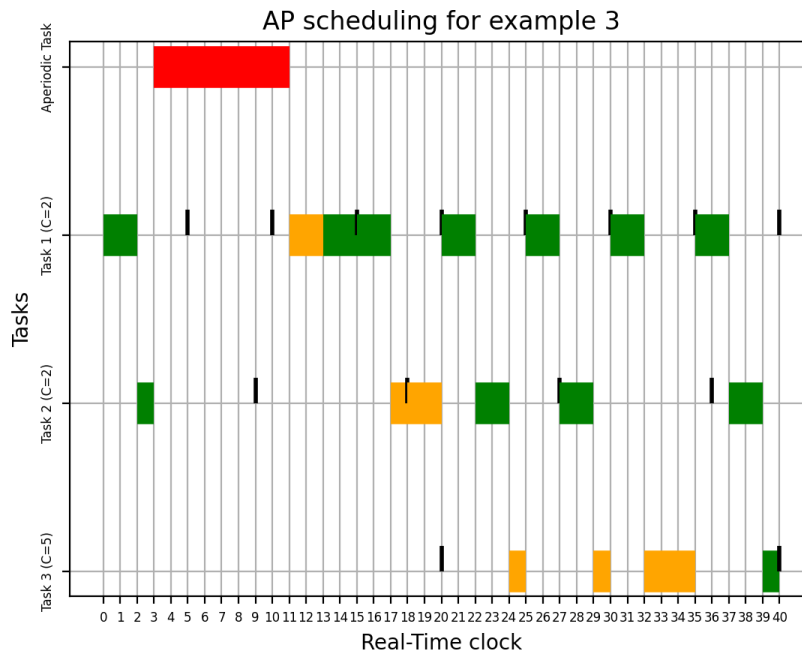
فایل inputs.txt : در هر خط از این فایل یک مسئله Scheduling نوشته خواهد شد. بنابراین هر خط از این فایل شامل سه list از اعداد می‌باشد که با Semicolon از یکدیگر جدا شده‌اند. به شکل زیر:

T; C; D; → e.g. → [5, 9, 20]; [2, 2, 5]; [3, 6, 5];

که T ، C و D به ترتیب بردارهای دوره تناوب وظایف، میزان Job ها و Deadline های وظایف هستند.

Task1Timetable; Task2Timetable;; AperiodicTaskTimetable; Missed_jobs;

به طور مثال یک نمونه از خروجی‌های این Scheduler می‌تواند به شکل زیر باشد:



نکات تکمیلی:

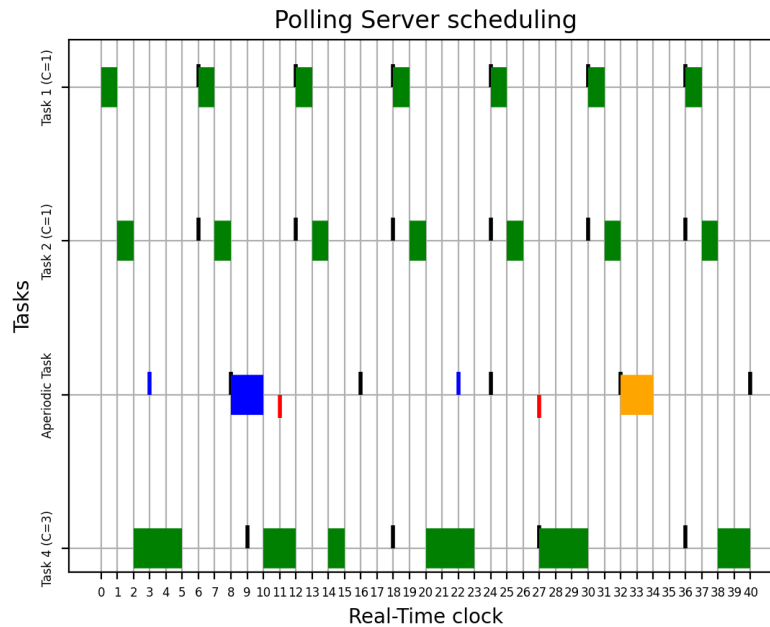
- حداقل وظایف تعریف شده برای هر مسئله 3 خواهد بود.
- بردار D باید در ورودی قرار داشته باشد. در پیاده‌سازی برنامه RM لازم نیست این بردار را استفاده کنید.
- نیازی به رسم تصویر خروجی مسئله نیست و فایل خروجی با محتویات باینری به عنوان جواب مسئله کافی است.
- در Scheduling رعایت ترتیب بردارهای خروجی وظایف یک مسئله، در هر خط از خروجی اهمیتی ندارد. تنها نکته‌ی مهم، آن است که آخرین بردار هر خط، Job های Missed شده باشد (ترتیب خطوط ورودی و خطوط خروجی یکسان است).

تمرین دوم (امتیازی):

یک RM Polling Server Scheduler بنویسید که دارای شرایط زیر می‌باشد:

- این Scheduler زمان‌بندی چهار وظیفه را بر عهده دارد و وظیفه اولویت مرتبه سوم Aperiodic می‌باشد.
- در این پردازنده، وظیفه‌ی Aperiodic می‌تواند در طول بازه‌ی شبیه‌سازی چندین مرتبه رخ دهد.
- در این سناریوی خاص، وظیفه Aperiodic دارای ددلاین خواهد بود؛ برخلاف سایر وظایف موجود در پردازنده که بدون ددلاین هستند (زمان‌بندی RM).
- نیازی به خواندن یا نوشتن ورودی به فایل نیست. اما خروجی این تمرین باید به شکل یک تصویر رسم شود.

به طور مثال یک نمونه از این خروجی‌های قابل قبول این برنامه به شکل زیر خواهد بود:



نکاتی در خصوص شبیه سازی‌ها:

- برنامه مورد نظر را با استفاده از Python v3 بنویسید.

- طول بازه‌ی Scheduling را در تمام شبیه سازی‌ها 40 در نظر بگیرید.

- در فایل‌های ارائه شده به شما تابع خواندن و نوشتن بردارهای ورودی و خروجی طبق استاندارد ارائه شده، در اختیار قرار داده شده‌اند و می‌توانید از این توابع بهره بگیرید. همچنین برای قابل فهم کردن روند کلی برنامه مد نظر توابع ناقصی در اختیار قرار گرفته شده که می‌توانید با کامل کردن آنها به تمرین شبیه‌سازی پاسخ دهید. استفاده کردن از این فایل‌ها اختیاری است.

- از آنجایی که تصحیح بعضی بخش‌ها به طور خودکار صورت می‌گیرد، ممکن است بعضی از مسائل دارای چند جواب صحیح بوده باشد و جواب شما نیز صحیح بوده و به عنوان غلط تلقی گردد. پس در صورتی که از درست بودن پاسخ خود مطمئنید، حتماً به اشتباه رخ داده اعتراض کنید (لیست مسائل مورد استفاده برای تصحیح، پس از تصحیح و نمره‌دهی اعلام خواهد شد).

تذکر نهایی: فایل‌های پایتون و گزارش کامل تمرین، که شامل پاسخ به سوالات، ارائه‌ی نتایج شبیه‌سازی‌ها و توضیحات جانبی دیگر (چگونگی اجرای برنامه و غیره) می‌باشد را به شکل یک فایل RAR و طبق فرمت نامگذاری ذکر شده در فایل قوانین تمرین در سامانه‌ی CW بارگزاری نمایید.

با تشکر