



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی کامپیوتر



سیستم های نهفته و بی درنگ

(بهار ۱۴۰۲)

تمرین عملی سوم

استاد درس:
دکتر حامد فربه

بررسی اجمالی تمرین

برای این تمرین ، دانشجویان الگوریتم زمان‌بندی ¹DM را در کنار دو پروتکل همگام‌سازی (به دلخواه) برای افزودن به پایه کد آزمایش موجود انتخاب می‌کنند. الگوریتم انتخاب شده را به همراه زمان‌بندی DM پیاده‌سازی کنید و مجموعه تسک‌های مختلفی را اجرا کرده و گزارش دهید. کد قرار گرفته یک مجموعه تسک را برای شما از فایل JSON دریافت می‌کند که نمونه‌ای از فایل JSON نیز قرار داده شده است. در کلاس Job که حالت در حال اجرای ² تسک است (برای پروتکل‌های همگام‌سازی و زمان‌بندی به آن احتیاج خواهیم داشت)، چند تابع را بدون پیاده‌سازی قرار دادیم (مشخص شده است) تا پیاده‌سازی آن‌ها توسط شما انجام شود. یک تابع را نیز در کلاس Task بدون پیاده‌سازی قرار دادیم.

```
1 {
2     "startTime": 0,
3     "endTime": 20,
4     "taskset": [
5         {
6             "taskId": 1,
7             "period": 25,
8             "wcet": 3,
9             "deadline": 25,
10            "offset": 1,
11            "sections": [[1,1],[0,2]]
12        },
13        {
14            "taskId": 2,
15            "period": 30,
16            "wcet": 4,
17            "deadline": 30,
18            "offset": 0,
19            "sections": [[1,2],[3,2]]
20        }
21    ]
22 }
```

شکل 1- نمونه‌ای از ورودی در فرمت JSON

کاربرد تمامی قسمت‌های بالا بجز قسمت Sections از نامشان مشخص است. این قسمت یک آرایه از آرایه‌های دوتایی می‌باشد که عدد اول آیدی سمافور ³ مورد نظر است و عدد دوم زمان مورد نیاز در واحد ثانیه است (مجموع زمان‌های Sections باید با WCET برابر شود). همچنین هر تسک مجموعه‌ای از سکشن‌ها است و ترتیب آن‌ها مهم است یعنی آیدی هر سمافوری که در قسمت Sections زودتر بیاید، باید زودتر نیز استفاده شود. نکته‌ای که باید به آن توجه کنید این است که آیدی شماره صفر مربوط به حالت عادی می‌باشد، یعنی خارج از ناحیه بحرانی ⁴ با آیدی صفر در Sections نمایش داده می‌شود.

¹ Deadline Monotonic

² Running State

³ Semaphore

⁴ Critical Section

Task Set:
 task 1: (ϕ, T, C, D, Δ) = (1.0, 25.0, 3.0, 25.0, [[1, 1], [0, 2]])
 task 2: (ϕ, T, C, D, Δ) = (0.0, 30.0, 4.0, 30.0, [[1, 2], [3, 2]])

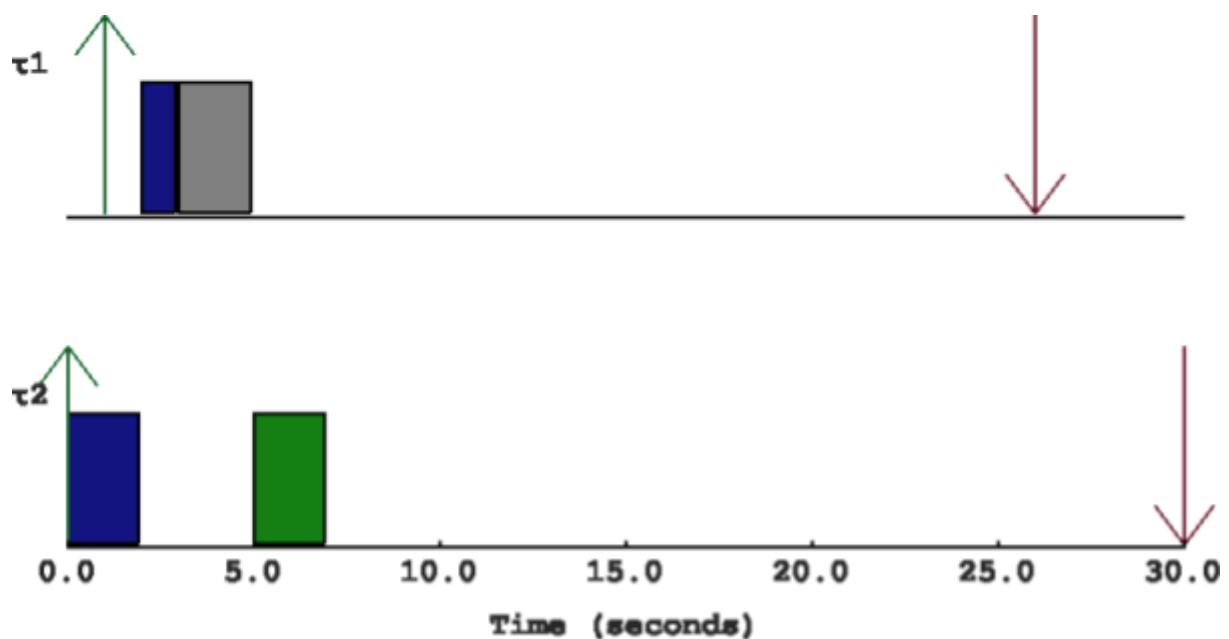
Jobs:
 [1:1] released at 1.0 -> deadline at 26.0
 [2:1] released at 0.0 -> deadline at 30.0

Scheduling intervals:
 interval [0.0,2.0): task 2, job 1 (completed: True, preempted previous: False)
 interval [2.0,3.0): task 1, job 1 (completed: True, preempted previous: False)
 interval [3.0,5.0): task 1, job 1 (completed: True, preempted previous: False)
 interval [5.0,7.0): task 2, job 1 (completed: True, preempted previous: False)
 interval [7.0,30.0): IDLE (completed: False, preempted previous: False)

// Validating the schedule:
 No WCETs are exceeded
 This schedule is feasible!

□

شکل 2- نمونه‌ای از خروجی متنی



شکل 3- نمونه‌ای از خروجی گرافیکی

اهداف پروژه

با جزئیات بیشتر برخی از الگوریتم‌های برنامه‌ریزی و پروتکل‌های همگام‌سازی را در سیستم‌های Real-Time کاوش کنید. مجموعه کارهای متفاوتی را تعریف کنید و حالت‌های Block Direct و Block Indirect را نشان دهید. موارد مربوط به موضوع انتخابی خود را پیاده‌سازی کنید (به عنوان مثال پیاده‌سازی الگوریتم HLP و زمانبندی DM). با توجه به پارامترهای مختلف سیستم، موضوع خود را بیشتر کاوش کنید. به عنوان مثال می‌توانید:

- تاثیر Offset را بر روی پروتکل همگام‌سازی خود را بررسی کنید.
 - تاثیر تعداد ناحیه‌های بحرانی را بر روی پروتکل همگام‌سازی خود را بررسی کنید.
 - تاثیر تعداد تسک‌ها بر روی پروتکل همگام‌سازی خود را بررسی کنید.
 - پروتکل‌های همگام‌سازی را مقایسه کنید.
- دقت کنید که برای نوشتن زمانبند در کنار الگوریتم همگام‌سازی به یک کلاس صف⁵ که نحوه برنامه‌ریزی آن را باید با توجه به زمانبند خود تشخیص دهید و یک کلاس زمانبند⁶ احتیاج خواهید داشت.

نکاتی در رابطه با نحوه ارسال تمرین :

- نتایج می‌تواند در ترمینال نمایش داده شود ولی نمایش گرافیکی آن نیز توصیه می‌شود. که حالت گرافیکی آن چیزی شبیه به نرم افزار Simso می‌باشد.
- بخش‌هایی که باید در فایل گزارش وجود داشته باشند:
 - o در بخش اول گزارش پیاده‌سازی کد خود را توضیح دهید.
 - o در بخش دوم ورودی و خروجی‌های که تست کرده اید را قرار دهید (شامل حالت‌های متفاوت که در متن آورده شده باشد و دلیل اتفاق را توضیح دهید).
 - o تاثیر متغیرهای مختلف را در پروتکل همگام‌سازی خود بررسی کنید (نمونه‌هایی از بررسی پارامترها را در بالا آورده بودیم بررسی همان متغیرها کافی است).
- از هر زبان برنامه نویسی می‌توانید برای پیاده‌سازی خود استفاده کنید (به دلیل آماده بودن فایل taskset.py زبان پایتون توصیه می‌شود اما می‌توانید به زبان مد نظر خود برگردانید).
- پاسخ خود را در یک فایل Zip در سامانه کورسز آپلود کنید.
- فرمت نامگذاری تمرین باید مانند HW3_9931099.pdf باشد.
- در صورت هرگونه سوال یا مشکل با ایمیل درس و یا ایمیل mohsen1378.2000@gmail.com در تماس باشید.

⁵ Queue

⁶ Scheduler

- ددلاین این تمرین 14 خرداد ۱۴۰۲ ساعت ۲۳:۵۹ است و امکان تمدید آن به دلیل شروع امتحانات پایان ترم وجود ندارد.
- پاسخ به تمرین ها باید به صورت فردی انجام شود.
- هرگونه شباهت با یکدیگر و موارد مشابه در اینترنت موجب کسر نمره ۱۰۰٪ ای طرفین می‌شود.