



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ  
نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱  
تمرین عملی سوم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی‌تکنیک تهران)

تحويل تا ساعت ۲۳:۵۹ روز سه‌شنبه مورخ ۱۴۰۱/۳/۳۱ از طریق سامانه دروس

بررسی اجمالی پروژه

- در این پروژه هدف یادگیری بهتر پروتکل‌های همگام‌سازی برای ناحیه‌ی بحرانی می‌باشد.

نکاتی در رابطه با نحوه ارسال تمرین

- ارسال تمرینات به‌صورت الکترونیکی و از طریق سامانه دروس خواهد بود. فایل ارسالی شما یک فایل pdf با نام SID\_HS.pdf است که SID شماره دانشجویی و HS شماره سری تمرین است.

- زمان تحويل هر سری از تمرین‌ها مشخص بوده لذا امکان تغییر آن وجود ندارد. در حل تمرینات، می‌توانید به‌صورت دوتایی یا چندتایی با یک‌دیگر همفکری و بحث نمایند ولی هر شخص می‌بایست درنهایت جواب و استدلال خود را به‌صورت انفرادی بنویسد. در صورت شباهت پاسخ، تمامی افراد نمره تمرین را از دست خواهند داد.

چنانچه ابهامی در زمینه تمرینات دارید، می‌توانید اشکالات خود را از طریق پست الکترونیکی زیر با موضوع: نهفته - تمرین عملی؛ رفع نمایید.

[askaria079@gmail.com](mailto:askaria079@gmail.com)

امیرحسین عسکری

موفق و پیروز باشید!



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ  
نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱  
تمرین عملی سوم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی‌تکنیک تهران)

تحويل تا ساعت ۲۳:۵۹ روز سه‌شنبه مورخ ۱۴۰۱/۳/۳۱ از طریق سامانه دروس

## بررسی اجمالی پروژه

برای پروژه نهایی، دانشجویان الگوریتم زمان بندی (Deadline Monotonic) DM را در کنار ۳ پروتکل همگام سازی (به دلخواه) برای افزودن به پایه کد آزمایش موجود انتخاب می‌کنند. الگوریتم انتخاب شده را به همراه زمانبندی DM پیاده سازی کنید و مجموعه تسک های 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 تسک است و برای پروتکل‌های همگام سازی و زمانبندی به آن احتیاج خواهیم داشت چند تابع را بدون پیاده سازی قرار دادیم که مشخص شده است تا پیاده سازی آن‌ها توسط شما انجام شود. یک تابع را نیز در کلاس Task بدون پیاده سازی قرار دادیم. نمونه ای از ورودی که در یک فایل JSON ذخیره می‌شود.

```
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 }
```



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ  
نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱  
تمرین عملی سوم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی‌تکنیک تهران)

تحويل تا ساعت ۲۳:۵۹ روز سه‌شنبه مورخ ۱۴۰۱/۳/۳۱ از طریق سامانه دروس

تمامی قسمت‌های بالا از نامشان مشخص است اما برای قسمت Section یک آرایه ای از آرایه‌های دوتایی می‌باشد. که عدد اول آیدی Semaphore مورد نظر است و عدد دوم ثانیه زمانی که مورد نیاز است (مجموع زمانی سکشن‌ها با WCET باید برابر شود هر تسک مجموعه‌ای از سکشن‌ها است). و ترتیب هم مهم است یعنی هر سمافوری در قسمت سکشن آیدی آن اول بیاید اول استفاده می‌شود. تنها نکته ای که باید به آن توجه کنید این است که آیدی شماره صفر مربوط به حالت عادی می‌باشد یعنی خارج از ناحیه بحرانی را با آیدی صفر در سکشن‌ها نمایش می‌دهیم. نمونه ای از خروجی که سلیقه ای می‌باشد ولی اطلاعات آن باید چاپ شود.

#### Task Set:

task 1:  $(\Phi, T, C, D, \Delta) = (1.0, 25.0, 3.0, 25.0, [[1, 1], [0, 2]])$

task 2:  $(\Phi, T, C, D, \Delta) = (0.0, 30.0, 4.0, 30.0, [[1, 2], [3, 2]])$

#### 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!





دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

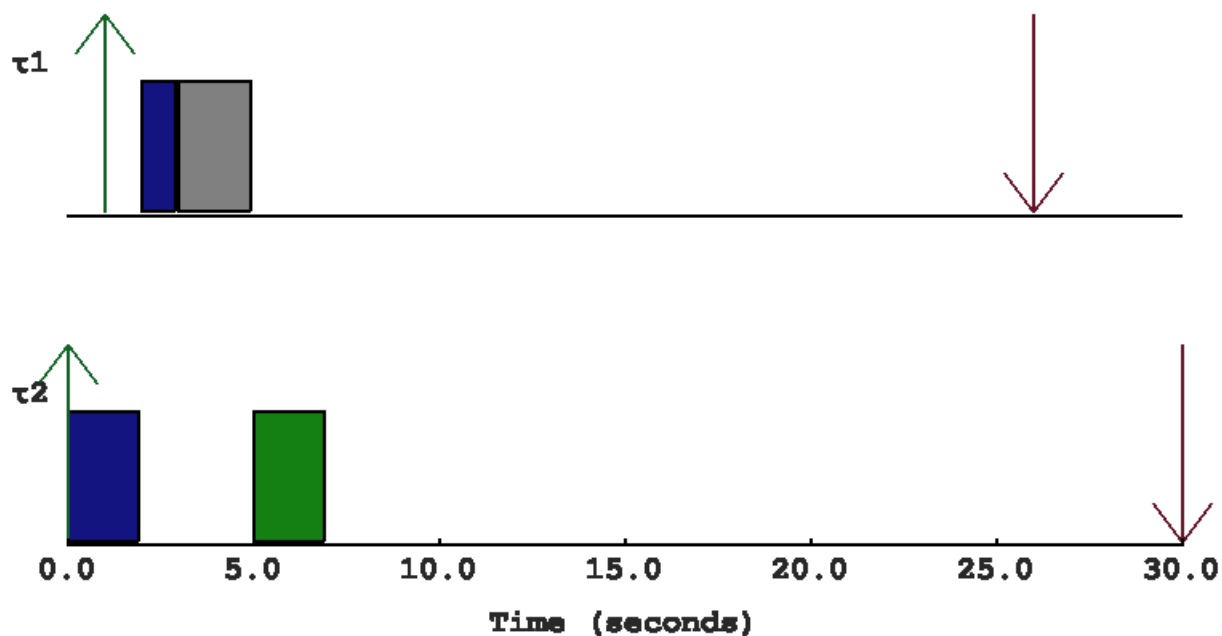
سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ  
نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱  
تمرین عملی سوم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی‌تکنیک تهران)

تحويل تا ساعت ۲۳:۵۹ روز سه‌شنبه مورخ ۱۴۰۱/۳/۳۱ از طریق سامانه دروس

نمونه ای از خروجی با GUI :



### اهداف پروژه

با جزئیات بیشتر برخی از الگوریتم‌های برنامه ریزی و پروتکل‌های همگام‌سازی را در سیستم‌های Real-Time کاوش کنید. مجموعه کارهای متفاوتی را تعریف کنید و حالت‌های Direct Block و Indirect Block 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:

۱. تاثیر Offset را بر روی پروتکل همگام‌سازی خود را بررسی کنید.

۲. تاثیر تعداد ناحیه بحرانی‌ها را بر روی پروتکل همگام‌سازی خود را بررسی کنید.

۳. تاثیر تعداد تسک‌ها بر روی پروتکل همگام‌سازی خود را بررسی کنید.

۴. مقایسه پروتکل‌های همگام‌سازی.



دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

سیستم‌های نهفته و بی‌درنگ  
نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰  
تمرین عملی سوم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی‌تکنیک تهران)

تحويل تا ساعت ۲۳:۵۹ روز سه‌شنبه مورخ ۱۴۰۱/۳/۳۱ از طریق سامانه دروس

دقت کنید که برای نوشتن زمانبند در کنار الگوریتم همگام سازی به یک کلاس صف (Queue) که نحوه برنامه ریزی آن را باید با توجه به زمانبند خود تشخیص دهید و یک کلاس زمانبند (Scheduler) احتیاج خواهید داشت.

## نکات قابل توجه

نتایج می‌تواند در ترمینال نمایش داده شود و نمایش GUI آن نیز توصیه می‌شود. که حالت GUI آن چیزی شبیه به نرم افزار Simso در تمرین یک می‌باشد.

بخش‌هایی که در فایل گزارش باید وجود داشته باشد:

- در بخش اول گزارش پیاده‌سازی کد خود را توضیح دهید.
- 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)
- تاثیر متغیرهای مختلف را در پروتکل همگام سازی خود بررسی کنید. (نمونه‌هایی از بررسی پارامترها را در بالا آورده بودیم بررسی همان متغیرها کافی است)
- از هر زبان برنامه نویسی می‌توانید برای پیاده سازی خود استفاده کنید. (به دلیل آماده بودن فایل taskset.py زبان پایتون توصیه می‌شود اما می‌توانید به زبان مد نظر خود برگردانید)

موفق و پیروز باشید!