

پروژه‌ی عملی اول (Process & Threads)

طراح: پارسا حجابی
مهلت تمرین:
ساعت ۲۳:۵۹ دقیقه
۱۵ اسفند



دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر

سیستم‌های عامل

استاد: دکتر شاملی

کریم در حال افتتاح کردن رستوران KSP (کریم سگ‌پزا!) است که در منوی خود تنها دو نوع ساندویچ سرو می‌کند. این رستوران به دلیل شهرت و مشتری‌های زیاد، دو سرآشپز با نام‌های گوردون رمزی و جیمی اولیور دارد که هر کدام از آن‌ها ساندویچ مخصوص خود را با مواد اولیه متفاوت درست می‌کنند. ویژگی خاص این رستوران این است که تمام مواد اولیه برای درست کردن ساندویچ‌ها در همان رستوران و توسط یک دستیار سرآشپز درست می‌شوند.

نکات:

- سرآشپزها تا زمانی که تمامی مواد اولیه مورد نیاز برای درست کردن حداقل یک ساندویچ آن‌ها حاضر نباشد، شروع به درست کردن ساندویچ نمی‌کنند.
- از آنجا که کریم تنها یک دستیار سرآشپز در رستوران استخدام کرده، تنها یک نفر برای درست کردن مواد اولیه هر دو نوع ساندویچ وجود دارد که باید در هر زمان برای سرآشپزی که اولویت بالاتری دارد مواد اولیه درست کند.
- اولویت برای سرآشپزها به تعداد سفارش‌های حاضر نشده‌ی آن‌ها بستگی دارد. این به این معنی است که اگر تعداد مشتریان ساندویچ گوردون بیشتر باشد اولویت با اوست و برعکس. در صورتی که تعداد سفارش‌ها برای هر دو سرآشپز برابر باشد، اولویت با گوردون رمزی است. (نیاز است تا در زمان اجرا اولویت threadها را تغییر دهید).
- دستیار سرآشپز هر ۲۰ ثانیه تعداد مشتری‌های هر سرآشپز را بررسی کرده و پس از تعیین کردن اولویت، شروع به درست کردن مواد اولیه برای سرآشپز با اولویت بالاتر می‌کند.
- لیست انواع مواد اولیه: (دقت کنید که دستیار سرآشپز در هر لحظه فقط یک نوع از مواد اولیه را به صورت رندوم و تصادفی درست می‌کند)

1. گوشت راسته
2. گوجه‌فرنگی
3. پیاز رنده‌شده
4. سس کچاپ
5. سس خردل

- سرعت درست کردن مواد اولیه توسط دستیار سرآشپز ۵ عدد در ثانیه است و هر ۲ ثانیه ماده اولیه از نوع جدیدی را درست می‌کند. (برای مثال اگر در ۲ ثانیه اول ۱۰ عدد گوجه‌فرنگی درست کرد، در ۲ ثانیه دوم چیزی غیر از گوجه‌فرنگی درست می‌کند).
- در صورتی که مقدار هر کدام از مواد اولیه زیر به ۱۰ برسد، دستیار سرآشپز، درست کردن آن ماده اولیه خاص را متوقف می‌کند و زمان باقی‌مانده از ۲ ثانیه را استراحت می‌کند.
- در شروع برنامه از هر کدام از مواد اولیه ۲ مقدار موجود است.
- سرآشپزها به محض حاضر بودن تمام مواد اولیه مربوط به ساندویچ خود آن‌ها را حاضر می‌کنند (مدت زمان حاضر شدن ساندویچ‌ها صفر است).

مواد اولیه برای درست کردن ساندویچ گوردون رمزی:

- ۱ عدد گوشت راسته
- ۲ عدد گوجه‌فرنگی
- ۱ عدد پیاز رنده‌شده
- ۲ عدد سس کچاپ

مواد اولیه برای درست کردن ساندویچ جیمی اولیور:

- ۲ عدد گوشت راسته
- ۳ عدد پیاز رنده‌شده
- ۲ عدد سس کچاپ
- ۲ عدد سس خردل

ورودی برنامه:

در خط اول ورودی عدد n به برنامه شما داده می‌شود. این عدد تعداد مشتریان رستوران را نشان می‌دهد.
در n خط بعدی در هر خط عدد ۱ برای ساندویچ گوردون رمزی و عدد ۲ برای ساندویچ جیمی اولیور داده می‌شود.

خروجی برنامه:

خروجی برنامه باید $n+1$ خط و به فرمت زیر باشد:

در ابتدای هر خط ابتدا شماره‌ی ردیف (عددی بین ۱ تا n)، خط تیره (-)، شماره‌ی مشتری (عددی بین ۱ تا n)، خط تیره (-)، نام ساندویچ (در صورتی که ساندویچ اول آماده شد Gordon Ramsay و در صورتی که ساندویچ آماده شده ساندویچ دوم بود Jamie Oliver نوشته خواهد شد، خط تیره (-) و در آخر هر خط هم زمانی که از ابتدای برنامه تا آن لحظه سپری شده (به ثانیه) نوشته خواهد شد.

در خط $n+1$ ام میزان باقی‌مانده از هرکدام از مواد اولیه با فرمت زیر نوشته شود:

Goosht #-Goje #-Piaz #-Ketchup #-Mustard #

ورودی و خروجی نمونه:

ورودی نمونه:

3

1

1

2

یکی از خروجی‌های احتمالی برنامه می‌تواند خروجی زیر باشد (با توجه به اینکه تولید مواد اولیه تصادفی است و دو سرآشپز ممکن است همزمان ساندویچ درست کنند خروجی‌های مختلفی می‌توانید بگیرید):

1-1-Gordon Ramsay-0

2-2-Gordon Ramsay-3

3-3-Jamie Oliver-7

Goosht 8-Goje 8-Piaz 2-Ketchup 6-Mustard 0

راهنمایی:

با توجه به مسئله‌ی producer-consumer اقدام به حل این مسئله بکنید.

برای استفاده از Semaphore و Mutex در جاوا از لینک زیر می‌توانید استفاده کنید:

<https://www.baeldung.com/java-semaphore>

قبل از شروع کد زدن حتما روی کاغذ کلاس‌ها و Thread ها و نحوه‌ی ارتباط آن‌ها را مشخص کنید. یک معماری ممکن برای پیاده‌سازی این مسئله به صورت زیر است:

- یک کلاس ingredient برای هر کدام از ۵ نوع ماده اولیه
- دو نوع کلاس از جنس Thread (یکی برای سرآشپزها و یکی برای دستیار سرآشپزها)

نکات حل تمرین:

- برنامه‌ی فوق را با استفاده از threading در زبان برنامه‌نویسی جاوا پیاده‌سازی کنید.
- تنها یک فایل جاوا در سامانه‌ی کوئرا آپلود کنید. (به دلیل نمره‌گذاری خودکار، دقت کنید که package نداشته باشید، در غیر اینصورت نمره‌ی صفر دریافت خواهید کرد.)
- تمامی فایل‌های جاوا دو به دو شباهت‌سنجی خواهند شد و در صورت وجود بیشتر از ۳۰ درصد شباهت از هر دو نفر تقلب گرفته خواهد شد.
- در صورت وجود هر گونه مشکل یا ابهام آن را در سامانه‌ی کوئرا مطرح کنید و یا به ایمیل parsa.hejabi@gmail.com بفرستید.

موفق باشید.