

## بانک NullPointerException

### شعبه ممتاز مشتریان بالای ۱۰۰ سال (شماره n00)

شعبه n00 را در نظر بگیرید، این شعبه یک باجه دارد که روزانه به این شعبه افراد مسن بالای ۱۰۰ سال زیادی با کارهای متفاوت مراجعه می‌کنند که این افراد به دلیل کهولت سن دچار پا درد مزمن هستند و حوصله زیادی ندارند و مسئولین بانک به امور مشتریان رسیدگی می‌کنند. مراجعه کنندگان به بانک برای انجام کار خود به علت پا دردی که دارند تنها در صورتی در شعبه می‌مانند که صندلی خالی برای نشستن داشته باشند و آن‌ها بیشتر از مدت زمان مشخصی حوصله برای ماندن در شعبه را ندارند و ممکن است قبل از انجام کار خود شعبه را ترک کنند.

برنامه ای برای شبیه سازی این شعبه با مفروضات زیر مورد نیاز است :

- تعداد باجه‌ها در کل طول شبیه سازی ثابت است. زمان استراحت برای باجه‌ها در نظر گرفته نشده است.
- ظرفیت بانک برای مراجعه کنندگان محدود است. برای مثال ظرفیت شعبه ۲۰ نفر است و ۲۰ مشتری در بانک حضور دارند(چه در صف انتظار و چه در باجه). اگر مشتری جدیدی وارد شعبه شود، بلافاصله شعبه را ترک می‌کند.
- اگر در یک لحظه، کار مشتری nام و صبر مشتری mام تمام شود و مشتری mام اول صف باشد، مشتری nام شعبه را ترک می‌کند و مشتری mام به باجه مراجعه می‌کند.
- اگر ظرفیت بانک تکمیل باشد و در یک لحظه، کار مشتری nام تمام شود و مشتری mام وارد شعبه شود، مشتری nام شعبه را ترک می‌کند و مشتری mام در شعبه می‌ماند و شعبه را ترک نمی‌کند.
- اگر ظرفیت بانک تکمیل باشد و در یک لحظه، صبر مشتری nام تمام شود و مشتری mام وارد شعبه شود، مشتری nام شعبه را ترک می‌کند و مشتری mام در شعبه می‌ماند و شعبه را ترک نمی‌کند.
- هیچ دو نفری همزمان با هم وارد بانک نمی‌شوند.

شبیه سازی را در دو مرحله پیاده سازی کنید:

### مرحله اول :

تنها یک باجه در بانک مستقر است. گنجایش بانک و مشتریان به صورت زیر به شبیه سازی ارسال می‌شود.

BankCapacity

n

$Id_1, serviceTime_1, BoredThreshold_1, EntryDelay_1$   
 $Id_2, serviceTime_2, BoredThreshold_2, EntryDelay_2$   
 :  
 :  
 :  
 $Id_n, serviceTime_n, BoredThreshold_n, EntryDelay_n$

BankCapacity گنجایش شعبه است.

$n$  تعداد مشتریها است.  $serviceTime_n$  مدت زمان انجام کار مشتری  $n$ ام است.  $BoredThreshold_n$  مدت زمان صبر مشتری  $n$ ام است.  $EntryDelay_n$  زمان ورود مشتری  $n$ ام به شعبه پس از مشتری  $n - 1$ ام است. مقدار  $EntryDelay_n$  هیچ وقت صفر نیست. جنس تمامی ورودیها عدد صحیح است.

دو خروجی برای این شبیه سازی مدنظر است

خروجی اول : تمامی اتفاقاتی به ترتیب وقوع. شبیه سازی شامل :

- ورود مشتری به بانک
- عدم ورود مشتری به بانک به دلیل پر بودن شعبه
- خروج مشتری از بانک به دلیل به سر رسیدن حوصله
- خروج مشتری از بانک پس از اتمام کار

$CustomerId, Entered$   
 $CustomerId, Blocked$   
 $CustomerId, Bored$   
 $CustomerId, JobsDone, WaitingTime$

$WaitingTime$  زمان صبر و زمان کار یک مشتری است. برای مثال اگر یک مشتری یک واحد زمانی در صف منتظر بماند و دو واحد زمانی کارش در باجه طول بکشد،  $WaitingTime$  برابر سه خواهد شد.

خروجی دوم: تعداد مشتریان در هر وضعیت.

$JobsDone$   
 $Bored$   
 $Blocked$

$JobsDone$  تعداد مشتریانی که کار خود را با موفقیت انجام دادند.  
 $Bored$  تعداد مشتریانی که صبر آنها تمام شده و شعبه را ترک کردند.  
 $Blocked$  تعداد مشتریانی که دلیل پر بودن گنجایش شعبه، شعبه را ترک کردند.

مثال ورودی

6

2 1 3

5 1 1

3 2 1

4 3 1

4 2 2

4 1 2

در این مثال گنجایش شعبه دو نفر است و شش مشتری قرار است به شعبه مراجعه کنند.  
مشتری اول : دو واحد زمانی در شعبه کار دارد، یک واحد زمانی صبر دارد و پس از گذشت سه واحد زمانی وارد بانک می شود.  
مشتری دوم : پنج واحد زمانی در شعبه کار دارد، یک واحد زمانی صبر دارد و یک واحد زمانی پس از ورود مشتری اول وارد بانک می شود.

مثال خروجی

1,Entered

2,Entered

1,JobsDone,2

3,Entered

4,Blocked

3,Bored

5,Entered

2,JobsDone,6

6,Entered

6,Bored

5,JobsDone,6

3

2

1

در این مثال سه مشتری کار خود را با موفقیت انجام داده اند. صبر دو مشتری تمام شده و شعبه را ترک کرده اند و یک مشتری به دلیل پر بودن گنجایش شعبه، شعبه را ترک کرده است.

مرحله دوم :

پس از سپری شدن مدت زمان یک سال به علت سودآوری بانک شعبه ممتاز 00n را توسعه داد و بجه‌هایی اضافه کردند که متصدی بانک از بین مشتریان بانک انتخاب شده است که هر کدام مقدار مشخصی کند هستند.

تعداد بجه‌ها به همراه سرعت کار آنها، گنجایش بانک و مشتریان به صورت زیر به شبیه‌سازی ارسال می‌شود.

$BankCapacity$

$m$

$Id_1, Factor_1$

$Id_2, Factor_2$

:

:

:

$Id_m, Factor_m$

$n$

$Id_1, serviceTime_1, BoredThreshold_1, EntryDelay_1$

$Id_2, serviceTime_2, BoredThreshold_2, EntryDelay_2$

:

:

:

$Id_n, serviceTime_n, BoredThreshold_n, EntryDelay_n$

$BankCapacity$  گنجایش شعبه است.

$n$  تعداد مشتری‌ها است.  $serviceTime_n$  مدت زمان انجام کار مشتری نام است.  $BoredThreshold_n$  مدت

زمان صبر مشتری نام است.  $EntryDelay_n$  زمان ورود مشتری نام به شعبه پس از مشتری  $n - 1$  نام است.

$m$  تعداد بجه‌ها است.  $Factor_m$  ضریب کندی کار بجه  $m$  نام است.

برای مثال اگر ضریب کندی یک بجه دو باشد و یک مشتری با زمان کار پنج واحد زمانی به آن بجه مراجعه کند، کار مشتری در آن بجه ده واحد زمانی طول خواهد کشید.

جنس تمامی ورودی‌ها عدد صحیح است.

دو خروجی برای این شبیه‌سازی مدنظر است

خروجی اول: تمامی اتفاقاتی به ترتیب وقوع. شبیه‌سازی شامل:

- ورود مشتری به بانک
- عدم ورود مشتری به بانک به دلیل پر بودن شعبه

- خروج مشتری از بانک به دلیل به سر رسیدن حوصله
- خروج مشتری از بانک پس از اتمام کار

*CustomerId, Entered*

*CustomerId, Blocked*

*CustomerId, Bored*

*CustomerId, JobsDone, WaitingTime, ClerkId*

*WaitingTime* زمان صبر و زمان کار یک مشتری است. برای مثال اگر یک مشتری یک واحد زمانی در صف منتظر بماند و دو واحد زمانی کارش در باجه طول بکشد، *WaitingTime* برابر سه خواهد شد.

خروجی دوم: تعداد مشتریان در هر وضعیت.

*JobsDone*

*Bored*

*Blocked*

پیاده سازی ناکامل و عدم پیاده سازی تمام بخش‌ها، با نظر داوران به نسبت امتیاز تعلق می‌گیرد.