

به نام خدا

بازی زنجیره عددی بین تعدادی بازیکن و یک داور و با یک عدد مرکزی انجام می‌شود. در ابتدا داور عدد مرکزی اولیه 1 را انتخاب می‌کند و در اختیار بازیکنان قرار می‌دهد. هر بازیکن در هر نوبت از بازی، عدد مرکزی را برداشته و یک رقم تصادفی به انتهای سمت راست عدد اضافه می‌کند، سپس عدد حاصل را در اختیار داور یا سایر بازیکن ها قرار می‌دهد. بازیکنان به نوبت بازی نمی‌کنند بلکه تا وقتی که برنده مشخص نشده می‌توانند در صورتی که عدد مرکزی در اختیارشان قرار گرفت، دور بعدی بازی خود را انجام دهند. پس از هر مرتبه بازی یک بازیکن، داور پیامی بدین صورت چاپ می‌کند:

player **I** played, added **D** to the central value and the new central value is **NEWN**

(**I** ، شماره ای یکتا به عنوان ID بازیکن است، **D**، رقمی است که به عدد مرکزی افزوده و **NEWN** عدد مرکزی جدید پس از بازی وی است)

داور پس از هر نوبت بازی یک بازیکن، شرایطی را بررسی می‌کند و در صورتی که شرایط تعیین شده برقرار باشند برنده بازی را تعیین کرده و بازی را خاتمه می‌دهد. در این مساله فرض کنید شرطی که داور برای تعیین برنده بررسی می‌کند این است که آیا عدد جدید مضرب 3 هست یا خیر. اگر مضرب 3 باشد بازیکن آخری را که در تولید عدد جدید مشارکت داشته (رقم آخر را به عدد مرکزی اضافه کرده است) به عنوان برنده اعلام و پیام زیر را چاپ می‌کند:

player **I** won the game and central value is **C**

(**I** ، شماره بازیکن برنده ای است که آخرین رقم را به مقدار مرکزی افزوده و **C** آخرین مقدار عدد مرکزی می باشد که منجر به برد یک بازیکن شده است).
پس از مشخص شدن برنده، داور و تمام بازیکنان می بایست بازی خود را خاتمه دهند.

در نوشتن بازی تنها از یکی از گزینه های زیر استفاده کنید (به هیچ عنوان از ترکیب گزینه ها استفاده نکنید و اگر گزینه ای را انتخاب کردید می‌بایست حتما از هر دو مورد ذکرشده در آن استفاده نمایید)

۱- مالتی پروسس و پایپ

۲- برنامه نویسی شبکه و مالتی ترد (دو برنامه جدا برای داور و بازیکن بنویسید)

حین نوشتن کدها نکات زیر را حتما مد نظر قرار دهید:

1. پس از انتخاب هرگزینه، در صورت لزوم از سایر امکانات برنامه نویسی و مواردی که با آن‌ها در طول ترم آشنا شدید می‌توانید استفاده کنید به غیر از مواردی که در گزینه دیگر ذکر شده است.
2. ارتباط بین داور و بازیکنان در صورت نیاز صرفاً از طریق ارسال عدد یا سیگنال بین آنها انجام می‌شود و نمی‌توانید پیام‌های دلخواه دیگری به پروتکل ارتباطی آن‌ها اضافه نمایید.
2. در صورت استفاده از روش اول می‌توانید برای تشخیص ID بازیکن برنده توسط داور، به این صورت عمل کنید که بازیکنان در هر راند از بازی علاوه بر رقم تصادفی جدید، ID خود را نیز به مقدار مرکزی افزوده و سپس آن را برای داور و یا سایر بازیکنان ارسال نمایند. برای مثال اگر عدد مرکزی C توسط بازیکنی دریافت شده و او قصد دارد عدد تصادفی N را به مقدار مرکزی بیفزاید و ID وی نیز M است مقدار CNM را برای داور یا سایر بازیکنان ارسال نماید. بدیهی است ID بازیکن جزو مقدار مرکزی نبوده و در مقصد می‌بایست جداسازی شود.
3. در صورت استفاده از روش دوم برای تشخیص ID بازیکنان نیازی به ارسال داده ای نمی‌باشد و داور از روی سوکت مربوط به هر بازیکن می‌تواند ID وی را تشخیص دهد.
4. در نهایت یک اسکریپت shell بنویسید که به عنوان ورودی تعداد بازیکنان را دریافت کرده و سپس یک داور و به تعداد معین بازیکن اجرا کند.
5. تعداد بازیکنان حداکثر 10 مورد است (ID بازیکنان تک رقمی است).
6. برای نگهداری عدد مرکزی از نوع داده long long int استفاده نمایید.

چنانچه به استفاده از سمافور در برنامه های مالتی پروسس نیاز داشتید می توانید از دستور زیر برای تعریف آن به صورت shared memory استفاده نمایید البته بدین معنا نیست که لزوماً می بایست از آن استفاده نمایید :

```
sem_t *sem_open(const char *name, int oflag, mode_t mode, unsigned int value);
```

Example:

```
sem1 = sem_open(SEM_NAME, O_CREAT | O_EXCL, 0777, 1);
```