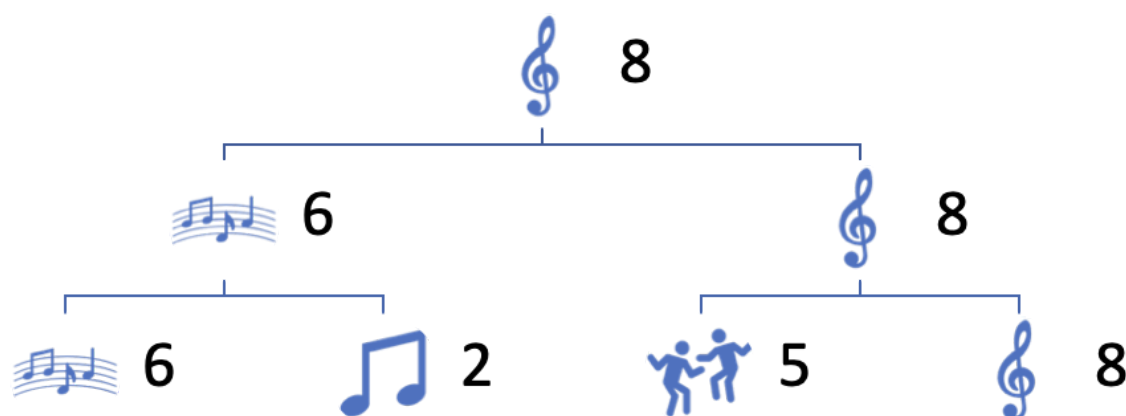


سوال اول) در برنامه‌ی تلویزیونی «شب‌آهنگی» موسیقی منتخب کاربران به ترتیب درخواست در دسته‌های سنتی، پاپ، کلاسیک و محلی تقسیم می‌شوند. براساس تعداد درخواست برای پخش هر آهنگ، آن آهنگ در برنامه زنده پخش خواهد شد. شما به عنوان برنامه‌نویس قرار است کمک کرده، و با ساختارهای صف و درخت دودویی، اولاً مشخص نمایید کدام آهنگ **پخش شود** و ثانیاً آمار **میزان رضایتمندی و مدت زمان پخش آهنگ و درصد آهنگ‌های پخش شده** در هر دسته را بر اساس داده‌های ورودی مشخص نمایید.

6	2	5	8
4	7	6	4
1	6	4	2
3	9	4	5
5	2	8	1



نماد دسته بندی موسیقی ها	
پاپ (P)	محلی (M)
کلاسیک (K)	سنتی (S)

اطلاعات مورد نیاز جهت پاسخگویی به سوال:

- مدت زمان برنامه "شب آهنگی" ۳۰ دقیقه می باشد.
- هر آهنگ هنگام ورود اطلاعات دسته بندی موسیقی و مدت زمان طول آهنگ را به همراه خواهد داشت که در مجموع کل اطلاعات به صورت یکجا مشابه نمونه زیر وارد می شود.  
نمونه:

1:S:8:90

2:P:6:120

3:K:2:180

4:M:5:300

...

همانطور که مشاهده می کنید در خط اول ۱ به معنای کد آهنگ S به معنی دسته سنتی و 8 یعنی بیش از 8 هزار نفر درخواست کرده اند و 90 یعنی طول آهنگ به ثانیه که این چهار مقدار نشان دهنده اطلاعات یک آهنگ می باشد

- دقت نمایید برنامه باید به صورت شی گرا پیاده سازی گردد.
- اطلاعات ورودی نیز خود یک صف می باشد که بعد از تقسیم در صف ها دسته بندی موسیقی قرار داده می شود.
- خروجی این سوال یک صف با اولویت های بالا گفته شده، دقت کنید از هر صف یک رکورد خوانده میشه و با درخت دودویی آهنگ منتخب را انتخاب می کنیم.
- بچه ها دقت کنید، یک صف ورودی می گیرید و باهاش ۴ صف درست میکنید. ازین صف ها اطلاعات رو میخونید و درخت رو میسازید و از بین ۴ آهنگ محبوب ترین رو در صف خروجی قرار میدید. اطلاعاتی که در توضیحات اولیه سوال نوشته شده رو هم به دقت بخونید.
- در این سوال استفاده از وکتور و لیست پیوندی آزاد هست.

### سوال دوم) مسابقه‌ی تیر اندازی

یک مسابقه‌ی تیر اندازی با اسلحه‌های سنگین در حال برگزاری است. از شما به عنوان یک برنامه‌نویس خلاق درخواست شده تا به تیم مربی‌گری مسابقات کمک کنید تا با تحلیل ورودی‌های کاربر احتمال موفقیت تیرانداز و آسیب احتمالی به هدف را مشخص کنید.

در این مسابقه ۴ اسلحه مورد استفاده قرار می‌گیرد. اسلحه‌ی اول SMG ملقب به چرخ‌خیاطی، اسلحه‌ی دوم AK-47 یا کلاشینکف که معرف حضورتون هست، اسلحه‌ی سوم AWP ملقب به گاوکش و در آخر اسلحه‌ی شات‌گان می‌باشند.

هر یک از این اسلحه‌ها برد مشخصی دارند و در محدوده‌ی برد دقت اسلحه درصد بخصوصی دارد. در هر یک از تلاش‌ها برای تیراندازی هدف در فاصله‌ی مشخصی قرارداده شده‌است و قطر این هدف نیز مشخص می‌شود.

اطلاعات مربوط به اسلحه‌ها:

نرخ افت دقت(درصد)	نرخ آسیب(از ۱۰)	رنج گلوله(قطر)	دقت(درصد)	برد(متر)	
۴۰	۴	۳	۶۰	۱۲	SMG
۳۰	۶	۲	۷۰	۳۰	AK-47
۵	۱۰	۱	۹۰	۱۰۰	AWP
۷۰	۹	۵	۳۰	۵	Shutgun

دقت هر اسلحه مربوط به برد تعیین شده می‌باشد. در صورتی که فاصله‌ی هدف بیشتر از این مقدار باشد، دقت اسلحه به اندازه‌ی نرخ افت کاهش پیدا میکند. به طور مثال دقت AK-47 در برد ۳۰ متر ۷۰ درصد خواهد بود و در فاصله‌ی ۳۰ تا ۶۰ متر این دقت ۳۰ درصد افت کرده و ۴۹ درصد خواهد بود.

ورودی مسئله:

در این مسئله یک صف به شما داده می‌شود. در این صف هر رکورد داریای اطلاعات هدف و اسلحه‌ی انتخاب شده توسط مربی می‌باشد. پس از بررسی هر رکورد، در صف خروجی شانس موفقیت انتخاب مربی را با توجه به هدف و اسلحه‌ی انتخابی مشخص می‌کنید.

برای محاسبه‌ی احتمال موفقیت هر شلیک ابتدا باید اطلاعات هدف را بررسی کنید. هر هدف ممکن است زرد، قرمز و یا مشکی باشد. هدف زرد به قطر ۱۰، قرمز ۶ و مشکی به قطر ۴ می‌باشند. فاصله‌ی هدف از محل شلیک نیز به متر به شما داده می‌شود. با استفاده از فاصله‌ی هدف و اسلحه‌ی انتخاب شده دقت اسلحه را در فاصله‌ی هدف محاسبه کنید. در این صورت شما دقت اسلحه‌ی انتخابی را در فاصله‌ی مورد نظر به دست خواهید یافت.

پس از محاسبه‌ی دقت اسلحه، می‌بایست درصد موفقیت برخورد را محاسبه کنید. برای این کار فرض کنید رنج گلوله‌ی اسلحه مقدار  $a$  بوده و قطر هدف مقدار  $b$  باشد. پس نسبت مساحت رنج گلوله به هدف برابر این مقدار خواهد بود:

$$\text{مساحت هدف: } b^2 * \pi \quad \text{مساحت رنج: } a^2 * \pi$$

پس نسبت این مساحت‌ها حاصل تقسیم  $a$  بر  $b$  به توان ۲ خواهد بود. دقت اسلحه نیز در این مقدار ضرب خواهد شد و در نتیجه مقدار موفقیت محاسبه می‌گردد.

برای محاسبه‌ی میزان آسیب، مقدار درصد موفقیت را ضرب در نرخ آسیب کنید.

نمونه‌ی ورودی:

AK-47:Red:55

...

نمونه‌ی خروجی:

دقت اسلحه در برد ۵۵ برابر با ۴۹ درصد خواهد بود. هدف قرمز قطر ۶ و رنج این اسلحه قطر ۲ خواهد داشت. پس میزان موفقیت برابر با ۵.۴ درصد خواهد بود و باتوجه به نرخ آسیب ۶ میزان آسیب برابر با  $100 / 5,4 * 6$  خواهد بود.

خروجی:

5.4%:3.24

ورودی یک صف به خواهد بود و خروجی نیز یک صف خواهد بود که اطلاعات مربوط به ورودی را در رکورد مورد نظر ذخیره می‌کند.

دقت کنید محاسبات این سوال صرفاً برای تکمیل سوال می‌باشد و تمرکز سوال بر روی شی گرایبیست.