

۲ مدرس: رامتین خسروی طراحان: سارا جوادزاده، سپهر سامنی

۳ موعده تحویل: ۲۹ اسفندماه ۱۳۹۴

۴ این تمرین، اولین تلاش جدی شما برای مدل کردن یک مسأله‌ی پیچیده با استفاده از مفاهیم طراحی شیء‌گرا
۵ است. از این رو توصیه می‌کنیم پیش از شروع پیاده‌سازی، برای طراحی آن زمان کافی بگذارید.

۶ مسابقات قهرمانی پینت‌بال

۷ همانطور که اطلاع دارید، مسابقات قهرمانی پینت‌بال به زودی آغاز می‌شود و مسئولین این دوره از ما خواسته‌اند تا پلتفرمی
۸ مناسب برای برگزاری و مدیریت نتایج پیاده‌سازی کنیم. پیش از شروع هر مسابقه، بازیکن‌ها می‌توانند با توجه به سرمایه
۹ خود از اسلحه‌های موجود، یک قطعه را کرایه کنند. سلاح‌های ارائه شده شامل انواع کلت، شات‌گان و مسلسل دستی است
۱۰ که در انتخاب آنها، پارامترهای قدرت، برد موثر^۱ و هزینه مورد توجه قرار می‌گیرند. چگونگی تاثیر دو پارامتر قدرت و برد
۱۱ موثر (هنگام اصابت گلوله) در قسمت‌های بعد توضیح داده خواهد شد. مهارت بازیکن در تیراندازی از دیگر پارامترهای
۱۲ تاثیرگذار در آسیب وارد شده به هدف است. از این رو ممکن است بازیکنی وجود داشته باشد که حتی با یک سلاح قوی،
۱۳ عملکرد ضعیفی از خود نشان بدهد. پس از انتخاب اسلحه، شرکت‌کنندگان روی صفحه‌ی بازی مقابل هم قرار می‌گیرند و
۱۴ به نوبت به سمت هم شلیک می‌کنند. مسابقه تا زمانی که برنده مشخص شود، ادامه پیدا می‌کند.

۱۵ تماشای مسابقات برای تماشاگران رایگان نیست و باید برای هر مسابقه بلیت خریداری کنند. نیمی از درآمد حاصل از
۱۶ فروش بلیت هر مسابقه به برگزارکنندگان تورنومنت و باقیمانده آن به بازیکن برنده تعلق خواهد گرفت. هم‌چنین بازیکن‌ها
۱۷ می‌توانند در مسابقه‌هایی که خودشان در آن شرکت ندارند، از یک یا چند شرکت‌کننده (در آن مسابقه) حمایت مالی کنند.
۱۸ هر یک از شرکت‌کنندگان در مسابقه نیز متعهد می‌شود که در صورت پیروزی، مقداری از جایزه‌ی خود را در اختیار حامیانش
۱۹ قرار دهد. طبیعتاً با استفاده از این حمایت‌های مالی، شرکت‌کنندگان می‌توانند اسلحه مناسب‌تری کرایه کرده و احتمال
۲۰ پیروزی خود را افزایش دهند.

۲۱ اطلاعات مربوط به بازیکن‌ها شامل نام، شناسه عددی یکتا، دقت تیراندازی (ضرایب ده بزرگتر از صفر و کوچکتر مساوی
۲۲ صد) و سرمایه اولیه (به دلار) به فرمت زیر در فایل players.txt وارد شده و در کنار برنامه شما قرار خواهد گرفت.

| players.txt |
|--------------------|
| 1, Gholam, 70, 800 |
| 2, Ghamar, 55, 800 |

۲۳

۲۴

¹ Effective Range

- ۲۵ اطلاعات مربوط به اسلحه‌ها شامل مدل، قدرت، برد موثر و هزینه کرایه (برای یک مسابقه) به فرمت زیر در فایل
- ۲۶ weapons.txt وارد شده و در کنار برنامه شما قرار خواهد گرفت.


| weapons.txt |
|----------------------------|
| Walther P99, 10, 8, 515.30 |
| Benelli M4, 40, 3, 1829.99 |

۲۷ مسابقه

- ۲۸ همانطور که در تصویر زیر مشاهده می‌کنید، زمین مسابقه از تعدادی نامتناهی مربع تشکیل شده است. هر
- ۲۹ بازیکن نیز با ۷ مربع نمایش داده خواهد شد که در کنار یکدیگر بدن انسان را مدل می‌کنند. محل قرارگیری
- ۳۰ هر بازیکن با سه پارامتر i, j, d تعیین خواهد شد که به ترتیب شماره ردیف و شماره ستون سر بازیکن و
- ۳۱ جهت قرارگیری بازیکن را مشخص می‌کنند. به عنوان نمونه محل قرارگیری بازیکن اول (بالا سمت چپ)، با
- ۳۲ سه مقدار 0, 1, N مشخص می‌شود.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | | | | | | | | | | | | ... |
| 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

:



- ۳۳ با دستور داور، مسابقه شروع خواهد شد و بازیکن‌ها به نوبت به هم شلیک می‌کنند. اصابت گلوله به هدف،
- ۳۴ تحت قوانین زیر صورت خواهد گرفت:

- ۳۵ الف) جان بازیکن: در ابتدای هر مسابقه، جان بازیکن برابر با ۱۰۰ تنظیم می‌شود و با هر بار اصابت گلوله،
- ۳۶ مقدار مشخصی کاهش پیدا می‌کند تا زمانی که به صفر برسد و بازیکن زمین بازی را ترک کند.

- ۳۷ ب) آسیب‌پذیری بازیکن: اصابت گلوله به نواحی مختلف بدن بازیکن، نتایج متفاوتی
- ۳۸ در پی خواهد داشت. به طور مثال سر، یک اندام حیاتی محسوب می‌شود و بسیار
- ۳۹ آسیب‌پذیرتر از دست و پا است. شکل روبرو میزان آسیب‌پذیری اندام‌های مختلف را
- ۴۰ مشخص می‌کند. قدرت یک گلوله به صورت پیش‌فرض برابر با قدرتی اسلحه‌ای است که از آن شلیک
- ۴۱ شده است. اما هنگام اصابت، قدرت فوق در ضریب متناظر با آن اندام ضرب خواهد شد. به طور مثال گلوله
- ۴۲ با قدرت ۱۰ اگر به سر حریف برخورد کند، جان او را به اندازه ۵۰ واحد کاهش می‌دهد. اما اگر همان گلوله
- ۴۳ به دست او برخورد کند، جان او را فقط به اندازه ۱۰ واحد کاهش خواهد داد.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | | 1 |
| 5 | 3 | 2 | |
| | 1 | | 1 |

- ۴۴ (پ) مبدا شلیک: گلوله از خانه بین دو دست بازیکن شلیک خواهد شد. پس در محاسبات مربوط به برد موثر
- ۴۵ نیز، این خانه را مبدا حرکت گلوله قرار خواهیم داد.
- ۴۶ (ت) فاصله هدف تا مبدا شلیک: اگر فاصله هدف تا مبدا شلیک در برد موثر اسلحه باشد، محاسبات به
- ۴۷ صورت عادی ادامه پیدا خواهد کرد. اگر این فاصله بیش از برد موثر باشد، تأثیرگذاری (قدرت گلوله) نصف
- ۴۸ و در صورتی که بیش از دو برابر برد موثر باشد، تأثیرگذاری یک‌چهارم می‌شود. (میزان تأثیرگذاری، هیچگاه
- ۴۹ از یک‌چهارم کم‌تر نمی‌شود)
- ۵۰ (ث) مهارت بازیکن: دقت و مهارت بازیکن هنگام شلیک در محل اصابت گلوله تأثیرگذار است. اگر دقت
- ۵۱ بازیکن ۱۰۰ باشد، گلوله بدون هیچ خطایی به خانه مورد نظر اصابت خواهد کرد. در غیر این صورت، دو
- ۵۲ عدد صحیح به صورت تصادفی در بازه [accuracy-100, 100-accuracy] انتخاب می‌کنیم و محاسبات را
- ۵۳ برای هر یک از این اعداد با توجه به جدول زیر ادامه می‌دهیم:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| $0 \leq random \leq 15 - \frac{accuracy}{10}$ | 0 |
| $15 - \frac{accuracy}{10} < random \leq \left\lfloor (52 - \frac{accuracy}{2})^{1.1} \right\rfloor$ | random > 0 ? +1 : -1 |
| otherwise | random > 0 ? +2 : -2 |

- ۵۴ همانطور که حدس زدید، جدول بالا میزان انحراف گلوله از خانه مورد نظر را مشخص می‌کنند. اولین عدد
- ۵۵ تصادفی برای محاسبه انحراف در راستای عمودی (ردیف‌ها) و دومین عدد تصادفی برای محاسبه انحراف
- ۵۶ در راستای افقی (ستون‌ها) مورد استفاده قرار خواهند گرفت.
- ۵۷ به طور مثال فرض کنید بازیکن قصد شلیک به خانه [4,6] را داشته باشد و دقت او برابر با 80 باشد. دو عدد
- ۵۸ تصادفی تولید شده نیز به ترتیب 11- و 3 هستند. با انجام محاسبات روی این دو عدد، به مقادیر 1- و 0
- ۵۹ می‌رسیم، پس گلوله به خانه [3,6] اصابت خواهد کرد.

۶۰ ورودی و خروجی

- ۶۱ این دوره از مسابقات پینت‌بال در قالب یک تورنمنت برگزار خواهد شد. پیش از شروع هر مسابقه، جزئیات
- ۶۲ شرکت‌کنندگان شامل تعداد، شناسه‌ی آنها، محل اولیه هر یک در صفحه بازی، سید^۲ اولیه برای محاسبات
- ۶۳ تصادفی، هزینه شرکت در مسابقه و درآمد حاصل از فروش بلیت‌ها در ورودی استاندارد وارد می‌شود.

| game initiation |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre> newgame 3 // number of players 1 0:1:N // player_uid row:column:heading 2 6:6:W 3 3:14:S 1457776215 50.00 12320.00 // random_seed participation_fee ticket_revenue </pre> |

² https://en.wikipedia.org/wiki/Random_seed

- ۶۴ در نظر داشته باشید که بازیکن‌ها به ترتیب ورود مشخصات شلیک خواهند کرد و پیش از شروع مسابقه،
 ۶۵ هزینه شرکت را از سرمایه خود پرداخت می‌کنند. اعلام حمایت از شرکت‌کنندگان با استفاده از دستور زیر
 ۶۶ انجام می‌شود. واضح است که شرکت‌کنندگان در یک مسابقه نمی‌توانند در آن مسابقه از خود یا دیگر
 ۶۷ شرکت‌کنندگان حمایت کنند.

| sponsorship |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| supports 4 > 1 for 500.50 // player 4 has agreed to support player 1 for 500.50 dollars |

- ۶۸ کرایه اسلحه نیز با استفاده از دستور زیر انجام می‌شود. توجه کنید که بازیکنان باید همه‌ی هزینه‌ی سلاح
 ۶۹ کرایه‌شده را قبل از شروع بازی پرداخت کنند.

| weapon purchase |
|------------------------------------------------------------------|
| purchase 1 < Walther // player 1 purchases a Walther P99 handgun |

- ۷۰ با شروع بازی امکان خرید اسلحه جدید یا حمایت کردن تمام می‌شود. مجموعه دستورات زیر نیز شروع
 ۷۱ بازی و حوادث مرتبط را مشخص می‌کنند:

| game events |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| startgame // game will be started shoot 6:4 // player 1 shoots at position 6,4 (row 6 column 4) => miss shoot 1:1 // player 2 shoots at position 1,1 => hits player 1 in chest surrender // player 3 surrenders and will leave the game ... |

- ۷۲ هر بازیکن در نوبت خود، می‌تواند شلیک کند و یا تسلیم شود. پس از شلیک گلوله و با توجه به اعداد
 ۷۳ تصادفی تولید شده، اصابت گلوله با یکی از پیام‌های زیر در خروجی استاندارد اعلام می‌شود:

| |
|------------------------------------------------|
| player <n> hits player <m> in the head |
| player <n> hits player <m> in the chest |
| player <n> hits player <m> in the abdomen |
| player <n> hits player <m> in the arms or feet |
| player <n> missed |

- ۷۴ هر مسابقه تا پیروزی یکی از شرکت‌کنندگان (بقیه شرکت‌کنندگان کشته شده‌اند و یا انصراف داده‌اند) ادامه
 ۷۵ پیدا می‌کند. در انتهای مسابقه نیز، یک گزارش به فرمت زیر تهیه شده و در خروجی استاندارد چاپ می‌شود.
 ۷۶ در خط اول گزارش برنده بازی و در خطوط بعدی به ترتیب پرداخت‌های هر یک از بازیکن‌ها مشخص
 ۷۷ می‌شود (این ترتیب بر اساس m، که شناسه‌ی بازیکن حامی است، انجام می‌شود و در صورتی که به بازیکنی
 ۷۸ پرداختی صورت نگیرد، خط متناظر چاپ نخواهد شد). در خط آخر نیز جایزه بازیکن برنده (مقدار باقیمانده
 ۷۹ پس از بازپرداخت حامیان) مشخص می‌شود. مبلغ دریافتی بازیکن برنده، همیشه به اندازه‌ای هست که توان
 ۸۰ بازپرداخت حامیان خود را داشته باشد.

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| player <n> won the game player <n> returns <t> dollars to sponsor <m> player <n> cashed in <t> dollars |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

۸۱ **تذکر:** در صورتی که اجرای یک دستور به هر دلیل امکان‌پذیر نباشد، از آن دستور صرف نظر می‌کنیم و
 ۸۲ رسیدگی به دستورات بعدی را ادامه می‌دهیم. تورنمنت جاری نیز با وارد شدن دستور endtournament در
 ۸۳ ورودی استاندارد تمام می‌شود و اجرای برنامه‌ی شما خاتمه پیدا می‌کند. همچنین بازنده‌های هر مسابقه به
 ۸۴ صورت دائم حذف نمی‌شوند و می‌توانند در مسابقات بعدی شرکت کنند اما برای آن مسابقه خاص، جایزه‌ای
 ۸۵ به آنها تعلق نمی‌گیرد و حامیان مالی آنها نیز بازپرداختی نخواهند داشت.

۸۶ قسمت امتیازی

۸۷ هیأت برگزاری بودجه‌ی قابل توجهی برای تهیه یک تابلوی امتیازات نیمه‌هوشمند در نظر گرفته است. در
 ۸۸ پایان هر تورنمنت، این تابلو بازیکنان آن سری از مسابقات را به ترتیب سرمایه، نمایش داده و علاوه بر آن،
 ۸۹ امکانات داده‌کاوی نیز در اختیار مسئولین قرار می‌دهد. به صورت کلی سه نوع پرسش زیر از این تابلو
 ۹۰ امکان‌پذیر است:

| |
|-------------------------------------------|
| show <n> player with <most/least> capital |
| show <n> player with <most/least> kills |
| show <n> player with <most/least> deaths |

۹۱ نتیجه پرسش اول، n بازیکنی است که بیشترین یا کمترین سرمایه را داشته‌اند. نتیجه پرسش دوم، n بازیکنی
 ۹۲ است که بیشترین یا کمترین تعداد رقبای خود را در طول تورنمنت به هلاکت رسانده باشند. نتیجه پرسش
 ۹۳ سوم نیز، n بازیکنی است که بیشترین یا کمترین تعداد دفعات توسط رقبای خود کشته شده باشند. خروجی
 ۹۴ هر یک از پرسش‌های بالا به فرمت زیر در خروجی استاندارد چاپ می‌شود.

| |
|---------------------------------------|
| gholam (1) has <t> dollars in capital |
| ... |
| gholam (1) has <n> kills in total |
| ... |
| ghamar (2) died <n> times in total |
| ... |

۹۵ نحوه‌ی تحویل

۹۶ فایل‌های مربوط به برنامه‌ی خود را در پوشه‌ای به نام A4-SID.zip را در سایت درس آپلود کنید. (SID پنج رقم آخر شماره‌ی
 ۹۷ دانشجویی شماست. به عنوان مثال اگر شماره‌ی دانشجویی شما ۸۱۰۱۹۴۱۲۳ است، نام فایل شما باید A4-94123.zip باشد.)
 ۹۸ فایل آپلودی شما باید شامل پوشه‌ی کامل پروژه باشد. تحویل این تمرین به صورت **حضوری** است و در هنگام تحویل باید به تمام
 ۹۹ قسمت‌های کد خود مسلط باشید.

۱۰۰ دقت کنید

- ۱۰۱ پروژه‌ی شما باید حتماً **Makefile** داشته‌باشد. در غیر این صورت نمره بخش اجرا را از دست خواهید داد.
- ۱۰۲ برنامه‌ی شما باید در سیستم عامل لینوکس نوشته و با کامپایلر g++ کامپایل شود.
- ۱۰۳ به فرمت و نام فایل‌های خود دقت کنید. در صورتی که هر یک از موارد گفته شده رعایت نشود، نمره‌ی صفر برای
 ۱۰۴ بخش اجرای شما در نظر گرفته می‌شود.
- ۱۰۵ در صورت کشف تقلب در کل و یا قسمتی از تمرین، برای هر دو طرف نمره‌ی ۱۰۰ - منظور خواهد شد.