



SHARIF AI CHALLENGE

2020



AI CHALLENGE 2020

داستان بازی

در دوران دوم زندگانی مردم در زمین، پادشاهان و سلاطین مختلفی در ایالات مختلفی زندگی کرده و مردم هم در آسایش بودند؛ همکاری بین پادشاهان به جایی رسید که برای تجارت بهتر و گسترش همکاری‌ها راه‌ها و جاده‌های مختلفی را بین ایالات خود کشیدند و باعث پیشرفت فناوری در کشورهای هم شدند. اما در دوران سوم در میان همه‌ی پادشاهان و سلاطین، حرص، نفس و جاه‌طلبی بزرگترین پادشاهان بودند که تمامی سلاطین را برای گرفتن بقیه‌ی ایالت‌ها به جان هم انداختند. سلاطین برای بدست آوردن ایالات دیگر ناگزیر از اتحاد با بقیه‌ی کشورها بودند و بهترین متحدین را می‌جستند، یارهای متفاوت را امتحان می‌کردند تا با یاران قوی‌تر ایالات بیشتری کسب کنند. بنابراین همه‌ی پادشاهان با یارانشان در جنگ حاضر می‌شدند و از راه‌هایی که بین ایالات مختلف بود استفاده می‌کردند تا یا به یکدیگر کمک کنند یا با کمک هم دشمنان را نابود کنند. حال شما سپهسالاران این پادشاهان هستید و وظیفه‌ی راهی کردن یگان‌ها و سربازان مختلف را برعهده دارید. به امید پیروزی...





AI CHALLENGE

2020

عناصر بازی

تیم‌ها

هر بازی شامل ۴ تیم می‌شود که به صورت ۲ به ۲ در مقابل هم قرار گرفته و بازی می‌کنند. در واقع در هر بازی کد شما یاری از جنس کد و هوش مصنوعی دارد که باید برای رسیدن به پیروزی با هم همکاری کنید.

نقشه

هر بازی در یک نقشه که شامل عناصر زیر است انجام می‌شود:

- تایل (Cell): به هر خانه از نقشه یک تایل گفته می‌شود.
- شاه (King): خانه‌ی شاه خانه‌ای 3×3 در نقشه است که قابلیت حمله به حریفان را دارد. هر شاه بردی دارد که از تایل وسط آن در نظر گرفته می‌شود.
- مسیر (Path): هر مسیر دنباله‌ای با عرض یک از تایل‌ها است. هر مسیر از یک خانه‌ی شاه شروع و به خانه‌ی شاه دیگری ختم می‌شود (بین دو شاه دوست تنها یک مسیر یکتا وجود خواهد داشت). تمامی راه‌ها از وسط این شاه‌ها آغاز شده و تا تایل وسط از شاه‌های دیگر ادامه دارد. این راه‌ها می‌توانند overlap داشته باشند. مسیرها از شاه‌ها عبور نمی‌کنند. توابع پیاده‌سازی شده‌ی کلاینت از این مسیرها استفاده می‌کنند.
- فاصله: فاصله‌ی یک تایل با تایل دیگر مجموع قدر مطلق اختلاف ستون‌های دو تایل و قدر مطلق اختلاف سطرهای دو تایل است. (فاصله‌ی منهتنی)

یونیت‌ها

یونیت‌ها (Units) سربازان شما هستند که با سرعت‌هایی یکسان در بازی حرکت می‌کنند. سربازانی که ویژگی‌های زیر را دارا است:

- مکان (Location): هر سرباز در یک تایل جای می‌گیرد؛ حال می‌تواند در این تایل در هوا باشد یا روی زمین.
- سلامتی (HP): میزان سلامتی معیار سنجیده شدن جان و سلامتی یک سرباز است که اگر کوچکتر مساوی ۱ باشد آن سرباز مرده محسوب می‌شود.
- ضربه (Damage): میزان ضربه‌ی که یک سرباز به سرباز حریف، می‌زانی است که از سلامتی سرباز حریف می‌کاهد.



AI CHALLENGE

2020

- هدف (Target): هدف هر سرباز، در واقع مکان سربازانی است که می‌تواند به آنها را ضربه بزند: به عنوان مثال اگر هدف یک سرباز هوا باشد تنها می‌تواند سربازان حریف را که در هوا هستند مورد ضربه قرار دهد یا اگر هدف هم زمین و هم هوا باشد، می‌تواند تمامی سربازان حریف چه در هوا باشند چه در زمین را بزند. از طرفی هر یونیت می‌تواند یک یونیت در یک تایل را بزند (Single) یا کل یونیت‌های داخل یک تایل را مورد حمله قرار دهد (Multiple).

- امتیاز عمل (AP): شما یک میزان امتیاز عمل کلی دارید که در هر نوبت میزانی به آن افزوده می‌شود. حال برای استفاده از هر سرباز باید معادل امتیاز عمل مورد نیاز آن سرباز خرج کنید.

- برد (Range): هر سرباز بردی برای ضربه زدن به حریف دارد که از جنس فاصله از سرباز یا شاه حریف است.

- اولویت ضربه: یونیت‌ها در اختیار بازیکن‌ها نیستند؛ اولویت هدف ضربه هر یونیت، با یونیتی از حریف است که به ترتیب به آن نزدیک‌تر و یا جانش کمتر است یا میزان دمج آن بیشتر است؛ در نهایت اگر همه این ملاک‌ها در دو یونیت برابر باشد، یونیت با آیدی کمتر به عنوان هدف انتخاب می‌شود. این هدف تا زمانی که زنده است و در دامنه ضربه زدن قرار دارد مورد حمله یونیت قرار می‌گیرد و روی آن فیکس می‌ماند. همین رویکرد در مورد شاه نیز به همین شکل است. اگر هم شاه و هم یونیت حریف در برد ضربه زدن یونیت قرار بگیرند، یونیت با توجه به معیارهای گفته شده در بالا عمل کرده و در ابتدا شاه را مورد ضربه قرار می‌دهد و سپس یونیت حریف را.

- اسپل (Spell): اسپل‌ها، عناصری هستند که با استفاده از آن‌ها روی تایل‌هایی که مدنظر دارید می‌توانید اثراتی روی یونیت‌های خودی (هم یونیت‌های خودتان، هم یارتان) و یونیت‌های دشمن بگذارید.

- دک (Deck): مجموعه سربازانی که در طول بازی می‌توانید استفاده کنید.

- هند (Hand): سربازانی که در نوبت فعلی می‌توانید از آن‌ها استفاده کنید مجموعه‌ای را تشکیل می‌دهند به نام هند که با استفاده از هر سرباز آن سرباز از هند خارج می‌شود و سربازی دیگر که در هند نیست و در دک هست به هند اضافه می‌شود.

- امتیاز عمل هر بازیکن (MaxAP): هر بازیکن در بازی از یک میزان امتیاز عمل برخوردار است که آن‌ها را برای استفاده از یونیت‌های مختلف خرج می‌کند.



روند بازی

شروع بازی

در این بازی ۴ بازیکن وجود دارد که به صورت ۲ به ۲ بازی می‌کنند؛ هر بازیکن تنها بر روی شاه خود تسلط دارد. بین شاه‌های حریف راه‌های متعددی وجود دارد. تعداد این راه‌ها برای هر زوج شاه حریف یکسان خواهد بود. بازیکن‌ها با قرار دادن یونیت‌های خود در این راه‌ها از طریق شاه خود و راهی کردن آن‌ها به سمت شاه‌های حریف، آن‌ها را تهدید می‌کنند. هنگامی که یک شاه نابود شد راه‌های منتهی به آن از طریق راه متصل به شاه یار، به شاه یار متصل می‌شوند.

دست یا «هَند» این گونه تعیین می‌شود که بازیکن ابتدا ۵ یونیت را انتخاب می‌کند که در دست اولیه باشند؛ با بازی کردن با هر یونیت، آن یونیت از دست خارج شده و یکی از یونیت‌های دیگر که داخل دست نیستند به صورت تصادفی وارد دست می‌شود. وارد شدن به صورت تصادفی نیز به شکل وزن دار خواهد بود؛ یعنی از هر یونیت که کمتر استفاده شده باشد، احتمال اینکه وارد دست شود بیشتر می‌شود. (وزن هر یونیت برابر است با معکوس تعداد باری که از یونیت استفاده شده است به علاوه ۱)

اطلاعات بازیکن از بازی

هر بازیکن می‌داند که یونیت‌هایی که استفاده کرده است در کجای مپ و روی کدام راه هستند.

هر یونیت یا حرکت می‌کند یا اگر امکان حمله به شاه با سرباز حریف (بر حسب برد و هدف سرباز) را داشت، ضربه می‌زند. به عبارت دیگر یونیت‌هایی که در راه‌ها راهی شدند اگر به یونیت دشمن برخورد کردند بر حسب اینکه در هوا است یا در زمین در صورت توانایی با آنها مبارزه می‌کنند یا از آن‌ها عبور می‌کنند و در انتهای راه به شاه حریف می‌رسند و به شاه صدمه وارد می‌کنند تا از میزان سلامتی آن کاسته شود.

هر شاه برای دفاع از خود تا برد معینی را می‌تواند اتک بدهد. این برد برابر ۵ است که از وسط آن و به صورت منتهی حساب می‌شود.

هر Agent می‌تواند این اطلاعات را از یار خود ببیند که در این ترن چه یونیتی را بر روی چه راهی قرار داده است و الان چه اسپلی (اگر دارد) در اختیار دارد. هر Agent از حریفانش این را می‌داند که چه یونیتی را روی زمین گذاشته است ولی نمی‌داند در چه راهی گذاشته است.

تعامل با اسپل‌های بازی

هر ۱۰ ترن ۲ اسپل متفاوت به صورت رندوم از مجموعه‌ی اسپل‌ها انتخاب شده و به صورت یکسان به تیم‌ها داده می‌شود؛ به عنوان مثال اسپل‌های Heal و Haste انتخاب شده و به هر دو تیم داده می‌شود. سپس به صورت رندوم در اختیار هر کدام از Agent‌های هر تیم یکی از آن اسپل‌ها قرار داده می‌شود و می‌توانند بعد از آن هر موقع که دلخواهشان بود استفاده کند. اسپل‌ها روی برج‌ها تاثیر نمی‌گذارند.



AI CHALLENGE

2020

آپگرید یونیت‌ها

در طی بازی تیم‌ها بعد از ۲۳ نوبت یک ژتون می‌گیرند که می‌توانند یکی از یونیت‌هایی که روی زمین در اختیار دارند را آپگرید کنند و این آپگرید بر میزان ضربه، برد یونیت تاثیر می‌گذارد. مانند اسپل‌ها، به هر تیم یک ژتون آپگرید برد و یک ژتون آپگرید ضربه داده می‌شود و بین شاه‌های هر تیم به صورت تصادفی تقسیم می‌شود.

نحوه‌ی گذشتن یک نوبت

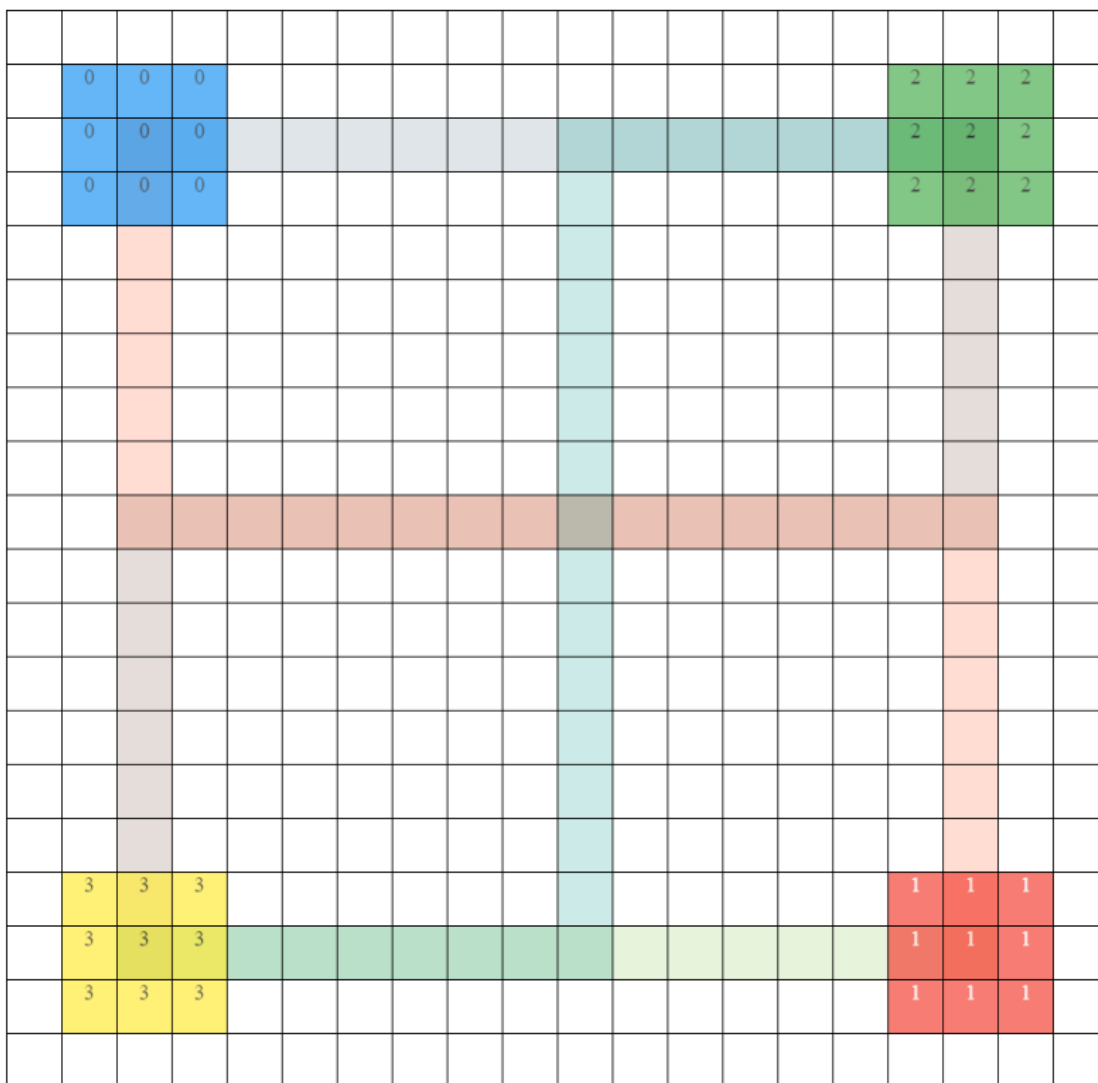
یک نوبت به این ترتیب انجام می‌شود که بازیکن اسپلی را (اگر بخواهد) استفاده می‌کند و یونیتی را (اگر بتواند و بخواهد) روی راهی مشخص می‌گذارد. سپس یونیت‌ها کارهایی که می‌توانند را انجام می‌دهند (یعنی اگر هدف قابل ضربه‌زدنی داشت، ضربه می‌زند اما اگر نداشت با توجه به سرعتش بر روی راه مشخص خود حرکت می‌کند). توجه داشته باشید که در هر نوبت میزان زمانی برای تصمیم‌گیری وجود دارد (به طور پیش فرض ۴۰۰ میلی‌ثانیه) و پس از گذشت این زمان باقی دستورات آن نوبت انجام نمی‌شوند. هر ترن دستورات کلاینت‌ها با هم انجام می‌شوند؛ یعنی در یک نوبت دو یونیت می‌توانند همدیگر را بکشند.



AI CHALLENGE

2020

نکات تکمیلی در رابطه با راه‌ها



در عکس بالا راه‌های مختلف با رنگ‌های مختلف نمایان هستند. (اعداد روی برج‌ها آیدی آن‌ها است) شاه‌ها به صورت مربع‌های 3×3 هستند که راه‌ها از تایل وسطی آنها آغاز و به تایل وسط مربع شاه دیگر ختم می‌شود.

راه‌ها می‌توانند با هم هم‌پوشانی داشته باشند و یک راه از قسمتی از راه دیگر رد شود. توجه داشته باشید که برد یونیت‌ها ورای راه‌ها است و در صورتی که یونیتی از حریف در راه دیگر و در برد یونیت شما باشد، آن یونیت را به عنوان هدف خواهد شناخت و تا زمانی که یکی از یونیت‌ها از بین بروند یا از برد هم خارج شوند به آن ضربه خواهد زد.



AI CHALLENGE 2020

در طول بازی ممکن است که شاه‌ها منهدم شوند در این صورت راه‌های منتهی به آن شاه از طریق راه یکتایی که بین دو شاه یار هست به تایل وسط شاه یار آن متصل می‌شود و در صورت وجود یونیت روی راه‌های منتهی به شاه منهدم شده، آن یونیت‌ها از طریق راه یکتای مذکور به شاه دیگر حریف راه پیدا می‌کنند (توضیحات داده شده روی راه‌ها و یونیت‌ها هستند که توسط بازیکن کنترل نمی‌شوند و این توضیحات جنبه‌ی پیاده‌سازی ندارند بلکه قوانین طبیعی بازی محسوب می‌شوند)

از آنجایی که شاه‌ها از ۹ تایل ساخته می‌شوند، در هر راه در صورتی که هر تایل از شاه‌ها در برد یونیت قرار بگیرد آن شاه مورد ضربه‌ی یونیت قرار خواهد گرفت.

محدوده‌ی اختیارات هر برج

تیم‌ها تنها روی برج‌های بازی کنترل دارند؛ در ادامه کارهایی که هر برج می‌تواند را شرح می‌دهیم (در قسمت کلاینت و سرور توابع برنامه‌نویسی متناظر با هر کدام از این کارها توضیح داده شده‌اند):

- **گذاشتن یونیت:** هر برج در هر نوبت می‌تواند تعدادی یونیت روی راه‌هایی که در این برج آغاز می‌شوند، بگذارد؛ گاهی ممکن است، برج برای کمک به یار خود از راه یکتای موجود بین ۲ یار استفاده کند که از یونیت از برج آغاز می‌کند و در ادامه به برج یار می‌رسد و در صورتی که بخواهد حرکت کند در یکی از راه‌هایی که از برج یار می‌گذرد و آن را انتخاب کرده است ادامه می‌دهد.

- **استفاده از آپگرید:** اگر برج ژتون آپگرید در اختیار داشته باشد، می‌تواند آن را روی یکی از یونیت‌های خود استفاده کند و ضربه یا برد آن را افزایش دهد.

- **استفاده از اسپل:** در صورتی که برج اسپلی در اختیار داشته باشد، می‌تواند آن را براساس نوع آن روی یک یونیت یا یک تایل از نقشه استفاده کند.

رتبه‌بندی

در آخر تیمی برنده می‌شود که مجموع سلامتی شاه‌هایش بیشتر باشد.

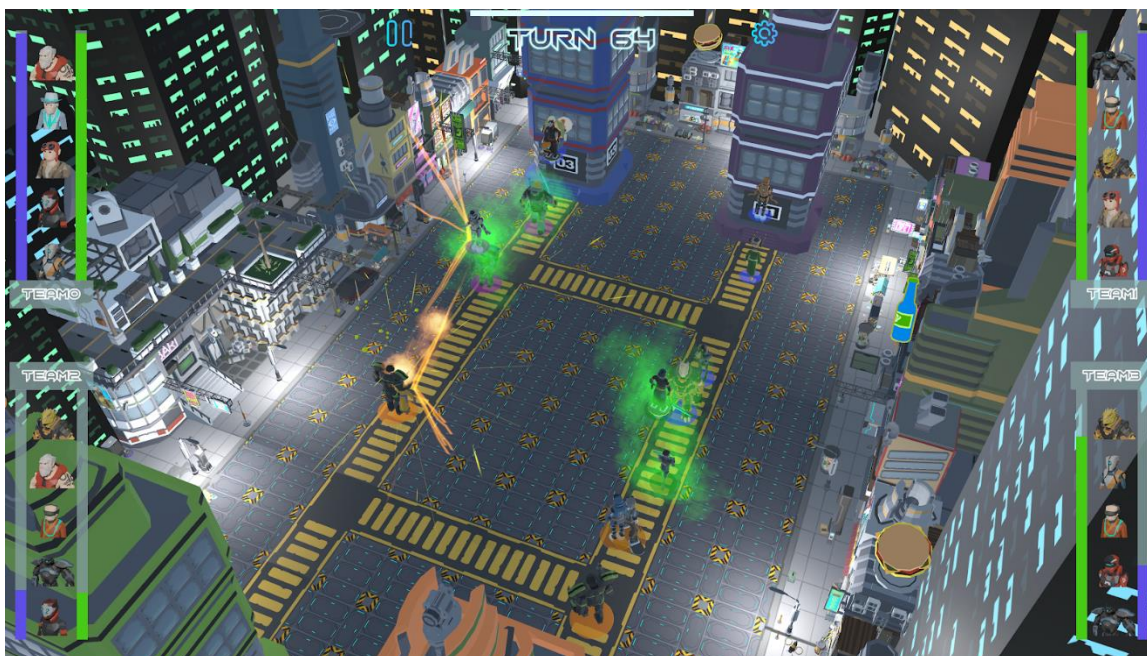
تیم برنده و بازنده در مجموع به ترتیب ۱۴ امتیاز و ۶ امتیاز دریافت می‌کنند؛ در تیم برنده بازیکنی که شاهش از سلامت بیشتری برخوردار باشد ۸ و بازیکن دیگر تیم ۶ و در تیم بازنده بازیکنی که شاهش میزان بیشتری سلامت داشته باشد ۴ و دیگری ۲ امتیاز دریافت می‌کند. اگر در انتهای بازی در هر تیم سلامتی شاه‌ها یکسان بود امتیاز تیم بین اعضا تقسیم می‌شود. اگر بازی مساوی شود به هر تیم ۱۰ امتیاز می‌دهیم و به بازیکن با سلامتی بیشتر ۶ امتیاز و به بازیکن با سلامتی کمتر ۴ امتیاز می‌دهیم.

هر بازیکن در نهایت بر اساس امتیازی که در بازی‌ها گرفته است رتبه‌بندی می‌شود.



AI CHALLENGE 2020

جزئیات اسپل های بازی



اسپل ها دو دسته اند:

- ۱- اسپل هایی که می توانند یک منطقه ی مربعی را مورد تاثیر قرار دهند؛ بازیکنان می توانند با نشانه کردن یک tile در جهت ۸ خانه ی همسایه اش تاثیر مدنظر را بگذارند. (Area Spell)
- ۲- اسپل هایی که روی یک یونیت اعمال می شوند. (Unit Spell)

تمامی اسپل ها حداکثر تا ۳ ترن تاثیر می گذارند و در هر ترن فقط ۱ اسپل توسط هر بازیکن قابل استفاده است. تاثیر اسپل فقط روی یونیت هایی است که الان در محدوده اثر آن باشند نه اینکه در آینده به آن منطقه منتقل شوند و Duration میزان نوبتی است که تاثیر اسپل روی یونیت ها می ماند.

ترتیب اثر هر اسپل هم به صورت زیر است:

۱- damage/poison

۲- heal

۳- tele

۴- haste

۵- duplicate



AI CHALLENGE

2020

Type Id	type	Detail	Duration (turn)	Area/Unit	Target unit
0	Haste	سرعت تمام یونیت های خودی در آن tile و ۸ همسایه اش به ۲ tile بر turn افزایش می یابد.	2	AreaSpell	ALLIED
1	HP (damage)	به تمامی یونیت های حریف که در آن tile و ۸ همسایه اش هست ۴ ضربه می زند.	1	AreaSpell	ENEMY
2	HP (heal)	HP تمام یونیت های خودی در آن tile و ۸ همسایه اش ۲ تا افزایش می یابد.	1	AreaSpell	ALLIED
3	Tele	می توان یکی از یونیت های خودش را به یکی از خانه های یکی از راه های دلخواه که از نیمه ی آن راه عقب تر است منتقل کرد.	۱	UnitSpell	SELF
4	Duplicate	از روی یونیت های یک تایل یک یونیت کپی می سازد که از نظر HP و Damage یک چهارم است.	3	AreaSpell	ALLIED
5	HP (poison)	به تمامی یونیت های حریف که در آن tile و ۸ همسایه اش هست یک سم می زند. (که این سم هر ترن ۱ واحد ضربه وارد می کند).	3	AreaSpell	ENEMY

** در توضیح اسپل duplicate باید بگوییم که خود یونیت تغییر نمی کند، صرفاً یک یونیت کپی از آن ساخته می شود که ویژگی های آن ذکر شد. بعد از گذشت تعداد نوبتی که این اسپل طول می کشد، کپی ساخته شده (بدون توجه به میزان سلامتی آن) از بین می رود.



AI CHALLENGE

2020

جزئیات یونیت‌های بازی

id	Location	Range	Damage	Target	HP	AP
0	Ground	4	15	Single Ground/ Air	15	4
1	Ground	4	5	Multiple Ground	30	3
2	Ground	4	10	Multiple Air	20	4
3	Ground	1	12	Single Ground	25	6
4	Ground	1	10	Multiple Ground	50	10
5	Air	1	5	Single Air	30	3
6	Air	4	5	Single Ground/ Air	15	2
7	Air	2	8	Multiple Ground	30	5
8	Air	2	15	Single Ground/ Air	20	6

مشخصات کلی بازی

- امتیاز عمل اولیه: ۱۰
- تعداد ترن بازی: ۱۰۰
- تعداد ترن برای آمدن اسپل‌های بعدی: ۱۰
- سائیز هند: ۵
- سائیز دک: ۹
- امتیاز عمل اضافه شده در هر ترن: ۲
- شاه‌ها:
- سلامتی: ۹۰
- قدرت ضربه: ۱۰
- برد: ۶



AI CHALLENGE

2020

شروع کدنویسی (بایدها و نبایدها)

- شما باید کد هوش مصنوعی خود را در توابع pick و turn و end در فایل Al.java (برای زبان های دیگر فایل به همین نام) قرار دهید.

- شما می‌توانید کد کلاینت داده شده را تغییر دهید، به آن فایل اضافه کنید یا از آن فایل حذف کنید، به شرط آنکه تغییرات داده شده در کامپایل و اجرای کلاینت و ارتباط آن با سرور اختلالی ایجاد نکند. در مورد هر کلاینت نکاتی ذکر شده که به آنها نیز باید توجه شود. همچنین باید تغییرات احتمالی فایل های دیگر کلاینت (فایل هایی غیر از فایلی که در آن کد میزنید) را در نظر بگیرید.

- شما می‌توانید برای به روز بودن کلاینت ها یا سرور خود به آخرین نسخه منتشر شده در repository مسابقات مراجعه کنید.

- همواره نسخه آخر مستندات بازی، نقشه ها و سرور بازی در مخزن AIC20-Game موجود هستند.
<https://github.com/SharifAIChallenge/>

- ریبو کلاینت ها با پیشوند AIC20-Client آغاز می‌شود.

- در کلاینت پایتون برای ساده تر کردن برنامه نویسی، از تایپها (type hint) استفاده شده است. بنابراین باید از ورژن پایتون ۳/۶ به بالا استفاده کنید. همچنین توصیه می‌شود از نسخه های جدیدتر نرم افزار pyCharm استفاده کنید زیرا نسخه‌های پیشین سازگاری پایینی با این مورد دارند.

- در کلاینت پایتون مجاز به استفاده از کتابخانه‌های زیر هستید:

```
torch==1.4.0
tensorflow==1.15.0
scikit-learn==0.22.1
numpy==1.17.5
pandas==0.25.3
```



AI CHALLENGE 2020

نحوه اجرا بازی به صورت لوکال

- ابتدا باید فایل jar سرور را اجرا کنید.

```
java -jar server.jar
```

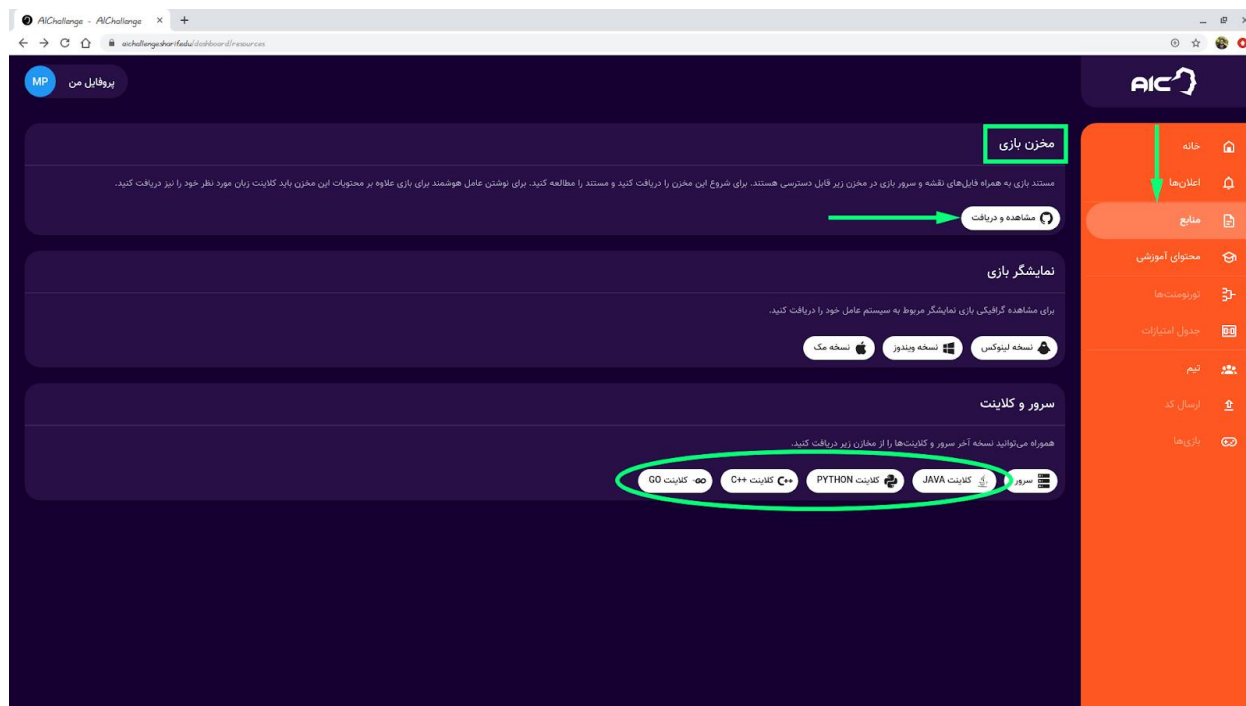
- سپس یک پنجره باز می‌شود که فایل مپ باید به آن ورودی داده شود. برای خودکارسازی این امر از وارد کردن مسیر فایل مپ در environment variable که در بالا اشاره شد می‌توانید استفاده کنید.

- پس از آن با ران کردن 4 کلاینت به صورت همزمان بازی اجرا می‌شود. توجه کنید که ترتیب ران کردن کلاینت ها همتمیمی ها را مشخص میکند. کلاینت اول و سوم با هم و کلاینت دوم و چهارم با هم همتمیمی میشوند.

- برای توضیحات تکمیلی برای ران کردن کلاینت به فایل readme آنها مراجعه کنید.

نحوه ران کردن بازی برای بار نخست با استفاده از run.py جدید

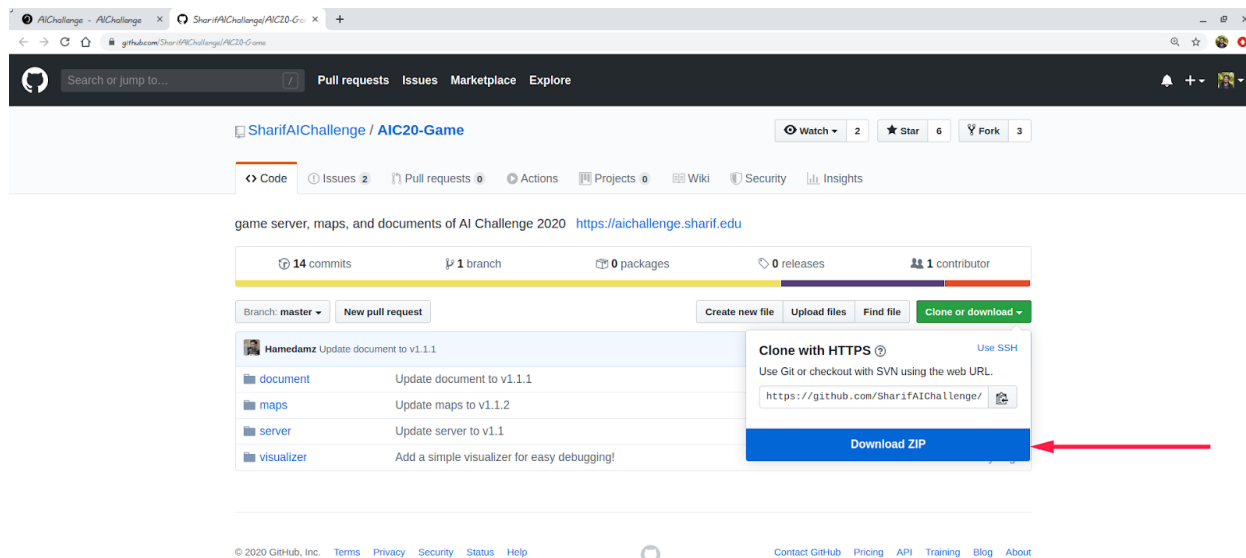
- ابتدا به داشبورد خود در سایت مرجعه کنید و از بخش منابع، به مخزن گیت مسابقه بروید. مخزن بازی را به طور کامل دانلود کنید. هم چنین لازم است حداقل یکی از کلاینت‌های موجود را دانلود کنید.





AI CHALLENGE 2020

• **توجه:** در سایت گیت، با زدن کلید `Download ZIP < Clone or download` می‌توانید کل فولدر مخزن را یکجا دریافت کنید.



<https://github.com/SharifAIChallenge/AIC20-Game/archive/master.zip>

• حال شما حداقل دو پوشه دارید. `AIC20-Game-master` و `AIC20-Client-X-master` که نوع کلاینتی است که دانلود کرده‌اید. پوشه کلاینت‌هایی که دانلود کرده‌اید را به داخل پوشه `AIC20-Game-master` که همان پوشه مخزن بازی است، انتقال دهید.

مهم: قبل از رفتن به مرحله بعد لازم است نکات زیر را رعایت کنید.

- این نسخه از اسکریپت فعلا مخصوص سیستم عامل‌های لینوکس و مک هستند. لذا اجرای آن در ویندوز ممکن است با مشکلاتی همراه باشد.
- حتما باید قبل از استفاده از این اسکریپت، پیشنیازهای کلاینت‌هایی که می‌خواهید استفاده کنید را داشته باشید. یا به طور معادل بتوانید از ترمینال خود کلاینت را به طور کامل ران کنید. ابتدا اسکریپت را ران کنید و اگر به مشکلی برخوردید به این معناست که پیشنیازها را ندارید. در اینصورت برای برطرف نمودن مشکل به فایل `ReadMe` کلاینت مورد نظر خود در گیت‌هاب مراجعه کنید.
- لازم است برای اجرای این اسکریپت، پایتون ۳ را روی دستگاه خود داشته باشید. برای بررسی آن کافی است کد زیر را بزنید:



AI CHALLENGE 2020

python --version

اگر خروجی آن به صورت زیر بود یعنی پایتون شما درست است.

```
(base) [amin@amin-pc ~]$ python --version  
Python 3.7.3
```

در غیر این صورت لازم است آن را با توجه به سیستم عاملتان و طبق [این سایت](#) نصب کنید.

○ به هیچ عنوان محل فایل‌های کلاینت‌ها را داخل پوشه اصلی تغییر ندهید زیرا ممکن است باعث اختلال در کار شود.

• ترمینال را باز کرده و با دستور cd به داخل پوشه AIC20-Game-master بروید.

• با اجرای اسکریپت زیر می‌توانید بازی را به سادگی اجرا کنید.

```
python3 run.py /path/to/server /path/to/map /path/to/client1_directory  
/path/to/client2_directory /path/to/client3_directory  
/path/to/client4_directory
```

ورودی‌ها

○ ورودی اول: آدرس نسبی یا مطلق فایل سرور به طور مثال: server_v1.1.jar

○ ورودی دوم: آدرس نسبی یا مطلق فایل نقشه به طور مثال: map_v1.1.map

○ ورودی سوم به بعد: آدرس نسبی یا مطلق پوشه کلاینت‌های مورد نظر
به طور مثال: AIC20-Client-Python-master

این اسکریپت سرور را اجرا کرده و نقشه را تنظیم می‌کند. هم چنین کلاینت‌هایی که به آن داده می‌شوند را اجرا می‌کند.

توجه شود که حداقل یک کلاینت باید به اسکریپت پاس داده شود و حداکثر ۴، اما اگر کمتر از ۴ اسکریپت داده شود، اسکریپت آخر به عنوان اسکریپت پیشفرض به تعداد لازم اجرا می‌شود تا بازی شروع شود.

برای مثال در صورتی که از کلاینت پایتون استفاده کنیم و پوشه‌بندی‌ها را تغییر نداده باشیم می‌توانیم از اسکریپت زیر استفاده کنیم:

```
python3 run.py server/server_v1.1.4.jar maps/1_v1.1.2.map AIC20-  
Client-Python-master
```




AI CHALLENGE 2020

دستورات کمکی محیط Command Line

- با دستور زیر میتوانید از طریق Command Line نقشه مورد نظر خود را به عنوان ورودی پیش از اجرا به سرور بدهید:

```
export AICMap=/path/to/map
```

- در ویندوز از طریق environment variable یا با استفاده از دستور set یا setx این کار امکان پذیر است.

```
setx AICMap /path/to/map
```

- با آپشن extra میتوان به محدودیت زمانی های بازی اضافه کرد. برای مثال با دستور زیر ۴۰۰ میلی ثانیه به تایم اوت هر ترن اضافه می شود.

```
java -jar server.jar --extra=400
```

نکات فنی

- همه فیلدهای کلاس ها که در زیر آمده اند در کلاینت های پایتون و گو به طور مستقیم و در کلاینت های دیگر توسط getter شان قابل دسترسی می باشند.

- در بین دستوراتی که از کلاینت به سرور فرستاده می شوند، در صورت نامعتبر بودن یک دستور، این دستور نادیده گرفته میشود و اولین دستور معتبر بعدی انجام می شود. ترتیب دستوراتی که از یک جنس هستند به همان ترتیبی است که شما در کلاینت ارسال می کنید.

- در صورتی که یک حرکت یا قابلیت به هر دلیل انجام نشود، امتیاز عمل آن از تیم کسر نمی شود.

- رفرنس آبجکت world در توابع کلاس AI هر ترن از ابتدا ساخته می شوند و رفرنس های نوبت قبل معتبر نیستند. برای حفظ دسترسی به آبجکت ها، توصیه می شود از آیدی آنها، که همواره ثابت است، استفاده کنید. البته در مورد مسیر (path)، به جز برای کلاینت سی پلاس پلاس، استفاده از رفرنس موردی ندارد.

- اکثر توابعی که ورودی های spell, unit, player, cell دارند، با ورودی های شناسه و row, col هم پیاده سازی شده اند.

- در مورد بالا در کلاینت پایتون، متدها به صورت دیگری مقداردهی می شوند. برای مثال فرض کنید در یکجا Cell و در جای دیگر ورودی های row و col داده شوند. نحوه نگارش به صورت زیر خواهد بود:
`method_name (Cell = ... , ...) method_name (row = ... , col = ... , ...)`



AI CHALLENGE

2020

- توابعی که اطلاعات را از کلاینت به سرور می‌فرستد، روی اطلاعات همان ترن کلاینت تاثیری نمی‌گذارند. مثلاً با صدا زدن تابع putUnit یونیت مورد نظر همان موقع از دست خارج نمی‌شود و میزان ap بازیکن کم نمی‌شود؛ بلکه در ترن بعد این اطلاعات آپدیت خواهد شد. بنابراین کدی مثل

```
While(myPlayer.getAp() > 3) {  
    world.putUnit(...);  
}
```

- ممکن است هیچ وقت به پایان نرسد و در نتیجه دستورات بعدی آن ترن اجرا نشوند. در صورت تمایل می‌توانید خودتان فیلد ap را برای بازیکن ست کنید (دسترسی وجود دارد) تا در ترن فعلی استفاده کنید اما توجه داشته باشید که ترن بعد رفرنس‌ها عوض میشوند و فیلدها آپدیت خواهند شد.

- کلمات attack و damage از لحاظ مفهومی معادلند. برای مثال آپگرید کردن دمیج یک یونیت، فیلد attack آن را افزایش می‌دهد.

- یونیت پایه را نمی‌توان به طور صریح روی مسیر بین دو یار قرار داد. برای اینکه یونیت را از یار عبور دهید باید از مسیرهای متصل به یار (به جز مسیر بین دو یار) استفاده کنید؛ در این صورت یونیت قرار داده شده از مسیر بین دو یار عبور می‌کند و پس از رسیدن به شاه یار ادامه مسیرش را از مسیر انتخاب شده می‌رود. همچنین در صورتی که شاهی بمیرد، یونیت‌ها ادامه مسیرشان را از مسیر بین دو یار ادامه می‌دهند تا به شاه دیگر حمله را ادامه دهند. در تمام طول مسیر، مسیر یونیت مسیر انتخاب شده را نشان می‌دهد.

- برای یونیت و شاه‌های مرده، فیلدهای مربوط به تارگت معتبر نیستند.



AI CHALLENGE

2020

AI

```
Void pick(World);
```

این تابع در ابتدای بازی صدا می شود - برای انجام پیش‌پردازش بازی و انتخاب دک

```
Void turn(World);
```

این تابع هر ترن یک بار صدا می شود - برای انجام حرکات مورد نیاز بازی

```
Void end(World, scores);
```

این تابع تنها در انتها پس از پایان بازی صدا زده می شود و اعمال انجام شده در این تابع روی بازی تاثیری نمیگذارد. با استفاده از این تابع به نتیجه بازی دسترسی وجود دارد و از آن میتوان برای آموزش هوش مصنوعی و پردازش‌های پس از بازی استفاده کرد. ورودی scores یک مپ از int به int است که کلید آن آیدی بازیکن و مقدار آن امتیاز بازیکن است.

World

```
Void chooseHandById(typeIds: List[int])  
Void chooseHand(baseUnits: List[baseUnit])
```

انتخاب دک در ابتدای بازی، یونیت پایه های اول در لیست به عنوان هند انتخاب می‌شوند.

```
Player getMe()  
Player getFriend()  
Player getFirstEnemy()  
Player getSecondEnemy()
```

بازیکن های بازی را برمیگرداند

```
Map getMap()
```

مپ بازی را برمیگرداند



AI CHALLENGE

2020

```
List[Path] getPathsCrossingCell(Cell)
List[Path] getPathsCrossingCell(row, col)
```

تمام مسیرهایی که از خانه داده شده رد می‌شوند (شامل آن خانه هستند) را برمیگرداند.

```
List[Unit] getCellUnits(Cell)
List[Unit] getCellUnits(row, col)
```

یونیت های داخل خانه داده شده را برمیگرداند.

```
Path getShortestPathToCell(Player, Cell)
Path getShortestPathToCell(Player, row, col)
```

با ورودی گرفتن یک بازیکن و یک خانه کوتاه ترین مسیر از آن بازیکن به آن خانه را برمیگرداند. مسیر میتواند از همتیمی عبور کند. در صورتی که این کوتاه ترین مسیر، مسیری باشد که به شاه یار رفته و از یکی از مسیرهای یار عبور می‌کند، خروجی تابع مسیر یار را برمی‌گرداند، یعنی ابتدای مسیر روی شاه یار خواهد بود. مسیر بین یارها به عنوان خروجی برگردانده نمی‌شود.

```
void putUnit(BaseUnit, Path)
```

یونیت داده شده را روی مسیر داده شده راهی میکند. نتیجه ترن بعد اعمال می‌شود.

```
int getCurrentTurn()
```

ترن فعلی را میدهد.

```
int getRemainingTime()
```

زمان باقی مانده تا تایم‌اوت را به میلی ثانیه میدهد.

```
Void castUnitSpell(Unit, Path, Cell, Spell)
Void castUnitSpell(Unit, Path, row, col, Spell)
```

برای اسپل تلپورت یونیت داده شده را در زمین به مسیر داده شده و به خانه داده شده میبرد. خانه ورودی میتواند خانه ای از مسیر یکتای بین شما و یارتان باشد. نتیجه ترن بعد اعمال می‌شود.

```
Void castAreaSpell(Cell, Spell)
Void castAreaSpell(row, col, Spell)
```

روی خانه داده شده اسپل محیطی را کست میکند، طوری که مرکز اسپل روی آن خانه قرار می‌گیرد. نتیجه ترن بعد اعمال می‌شود.



AI CHALLENGE

2020

```
List[Unit] getAreaSpellTargets(Cell, Spell)
List[Unit] getAreaSpellTargets(row, col, Spell)
```

این تابع میگوید اگر اسپل محیطی روی خانه‌ای کست شود به چه یونیت‌هایی میخورد.

```
int getRemainingTurnsToUpgrade()
int getRemainingTurnsToGetSpell()
```

به ترتیب ترن‌های باقی مانده تا دریافت توکن آپگرید و اسپل را میدهد. در ترنی که توکن یا اسپل داده می‌شود مقدار این تابع ماکزیمم خود است؛ به عبارت دیگر خروجی تابع هیچ‌وقت صفر نیست.

```
int getRangeUpgradeNumber()
int getDamageUpgradeNumber()
```

به ترتیب تعداد توکن‌های آپگرید رنج و دمیج قابل استفاده را میدهند.

```
Spell getReceivedSpell()
```

اسپلی که در این ترن به دست‌مان رسیده را میدهد. اگر اسپل این ترن داده نشده باشد، خروجی null است.

```
Spell getFriendReceivedSpell()
```

اسپلی که در این ترن به دست هم‌تیمی رسیده. اگر این ترن اسپل نرسیده باشد خروجی null است.

```
Void upgradeUnitRange(Unit)
Void upgradeUnitDamage(Unit)
```

به ترتیب رنج و دمیج یونیت داده شده را آپگرید میکند. در صورت معتبر بودن یکی از توکن‌های آپگرید کم می‌شود. نتیجه ترن بعد اعمال می‌شود. ممکن است در همان ترنی که یونیت آپگرید می‌شود، کشته شود؛ در این حالت هم توکن آپگرید مصرف شده است.

```
List[BaseUnit] getAllBaseUnits()
```

لیست تمام یونیت‌های پایه (کارت‌های) بازی را میدهد.

```
List[Spell] getAllSpells()
```

لیست تمام اسپل‌های بازی را میدهد.



AI CHALLENGE

2020

```
King getKingById(playerId)
Spell getSpellById(spellId)
BaseUnit getBaseUnitById(typeId)
Player getPlayerById(playerId)
Unit getUnitById(unitId)
```

این توابع با ورودی گرفتن آیدی آبجکت‌ها خود آبجکت را باز می‌گردانند.

```
GameConstants getGameConstants()
```

ثابت‌های بازی را برمیگرداند.

Player

int playerId	آیدی بازیکن
List[BaseUnit] deck	دک بازیکن. تنها برای بازیکن خودی (و نه هم‌تیمی و حریف‌ها) معتبر است
List[BaseUnit] hand	دست بازیکن. تنها برای بازیکن خودی (و نه هم‌تیمی و حریف‌ها) معتبر است
int ap	میزان ایپی باقی مانده. تنها برای بازیکن خودی (و نه هم تیمی و حریف‌ها) معتبر است

King king	کینگ بازیکن مسیرهایی که از کینگ بازیکن شروع میشوند. خانه ابتدای مسیر روی کینگ اوست. مسیر بین هم‌تیمی‌ها جزو آن نیست.
List[Path] pathsFromPlayer Path pathToFriend	مسیر بازیکن به هم تیمی‌اش. ابتدایش از آن کینگ شروع می‌شود.
List[Unit] units	یونیت‌های زنده بازیکن
CastAreaSpell castAreaSpell	اسپل محیطی که در ترن قبل توسط این بازیکن کست شده بود. اگر چیزی کست نشده باشد نال است.



AI CHALLENGE

2020

<code>CastUnitSpell castUnitSpell</code>	اسپل یونیت که در ترن قبل توسط این بازیکن کست شده بود. اگر چیزی کست نشده باشد نال است.
<code>List[Unit] duplicateUnits</code>	یونیت های داپلیکیت و زنده بازیکن
<code>List[Unit] hastedUnits</code>	یونیت های هیست و زنده بازیکن
<code>List[Unit] playedUnits</code>	یونیت هایی که بازیکن آن ها را در ترن قبل بازی کرد (روی یک مسیر قرار داد)
<code>List[Unit] diedUnits</code>	یونیت های بازیکن که در ترن قبل مردند.
<code>Unit rangeUpgradedUnit</code>	یونیتی که ترن قبل توسط بازیکن رنجش آپگرید شد. اگر ترن قبل بازیکن آپگریدی روی رنج انجام نداده باشد، نال است.
<code>Unit damageUpgradedUnit</code>	یونیتی که ترن قبل توسط بازیکن دمیج آپگرید شد. اگر ترن قبل بازیکن آپگریدی روی دمیج انجام نداده باشد، نال است.
<code>List[Spell] spells</code>	اسپل های قابل استفاده بازیکن را میدهد. تنها برای بازیکن خودی و هم تیمی معتبر است.
<code>bool isAlive()</code>	نشان میدهد بازیکن زنده است یا نه که معادل با زنده بودن کینگ اوست.
<code>int getHp()</code>	سلامتی بازیکن را میدهد که معادل با سلامتی کینگ اوست.
<code>int getSpellCount(Spell)</code>	تعداد اسپل های اسپل داده شده که بازیکن میتواند استفاده کند را برمیگرداند. تنها برای بازیکن خودی و هم تیمی معتبر است.



AI CHALLENGE

2020

Unit

BaseUnit baseUnit	اطلاعات پایه یونیت در این آبجکت قرار دارد.
Cell cell	خانه ای که یونیت در آن قرار دارد.
int unitId	آیدی یونیت
int hp	سلامتی یونیت، اگر مرده باشد ۰ است.

Path path	مسیری که یونیت روی آن قرار دارد. این مسیر برای یونیت های دشمن null است. ابتدای مسیر روی شاه بازیکنی که یونیت را بازی کرده، یا یار آن بازیکن، قرار دارد.
Unit target	کسی که قرار است این یونیت به آن حمله کند. اگر به کسی حمله نمی کند یا به کینگ حمله میکند مقدارش null است
Cell targetCell	خانه ای که یونیت به آن حمله میکند. اگر به کینگ حمله میکند هم آن خانه از کینگ که به آن حمله میکند را برمی گرداند.
King targetIfKing	در صورتی که یونیت قرار است به کینگ حمله کند، آن کینگ را برمی گرداند.
int playerId	آیدی بازیکنی که این یونیت برای اوست
int damageLevel	لول دمیج یونیت که با آپگرید زیاد می شود. در ابتدا ۰ است.
int rangeLevel	لول رنج یونیت که با آپگرید زیاد می شود. در ابتدا ۰ است.
int range	رنج یونیت
int attack	دمیج یونیت
bool isDuplicate	نشان میدهد یونیت داپلیکیت هست یا نه
bool isHasted	نشان میدهد یونیت هیست شده یا نه (سرعتش زیاد شده یا نه)



AI CHALLENGE

2020

<code>List[CastSpell] affectedSpells</code>	اسپل هایی که روی یونیت خورده بودند و ترن قبل تاثیر گذاشتند را برمیگرداند.
---	---

King

<code>Cell center</code>	خانه وسط شاه را میدهد
<code>int hp</code>	سلامتی شاه، اگر مرده باشد ۰ است.
<code>int attack</code>	دمیج شاه
<code>int range</code>	رنج کینگ که از خانه وسط آن محاسبه می شود.
<code>bool isAlive</code>	زنده است یا خیر
<code>int playerId</code>	آیدی بازیکن صاحب کینگ
<code>Cell targetCell</code>	خانه ای که حمله کینگ آنجا میخورد.

Map

<code>int rowNum</code>	تعداد سطرهای مپ
<code>int colNum</code>	تعداد ستونهای مپ
<code>List[Path] paths</code>	لیست تمام مسیرهای مپ
<code>List[Unit] units</code>	لیست یونیت های زنده داخل مپ
<code>List[King] kings</code>	لیست کینگ های مپ
<code>Cell[][] cells</code>	لیست دو بعدی خانه های مپ
<code>Cell getCell(int row, int col)l</code>	خانه با مختصات داده شده را برمیگرداند.



AI CHALLENGE

2020

Cell

<code>int row</code>	شماره سطر
<code>int col</code>	شماره ستون

Path

<code>int id</code>	آیدی مسیر
<code>List[Cell] cells</code>	لیست خانه‌های مسیر

BaseUnit

<code>int typeId</code>	آیدی یونیت پایه
<code>int maxHp</code>	سقف سلامتی یونیت
<code>int baseAttack</code>	دمیج اولیه یونیت
<code>int baseRange</code>	رنج اولیه یونیت
<code>UnitTarget targetType</code>	اینکه یونیت چه دسته ای از دشمنان را هدف قرار می‌دهد را نشان می‌دهد.
<code>bool isFlying</code>	اینکه یونیت روی هوا راه میرود یا روی زمین را نشان می‌دهد.
<code>bool isMultiple</code>	اینکه یونیت به تمام یونیت‌های خانه حمله میکند یا تنها به یک نفر را نشان می‌دهد.
<code>int ap</code>	میزان ایپی لازم برای قرار دادن یونیت روی مپ

Enum UnitTarget

GROUND AIR BOTH	اینکه یونیت چه دسته ای از دشمنان را هدف قرار می‌دهد را نشان می‌دهد.
-----------------------	---



AI CHALLENGE

2020

Spell

SpellType type	نوع اسپل را نشان میدهد (HP, TELE, HASTE,) (DUPLICATE)
int typeId	آیدی اسپل را نشان میدهد. این با فیلد قبل فرق دارد چون ممکن است از یک تایپ دو نوع اسپل وجود داشته باشد.
int duration	زمان اثر اسپل را نشان میدهد
int priority	اولویت اسپل را نشان میدهد. یعنی اسپل با اولویت کمتر زودتر اعمال می شود.

SpellTarget target	نوع هدف اسپل را نشان میدهد.
int range	رنج اسپل
int power	قدرت اسپل را نشان میدهد. در صورتی که اسپل دمیج وارد میکند مقدارش منفی است.
bool isDamaging	نشان میدهد که اسپل دمیج وارد میکند یا خیر که در صورتی که دمیج وارد کند حتما روی یونیت های دشمن اثر میگذارد. (target آن ENEMY میباشد).
bool isAreaSpell()	اگر اسپل محیطی باشد
bool isUnitSpell()	اگر اسپل یونیتی باشد

Enum SpellType

HP TELE DUPLICATE HASTE	نوع اسپل
----------------------------------	----------



AI CHALLENGE

2020

Enum SpellTarget

SELF	این یعنی اسپل تنها روی یونیت های بازیکن کست کننده اعمال می شود.
ALLIED	این یعنی اسپل روی یونیت های بازیکن کست کننده و هم تیمی اش اعمال می شود.
ENEMY	این یعنی اسپل روی یونیت های بازیکن های حریف اعمال می شود.

CastSpell

Spell spell	اسپلی که کست شد را نشان میدهد.
int id	آیدی کست اسپل
int casterId	آیدی بازیکنی که اسپل را کست کرد
Cell cell	برای اسپل AreaSpell خانه مرکز اسپل را نشان میدهد، برای اسپل یونیتی (تلپورت) خانه ای که یونیت به آن رفته را نشان میدهد.
List[Unit] affectedUnits	لیست یونیت هایی که اسپل رویشان اثر گذاشته را میدهد.

CastAreaSpell

این کلاس از کلاس CastSpell ارثبری میکند و مربوط به اسپل های AreaSpell که کست شدند می باشد.

int remainingTurns	تعداد ترن باقی مانده تا پایان تاثیر اسپل را نشان میدهد.
--------------------	---



AI CHALLENGE

2020

CastUnitSpell

Unit unit	یونیتی که اسپل روی آن اعمال شده را نشان میدهد.
Path path	مسیری که یونیت روی آن رفته را نشان میدهد. اگر بازیکن کست کننده جزو دشمنان باشد، این متغیر نال می شود.

GameConstants

int maxAp	سقف ap را نشان میدهد
int maxTurns	تعداد ترن بازی
int turnTimeout	زمان هر ترن را به میلی ثانیه نشان میدهد

int pickTimeout	زمان پیک را به میلی ثانیه نشان میدهد
int turnsToUpgrade	تعداد ترنی که یک توکن آپگرید به بازیکنان داده می شود. مثلا اگر ۲۳ باشد یعنی هر ۲۳ ترن یکبار یک توکن به هر بازیکن داده می شود.
int turnsToSpell	تعداد ترنی که اسپل به بازیکنان داده می شود. مثلا اگر ۱۰ باشد یعنی هر ۱۰ ترن یکبار یک اسپل به هر بازیکن داده می شود.
int damageUpgradeAddition	با هر آپگرید رنج چه میزان رنج افزایش می یابد
int rangeUpgradeAddition	با هر آپگرید دمیج چه میزان دمیج افزایش می یابد
int deckSize	سایز دک
int handSize	سایز دست



AI CHALLENGE

2020



راهنمای اپلیکیشن بازی

اجرای فایل سرور

بعد از زدن دکمه‌ی RUN SERVER وارد صفحه‌ی زیر می‌شویم. در این صفحه زمان تاخیر اضافی سرور را انتخاب می‌کنیم.





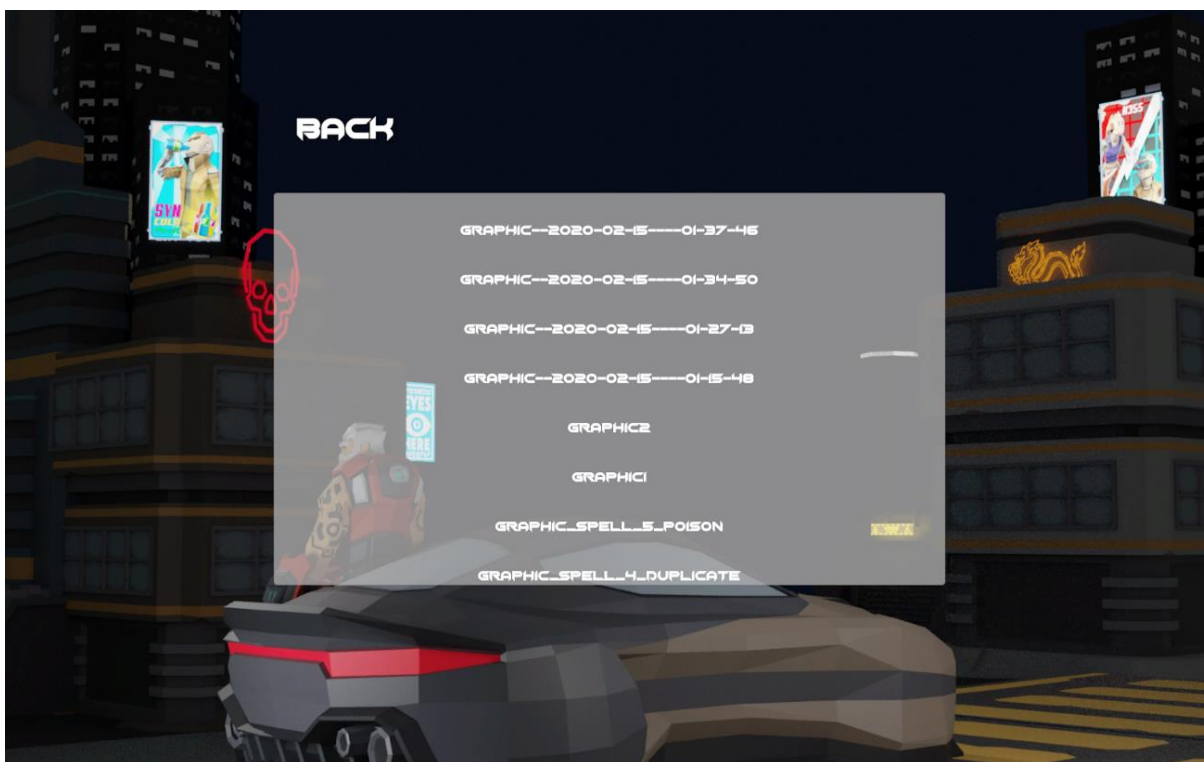
AI CHALLENGE

2020

با انتخاب زمان تاخیر فایل jar سرور اجرا می‌شود و باید فایل نقشه را در صفحه باز شده انتخاب کنید. برنامه سرور تا زمانی که کلاینت‌ها اجرا نشده‌اند و بازی به اتمام نرسیده باز می‌ماند. بعد از اجرای بازی فایل لاگ بازی ساخته می‌شود.

اجرای لاگ بازی‌ها

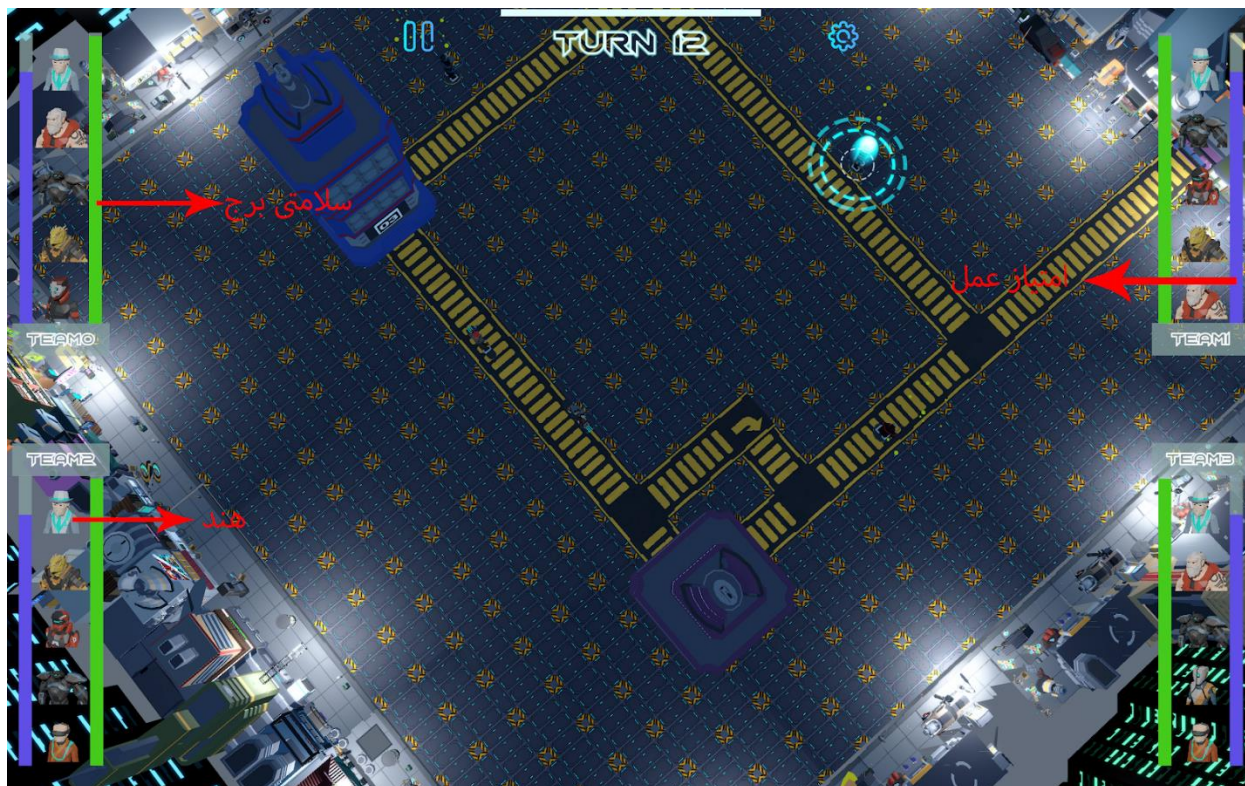
بعد از زدن دکمه‌ی RUN LOG صفحه‌ی زیر باز می‌شود. در این صفحه لاگ مورد نظر برای اجرا را انتخاب کنید.





AI CHALLENGE 2020

نمایش گر بازی



برای حرکت دوربین در نمایش گر لاگ بازی می توانید از دکمه های زیر استفاده کنید.

E: حرکت به سمت جلو

Q: حرکت به سمت عقب

A: حرکت به سمت چپ

D: حرکت به سمت راست

W: حرکت به سمت مکانی که دوربین به آن سمت است

S: حرکت خلاف مکانی که دوربین به آن سمت است

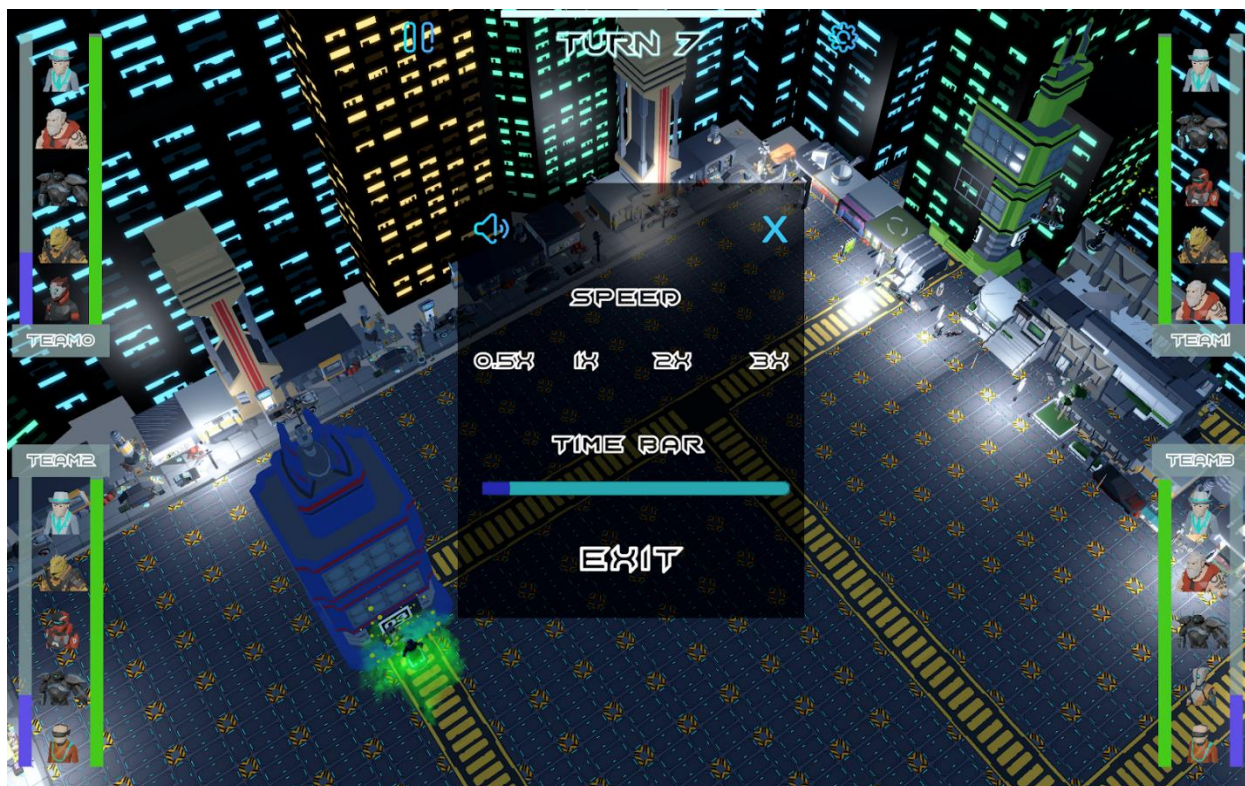
C: تغییر دوربین

همچنین برای تغییر جهت دوربین با نگه داشتن راست کلیک موس، موس را بچرخانید.



AI CHALLENGE 2020

برای تغییر سرعت اجرای بازی و تنظیمات دیگر از منوی تنظیمات که از طریق دکمه‌ی چرخ‌دنده‌ی بالای صفحه قابل دسترسی است، استفاده کنید.



محل قرارگیری فایل لاگ‌ها و سرور

برای دیدن لاگ‌های دانلود شده از سایت یا لاگ‌هایی که از سرور بازی گرفته‌اید در اپلیکیشن با توجه به سیستم‌عامل خود از روش‌های زیر استفاده کنید.

مک: روی آیکون بازی راست کلیک کرده show package contents را انتخاب کنید سپس فایل لاگ را در فولدر

Contents/Server/Log قرار دهید.

ویندوز و لینوکس: فایل لاگ را در فولدر AIC_Data/Server/Log قرار دهید. توجه کنید فولدر AIC_Data همیشه کنار فایل بازی باشد.

لطفاً از بروز بودن فایل سرور (با اسم server.jar) در فولدر Server اطمینان حاصل کنید.