

به نام خدا

## توضیحات بخش هوش مصنوعی مسابقه حلی نت

در بخش مسابقه هوش مصنوعی، شما بر سر طراحی یک هوش مصنوعی برتر رقابت می کنید. در روند عادی تمامی مسابقات برنامه نویسی، همیشه قرار بود تا شما خودتان با یکدیگر رقابت کنید ولی اینجا قرار است تا شما برنامه هایی بنویسید که آنها با یکدیگر رقابت کنند.

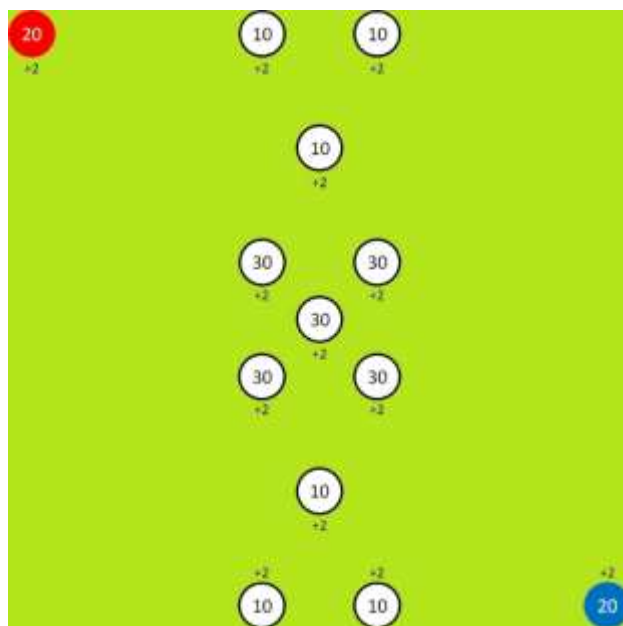
برای آشنایی بیشتر شما با این که مسابقه چگونه خواهد بود، ما یک مسابقه اولیه طراحی کردیم که شما می توانید در آن قدرت خود را محک بزنید. دقت کنید که این مسئله، دقیقا مسئله مسابقه نیست بلکه نزدیک به آن است. در ادامه مسئله را برای شما شرح خواهیم داد.

### ۱. شرح مسئله

مسئله ما چیزی شبیه بازی biotix است. شما می توانید این بازی را در لینک زیر پیدا کنید.

<http://app4smart.com/en/9297-biotix-phage-genesis.html>

در این بازی دو فرمانده و تعدادی شهر قرار دارد. این دو فرمانده که در اصل یکی از آنها شما و دیگری حریف شماست، قرار است تا با یک دیگر به مبارزه بپردازید. در ابتدای بازی هر کدام از دو فرمانده، یک شهر و تعدادی سرباز دارند. و باقی شهر ها، بدون فرمانده و خارج از روال جنگ هستند. در هر شهر تعدادی سرباز وجود دارد که شما برای فتح شهر باید با آنها مبارزه کنید، همچنین هر کدام از شهر ها، در هر ثانیه تعدادی سرباز جدید تولید می کنند. شما می توانید نقشه بازی را در شکل زیر ببینید:



## ۲. لشکرکشی

در هر مرحله از بازی، هر فرمانده می‌تواند اقدام به لشکر کشی کند و یا منتظر بماند. برای لشکر کشی، شما باید دو خانه را انتخاب کنید که از خانه اول، به خانه دوم حمله صورت می‌گیرد. در زمان حمله نیز، نیمی از سرباز های شهر مبدا به شهر مقصد لشکر کشی می‌کنند. در لشکر کشی ها، سه حالت وجود دارد. لشکر کشی می‌تواند به مقصد یکی از شهر های حریف (جهت حمله به حریف)، یکی از شهر های بدون فرمانده (جهت تصرف آن شهر) و یا به مقصد یکی از شهر های خودی (جهت دفاع از آن شهر در مقابل حمله های حریف) باشد.

زمانی که نیرو های پشتیبانی به شهری می‌رسند، تعداد سرباز های کمکی و سرباز های شهر با یکدیگر جمع می‌شوند. البته دقت کنید که در هر شهر به جز شهر اول هر بازیکن، حد اکثر ۵۰ سرباز می‌تواند قرار بگیرد. لذا در صورت ارسال نیروی کمکی به یک شهر، اگر تعداد سربازان از ۵۰ عدد بیشتر شود، سربازان اضافه خواهند مرد.

زمانی که نیرو های حمله کننده نیز به شهری می‌رسند، سرباز ها یک به یک مبارزه می‌کنند. در حقیقت فردی که تعداد بیشتری سرباز دارد، صاحب خانه خواهد شد. به عنوان مثال فرض کنید که در شهری، ۳۰ سرباز وجود دارد. اگر حمله کننده با ۲۹ سرباز حمله کند، حمله ناموفق خواهد بود و ۱ سرباز مدافع در شهر باقی می‌ماند، اگر حمله کننده با تعداد بیشتری، مثلاً ۳۵ نفر حمله کند، آن شهر را فتح می‌کند و ۵ سرباز برای او باقی می‌ماند. در حالت خاص، اگر تعداد حمله کننده ها نیز ۳۰ نفر بود، حمله ناموفق خواهد بود اما سرباز مدافعی در شهر باقی نمی‌ماند.

لشکر کشی ها هم پس از تصمیم به لشکر کشی توسط فرماندهان، ارسال می شوند و با توجه به فاصله زمان رسیدن آنها متفاوت خواهد بود. هر موج سرباز ها، یک واحد فاصله را، در 20ms طی می کند.

### ۳. تعداد سرباز ها

تعداد سرباز های اولیه بازی، در نقشه اولیه بازی مشخص شده است. همچنین زیر هر خانه یک عدد نوشته شده، که میزان تولید سرباز در آن شهر است. همانطور که مشخص است، در این بازی، برای هر خانه، در هر نوبت ۲ عدد به تعداد سرباز ها اضافه می شود. البته دقت کنید که شهر هایی که در اختیار فرمانده ای نیست، افزایش جمعیت ندارد. جمعیت این شهر ها ثابت می ماند تا زمانی که یکی از دو طرف آن شهر را فتح کنند.

همچنین تمامی شهر ها، به جز دو شهر ابتدایی هر فرمانده، یک حد اکثر تعداد سرباز دارند که ۵۰ نفر در نظر گرفته شده است. یعنی هر کدام از شهر های میانی بازی، پس از رسیدن به ۵۰ نفر، دیگر افزایش جمعیت نخواهند داشت. ولی دو شهر اولیه بازی (شهر آبی رنگ و قرمز رنگ) دارای سقف تعداد نیستند. همچنین در صورت فتح شدن شهر اولیه حریف، اگر حریف نباخته باشد، باز هم این شهر بدون سقف جمعیت باقی خواهد ماند.

### ۴. پایان بازی

بازی زمانی پایان میابد که یکی از دو فرمانده کاملاً شکست بخورند. شکست به این معناست که هیچ شهری تحت فرماندهی آن فرمانده باقی نماند. توجه کنید که لازم نیست یکی از دو نفر تمام نقشه را فتح کند بلکه همین که تمام شهر های تحت فرماندهی حریف را فتح کنید کافی است.

### ۵. توضیحات برنامه نویسی

برای نوشتن عامل هوشمند بازی، شما لازم است تا از کد آماده موجود در سرور استفاده کنید و الگوریتم خود را در آن پیاده سازی کنید. این کد آماده در دو نسخه ++c و python وجود دارد. در این کد ها، به عنوان ورودی در هر مرحله به شما یک آرایه دو بعدی داده خواهد شد که کل نقشه بازی را در خود دارد. در کد آماده، یک حلقه وجود دارد که در هر نوبت پس از دریافت ورودی ها از سرور، فضایی برای شما مشخص شده است تا کد های خود را در آنجا قرار دهید. دقت کنید که بخش های دیگر کد، به جز بخشی که در بالا و پایین آن، با کامنت مشخص شده است ( عبارت "place your code here...."

( را تغییر ندهید. همچنین برای هر تصمیم گیری حداکثر ۱۰ میلی ثانیه زمان دارید در غیر این صورت، نوبت شما به اتمام می رسد. در کد های نمونه، تمامی اطلاعات لازم برای شما، در آرایه `game_map` قرار دارد. هر سطر از این آرایه (اولین بعد) نشان دهنده یکی از شهر ها است و هر ستون، اطلاعات لازم را دارد که در جدول زیر مشخص شده است:

حد اکثر تعداد سربازان	نرخ رشد سربازان	مختصات Y شهر	مختصات X شهر	شناسه مالک شهر	شناسه شهر
--------------------------	-----------------	--------------	--------------	----------------	--------------

در حقیقت به عنوان مثال، خانه `game_map[2][4]` نشان دهنده نرخ رشد سربازان برای خانه سوم ( اندیس ها طبیعتاً از ۰ اندیس گذاری میشوند) خواهد بود. همچنین در متغیر `client_id` هر کد شناسه خود را میداند لذا باید چک کند که کدام بازیکن است و کدام شهر ها مال او است. شناسه بازیکنان با ۱ و ۲ و خانه های بدون مالک، با شناسه ۰ مشخص شده است.

به عنوان خروجی شما باید دو متغیر `source_id` و `dest_id` را مقدار دهی کنید. اگر این دو متغیر با مقدار 1- مقدار دهی شوند، یعنی نمیخواهیم حمله ای صورت بگیرد و در غیر این صورت، متغیر اول باید شناسه شهر مبدا (باید مالک آن شهر باشید) و متغیر دوم باید شناسه شهر مقصد باشد.