



КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

Ямбол, 4 – 6 май 2025 г.

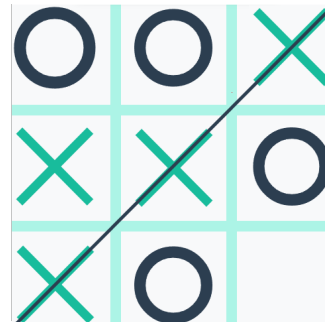
Група С, 7 – 8 клас

Задача СК21. ИГРА

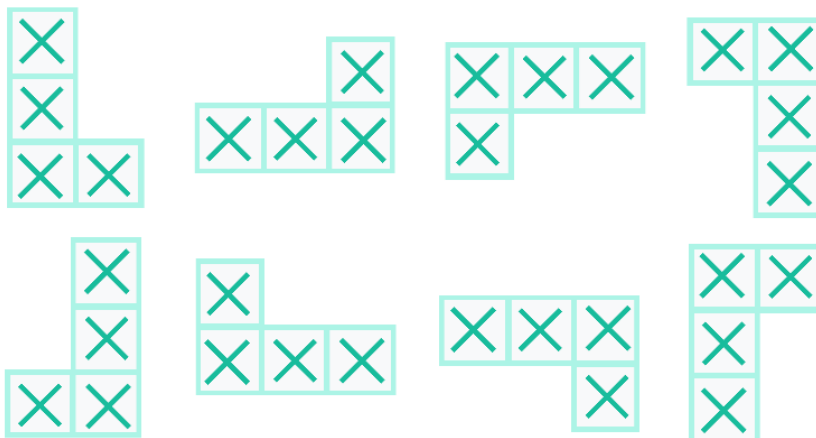
1 сек. 512 MB

Автор: Александър Гатев

По време на дълги пътувания с влак, хората прибегват до отчаяни мерки, за да превъзмогнат скуката. Така днешните двама герои, Алекс и Сашка, решили да играят на морски шах. При него двама играчи се редуват, поставяйки символите 'x' и 'o' (всеки си избира с кой символ да играе до края на играта) върху поле 3×3 , като първият който нарисова един ред, стълб или диагонал от своя символ, печели. След няколко партии, а също и едно бързо допитване до гугъл, осъзнали, че е сравнително лесно да се играе оптимално и така всяка игра завършвала с равенство.



Затова Алекс решил да направи играта малко по-интересна, като вместо върху поле 3×3 да се играе върху поле 4×4 и вместо скучните редове, стълбове и диагонали, първият, който нареди 4 символа във формата на буквата Г, печели. На илюстрацията са показани всички печеливши конфигурации:



Новият вариант на играта бил значително по-озадачаващ, дотолкова че Алекс и Сашка започнали да търсят сложни стратегии за победа. Всяка една стратегия обаче се проваляла рано или късно. Тук се намесват Вие, програмистът от съседното купе, който също е останал без занимавка.

Задача

Напишете програма **game**, която да играе оптимално по дадено начално разположение на символите. Тя трябва да съдържа функцията `play`, която ще се компилира с програмата на журито.

Детайли по имплементацията

Функцията `play` трябва да има следния формат:

```
std::pair<int,int> play (std::vector<std::vector<char>> board);
```

Тя се вика няколко пъти в рамките на един тест от програмата на журито с параметър, описващ игралното поле с размери 4×4 . Всеки един негов символ е един от три възможни:



КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

Ямбол, 4 – 6 май 2025 г.

Група С, 7 – 8 клас

'.' — празно поле | 'x' — поставен символ от вас | 'o' — поставен символ от противника

Като отговор тя трябва да върне координатите на клетката, в която искате да поставите 'x'. Номерацията е във вида (ред, колона) и започва от горната лява клетка с координати (0, 0). За неправилен ход ще считаме, ако върнатите от вашата програма координати са невалидни или съответстват на клетка, в която вече има символ.

Извикването на функцията `play` протича по следния начин:

- Журито играе срещу вас T игри в рамките на един тест;
- Всяка една игра се разиграва последователно от някакво "начално състояние", докато не приключи (при равенство или победа за някого);
- "Началното състояние" на дадена игра незадължително е празно поле, но винаги произлиза от такова (винаги броят поставени 'o' е равен или по-голям с единица от броя поставени 'x'). С други думи, можете да си представите, че първите няколко хода са играни от Алекс и Сашка (незадължително оптимално) и вие заедно с журито продължавате тази игра.

Вашата програма `game.cpp` трябва да имплементира функцията `play`. Тя може да съдържа и друг код, функции и глобални променливи, необходими за нейната работа, но не трябва да съдържа главната функция `main`. Също така, не трябва да четете от стандартния вход или да отпечатвате на стандартния изход.

Подзадачи

Подзадача	Точки	T	Други ограничения
1	35	≤ 300	В началото на всяка игра поне 8 от полетата вече са запълнени.
2	50	≤ 300	В началото на всяка игра поне 4 от полетата вече са запълнени.
3	15	≤ 15	—

Точките за дадена подзадача се получават само ако се преминат **успешно** всички тестове, предвидени за нея, и са равни на сумата от оценките на тестовете в нея, умножена по точките на подзадачата и разделена на броя тестове.

Оценяване

Всеки тест получава оценка, която е дробно число между 0 и 1 включително. Ако даден тест има положителен оценка, то той се счита за **успешен** за вашето решение. Тестът има положителна оценка, ако спазвате протокола за комуникация и извършвате само валидни действия.

Нека оценяваме всяка игра спрямо резултата, който можете да постигнете срещу журито при оптимална игра и този, който вашата програма постига, чрез следната таблица.

Резултат срещу журито	Резултат при оптимална игра		
	Победа	Равни	Загуба
Победа	100%	*	*
Равни	50%	100%	*
Загуба	10%	10%	100%

Тогава оценката на даден тест е равна на минималната оценка измежду всички T игри на теста.



КОНТРОЛНО СЪСТЕЗАНИЕ НА РАЗШИРЕНИЯ НАЦИОНАЛЕН ОТБОР

Ямбол, 4 – 6 май 2025 г.

Група С, 7 – 8 клас

Забележка: Журито винаги играе оптимално срещу Вас и няма как да постигнете резултат по-добър от теоретично най-добрия.

Примерна комуникация

Функция на участника	Програма на журито	Пояснение
	<pre>play({ { . . o o} { . x . .} { . x . .} {} })</pre>	Разстоянията между символите в таблицата са само схематични. Това решение ще получи 100% от точките за теста, понеже има печеливша стратегия и я изпълнява.
<pre>return {3,1}</pre>	<pre>play({ { . . o o} { o x . .} { . x . .} { . x . .} })</pre>	
<pre>return {3,2}</pre>	Win!	

Функция на участника	Програма на журито	Пояснение
	<pre>play({ { o x o x} { o x o x} { o x o x} {} })</pre>	Това решение ще получи 50%, тъй като можеше да си осигури сигурна победа, ако първият ход беше {3, 1}. Забележете, че тук журито по изключение също не играе оптимално.
<pre>return {3,0}</pre>	<pre>play({ { o x o x} { o x o x} { o x o x} { x o . .} })</pre>	
<pre>return {3,2}</pre>	Draw!	

Локално тестване

За локално тестване се предоставят следните файлове: `Lgrader.cpp` и примерен файл `game.cpp` за вашата програма. Когато предоставените файлове са в една папка, можете да компилирате заедно вашата програма `game.cpp` и `Lgrader.cpp`. Така ще получите програма, с която да проверите верността на функцията ви. Програмата ще изисква таблица с размери 4×4 съставена само от трите разрешени символа. След това вие влизате в ролята на журито, като играете срещу вашата програма. На всеки ваш ход ще се изискват по две числа – координатите, на които искате да поставите 'o'. Когато на полето се появи печеливша конфигурация, вместо координати въведете $(-1, -1)$, за да прекратите играта.