



CZARNOKSIĘŻNICY

Czarnoksiężnik Czcibor z klanu Czcicieli Czarnej Czaszki pędził po autostradzie. Miał niewiele czasu, żeby dotrzeć na doroczne klanowe zawody czarnoksiężników – a przecież nie odbędą się, jeżeli nie dotrze zapas smoczego ognia, który właśnie wiozł w swojej cysternie.

Silnik buczał przeciągle. Krople deszczu pukały rytmicznie w blaszany dach auta. Trochę zbyt żwawy głos prezentera radiowego, zachwalającego zalety nowego środka do czyszczenia rur, przecinany był co chwila szumami i trzaskami.

Zostało niewiele czasu, Czcibor nie mógł jednak przyspieszyć – cysterna nie rozwija zawrotnych prędkości, zwłaszcza w takich warunkach pogodowych. Wystarczy lekki poślizg, żeby wylądować na barierce, a smoczy ogień nie reaguje dobrze na gwałtowne wstrząsy. Magiczne zdolności Czcibora ograniczały się jedynie do wystrzeliwania magicznych kul ognia i teleportacji, nie pomagały mu jednak w osiągnięciu maksymalnego skupienia na drodze. Nie był też przyzwyczajony do kierowania takim dużym pojazdem – zazwyczaj dowozem magicznych materiałów zajmował się Czestobor, ale tuż przed zawodami się przeziębził. Trzeba było wyjechać co najmniej godzinę wcześniej, no ale kto mógł przewidzieć taką paskudną pogodę? Pewnie Jasnowidz January, ale od ostatniego Kongresu Magów...

Czcibor zamarł. Na środku pasa stał kombajn. Nie ma mowy, żeby przed nim wyhamować. Czy przypadkiem pojazdy wolnobieżne nie mają zakazu wjazdu na autostradę?

Prawie jednocześnie rozległ się huk i ciche pyknięcie (tego drugiego z oczywistych względów nikt nie usłyszał). Czcibor teleportował się tuż przed zderzeniem na kilka metrów w prawo. Wygląda na to, że tegoroczne zawody się nie odbędą – a było to w tej chwili najmniejsze zmartwienie. Nagarniacz kombajnu wbił się w zbiornik cysterny, smoczy ogień powoli wydostawał się na zewnątrz...

Ogólny opis rozgrywki

Podczas dorocznych klanowych zawodów czarnoksiężników odbywają się turnieje, podzielone na mecze. W jednym meczu rywalizują ze sobą dwie drużyny, po trzech czarnoksiężników każda. Celem drużyny jest wyeliminowanie wszystkich czarnoksiężników z drużyny przeciwnej, używając czarów ofensywnych i defensywnych.

Mecz odbywa się na płaszczyźnie, na kolistej arenie, otoczonej smoczym ogniem. Środek tej areny znajduje się w punkcie o współrzędnych (0,0). Co pewien czas promień areny zmniejsza się. Jeżeli czarnoksiężnik znajduje się poza areną, w sposób ciągły zadawane są mu obrażenia. Każdy czarnoksiężnik reprezentowany jest przez koło na płaszczyźnie o pewnym promieniu. Koła mają przypisany pewien wektor prędkości. Początkowo wektor ten jest zerowy. Pod koniec tury wszystkie obiekty są poruszane zgodnie z tym wektorem. Jeżeli dwa koła zderzą się ze sobą, odbijają się od siebie.

Gracz kontroluje jedną z drużyn. Każdemu czarnoksiężnikowi z drużyny można wydawać następujące polecenia:

- **ruch** – odbywa się przez przyłożenie siły do środka koła reprezentującego czarnoksiężnika.
- **wystrzelenie kuli ognia** – na arenie pojawi się kula ognia, reprezentowana przez koło o ustalonym promieniu i pewnej początkowej prędkości. Po zderzeniu kuli ognia z czarnoksiężnikami kula znika, a czarnoksiężnikowi zadawane są obrażenia oraz jest on odpychany w przeciwnym kierunku. Kula może zderzyć się z inną kulą – w wyniku tej kolizji obydwie kule znikają.
- **magiczna tarcza** – przez pewien czas czarnoksiężnikowi zadawane są mniejsze obrażenia oraz jest on w mniejszym stopniu odpychany przez kule ognia i magiczne uderzenie.
- **magiczne uderzenie** – wszystkim czarnoksiężnikom w pewnej odległości od czarnoksiężnika rzucającego czar zadawane są obrażenia, a dodatkowo są oni odpychani w kierunku od czarnoksiężnika rzucającego czar.
- **teleportacja** – czarnoksiężnik pojawia się natychmiast w innym miejscu o ile w tym miejscu nie nastąpi kolizja z jakimś czarnoksiężnikiem.

W turze można wykonać dowolne z tych ruchów, każdy co najwyżej raz – z tym zastrzeżeniem, że po wykonaniu magicznego uderzenia lub teleportacji nie można już wydawać innych poleceń. (W szczególności oznacza to, że nie można wykonać tych dwóch poleceń w jednej turze).

Dokładny opis rozgrywki

Każdy mecz dzieli się na tury, każda tura trwa $\frac{1}{60}$ sekundy czasu symulowanego (oraz mniej-więcej tyle samo czasu rzeczywistego). Jedna tura rozgrywki dzieli się na dwie fazy: fazę wydawania poleceń, podczas której drużyny wydają polecenia sterowanym przez siebie czarnoksiężnikom, oraz fazę fizyczną podczas której serwer rozgrywki wylicza stan fizyki w kolejnym kroku czasowym.

W czasie fazy wydawania poleceń, polecenia mają następujące efekty, zakładając, że wydanie polecenia zakończyło się sukcesem:

- **ruch** – w każdej następnej fazie fizycznej na czarnoksiężnika będzie działał zadany wektor siły,
- **wystrzelenie kuli ognia** – w zadanym kierunku, w odległości 1 od rzucającego czar czarnoksiężnika, pojawia się kula ognia z nadaną prędkością `fireballVelocity` (patrz: `GET_CONSTANTS`),
- **magiczna tarcza** – przez najbliższe kilka sekund czarnoksiężnik rzucający ten czar otrzymuje mniejsze obrażenia oraz jest w mniejszym stopniu odpychany przez kule ognia oraz magiczne uderzenia,
- **magiczne uderzenie** – gracz przez pewien czas nie może wydawać poleceń czarnoksiężnikowi rzucającemu ten czar oraz zerowana jest siła ustawiona poleceniem ruchu; po tym czasie czarnoksiężnicy w jego otoczeniu zostają odepchnięci oraz zostają im zadane obrażenia,
- **teleportacja** – czarnoksiężnik natychmiast pojawia się we wskazanym miejscu, następnie przez pewien czas gracz nie może wydawać poleceń temu czarnoksiężnikowi oraz zerowana jest siła ustawiona poleceniem ruchu.

W fazie fizyki wykonywane są następujące akcje, w kolejności:

- Następuje ewentualne zmniejszenie areny (patrz `GET_CONSTANTS`).
- Następuje zmniejszenie liczników zablokowania nałożonych przez czasy teleportacji i magicznego uderzenia. Jeżeli licznik zablokowania magicznego uderzenia zmniejszył się do zera następuje odepchnięcie czarnoksiężników i zadanie obrażeń.
- Następuje aktualizacje kul ognia. Kule, którym skończył się czas życia są usuwane z gry. Każda kula ognia kolidująca z co najmniej jednym czarnoksiężnikiem jest usuwana, czarnoksiężnikom zadawane są obrażenia oraz zostają odepchnięci. Następnie usuwane są kule ognia które kolidują z innymi pozostałymi kulami.
- Następuje aktualizacja czarnoksiężników. Czarnoksiężnikom zadawane są obrażenia od smoczego ognia. Czarnoksiężnicy o niedodatnim zdrowiu są usuwani z gry. Następuje zmniejszenie liczników zmęczenia i licznika działania magicznej tarczy. Następuje rozwiązanie kolizji pomiędzy graczami. Dla każdego czarnoksiężnika zostaje wyliczona siła tarcia.
- Następuje całkowanie równań ruchu.

Gdy czarnoksiężnik zderzy się z kulą ognia lub będzie w zasięgu działania magicznego uderzenia, do jego wektora prędkości zostanie dodany wektor długości, odpowiednio, `fireballBlastImpulse` i `thrustImpulse` razy współczynnik odbicia.

Współczynnik odbicia jest funkcją częściami liniową zależną od czasu rozgrywki. Na początku równy jest zero, po czym rośnie liniowo do wartości `maximumKnockback` po czasie `maximumKnockbackAfter` i pozostaje na takiej wartości. Jeżeli gracz otrzymujący obrażenia ma aktywny czar magicznej tarczy, to dla niego współczynnik odbicia jest zmniejszany do wartości 1.

Opis serwera gry

Gra jest podzielona na turnieje. Podczas turnieju odbywają się mecze – każdy gra z każdym dokładnie raz. Turniej podzielony jest na rundy – w danej rundzie odbywa się pewna ilość meczów w turnieju, wszystkie jednocześnie. W rundzie każda z drużyn gra w co najwyżej jednym meczu. Serwer rozgrywa jednocześnie pewną liczbę rund.

W piłce nożnej odpowiednikiem turnieju jest sezon a odpowiednikiem rundy jest kolejka.

Mecz kończy się, gdy wszyscy zawodnicy z co najmniej jednej drużyny zostaną wyeliminowani. Przeciwniej drużynie jest wtedy przyznawane tyle punktów, ile czarnoksiężników pozostało jeszcze na planszy. (Jeżeli wszyscy zostaną wyeliminowani jednocześnie, nikt nie dostaje punktów). Punkty za dany turniej to suma punktów ze wszystkich meczów w turnieju.

Dokładny opis komend

GET_CONSTANTS

Zwraca parametry serwera w jednej linii, w kolejności:

- arenaShrinkDelta – o tyle jednostek długości zmniejszy się promień areny co arenaShrinkTime sekund,
- arenaShrinkTime – co tyle sekund promień areny zmniejszy się o arenaShrinkDelta jednostek długości,
- lavaDamage – czarnoksiężnik stojący w smoczym ogniu otrzyma tyle obrażeń w ciągu sekundy,
- playerRadius – promień czarnoksiężnika,
- fireballCooldown – wartość licznika zmęczenia po rzuceniu czaru kuli ognia,
- fireballTtl – po tylu sekundach kula ognia zostanie usunięta z gry,
- fireballRadius – promień kuli ognia,
- fireballVelocity – prędkość kuli ognia,
- fireballBlastImpulse – bazowa wartość odrzutu przy kolizji czarnoksiężnika z kulą ognia,
- fireballDamage – obrażenia zadane czarnoksiężnikowi przy kolizji z kulą ognia,
- teleportCooldown – bazowa wartość licznika zmęczenia po rzuceniu czaru teleportacji,
- tpChannelingDuration – bazowa wartość licznika zablokowania po rzuceniu czaru teleportacji,
- shieldCooldown – bazowa wartość licznika zmęczenia po rzuceniu czaru magicznej tarczy,
- shieldDuration – czas trwania efektu magicznej tarczy,
- shieldBonus – przez tę wartość będą mnożone obrażenia zadawane czarnoksiężnikowi przez shieldDuration sekund po rzuceniu czaru magicznej tarczy,
- thrustCooldown – bazowa wartość licznika zmęczenia po rzuceniu czaru magicznego uderzenia,
- thrustRadius – promień koła zasięgu czaru magicznego uderzenia,
- thrustImpulse – bazowa wartość odrzutu przy użyciu czaru magicznego uderzenia,
- thrustDamage – obrażenia zadawane przez czar magicznego odrzutu,
- thrustChannelingDuration – bazowa wartość licznika zablokowania po wydaniu komendy wydania czaru magicznego uderzenia (jednocześnie po tym czasie od wydania komendy zostanie wykonany efekt tego czaru),
- maximumKnockback – wyjaśnione w sekcji o mechanice odrzutu,
- maximumKnockbackAfter – wyjaśnione w sekcji o mechanice odrzutu,
- maxVelocity – żaden obiekt w grze nie może osiągnąć większej prędkości (w razie przekroczenia zostanie ona przycięta do tej wartości).

```
> GET_CONSTANTS
```

```
< OK
```

```
> 20 20 0.2 2 7.9 3 25 25 0.2 5 30 1 30 5 0.25 20 15 30 0.1 0.5 50
```

WAIT

Natychmiastowo zwraca OK (jak każda inna komenda), po czym zwraca dodatkowe linie na początku nowej tury (tj. tuż po przetworzeniu poprzedniej tury). Przykład:

```
> WAIT
< OK
(po pewnym czasie...)
> OK NEXT_TURN
> 8
> 0
> OK DRAW
> 1
> OK FINISHED WON
> 2
> OK FINISHED LOST
> 3
> OK DRAW
> 4
> OK STILL_GOING
> 100.00000
> 3
> 5 6.00000 30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000 0.00000
> 1 -6.00000 30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000 0.00000
> 3 0.00000 30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000 0.00000
> 3
> 4 6.00000 -30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
> 0 -6.00000 -30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000
> 2 0.00000 -30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000
> 0
> 5
> OK STILL_GOING
> 100.00000
> 3
> 5 6.00000 30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000 0.00000
> 1 -6.00000 30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000 0.00000
> 3 0.00000 30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
0.00000 0.00000 0.00000
> 3
> 4 6.00000 -30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
> 0 -6.00000 -30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000
> 2 0.00000 -30.00000 0.00000 0.00000 1.00000 0.00000 0.00000 0.00000
> 0
> 6
> OK PENDING
> 7
> OK PENDING
```

W pierwszej linii zostanie wysłane OK NEXT_TURN jeżeli dalej rozgrywany jest poprzedni turniej lub NEXT_ROUNDS gdy właśnie rozpoczął się kolejny. Kolejna linia zawiera liczbę rund **n**, po czym następuje **n** opisów rund.

W pierwszej linii opisu rundy znajduje się jedna liczba – unikalny (w danym turnieju) numer identyfikacyjny rundy. W drugiej linii opisu rundy możliwe są następujące komunikaty:

- OK PENDING – runda nie jest aktualnie rozgrywana, będzie rozgrywana w późniejszym czasie,
- OK DRAW – mecz w tej rundzie zakończył się remisem,

- OK FINISHED WON – mecz w tej rundzie zakończył się zwycięstwem,
- OK FINISHED LOST – mecz w tej rundzie zakończył się porażką,
- OK STILL_GOING – mecz w tej rundzie jest obecnie rozgrywany.

Dla każdej rundy w której jest obecnie rozgrywany mecz następuje opis meczu. W pierwszej linii znajduje się jedna liczba – bieżący rozmiar planszy.

W kolejnej linii znajduje się liczba **m** – liczba czarnoksiężników gracza. Następnie pojawia się **m** linii opisu czarnoksiężników, każda zawiera, w kolejności:

- id – unikalny (w danym meczu) numer identyfikacyjny dla czarnoksiężnika,
- pos.x – składowa x pozycji czarnoksiężnika,
- pos.y – składowa y pozycji czarnoksiężnika,
- vel.x – składowa x wektora prędkości,
- vel.y – składowa y wektora prędkości,
- hp – liczba punktów życia,
- shieldDuration – pozostały czas działania efektu czasu magicznej tarczy,
- fireballCooldown – wartość licznika zmęczenia dla czaru kuli ognia,
- teleportCooldown – wartość licznika zmęczenia dla czaru teleportacji,
- shieldCooldown – wartość licznika zmęczenia dla czaru magicznej tarczy,
- thrustCooldown – wartość licznika zmęczenia dla czaru magicznego uderzenia,
- tpChannelingDuration – wartość licznika zablokowania dla czaru teleportacji,
- thrustChannelingDuration – wartość licznika zablokowania dla czaru magicznego uderzenia,
- force.x – składowa x siły działającej na czarnoksiężnika, wynika z użycia komendy SET_FORCE,
- force.y – składowa y siły działającej na czarnoksiężnika, wynika z użycia komendy SET_FORCE.

W kolejnej linii znajduje się liczba **k** – liczba czarnoksiężników przeciwnika. Następnie pojawia się **k** linii opisu czarnoksiężników, każda zawiera, w kolejności:

- id – unikalny (w danym meczu) numer identyfikacyjny dla czarnoksiężnika,
- pos.x – składowa x pozycji czarnoksiężnika,
- pos.y – składowa y pozycji czarnoksiężnika,
- vel.x – składowa x wektora prędkości,
- vel.y – składowa y wektora prędkości,
- hp – liczba punktów życia,
- shieldDuration – pozostały czas działania efektu czasu magicznej tarczy,
- tpChannelingDuration – wartość licznika zablokowania dla czaru teleportacji,
- thrustChannelingDuration – wartość licznika zablokowania dla czaru magicznego uderzenia,

W kolejnej linii znajduje się liczba **l** – liczba kul ognia obecnych na planszy. Następnie pojawia się **l** linii opisu kul ognia, każda zawiera, w kolejności:

- id – unikalny (w danym meczu) numer identyfikacyjny dla kuli ognia,
- pos.x – składowa x pozycji czarnoksiężnika,
- pos.y – składowa y pozycji czarnoksiężnika,
- vel.x – składowa x wektora prędkości,
- vel.y – składowa y wektora prędkości,

SET_FORCE

Przyjmuje pięć parametrów: numer rundy, numer czarnoksiężnika, składową x wektora kierunku, składową y wektora kierunku oraz liczbę z zakresu od 0 do 1: jaka część maksymalnej siły ma zadziałać na gracza w kierunku wektora (x, y) od najbliższej fazy fizyki. Przykład:

```
> SET_FORCE 24 2 3.5 -1.3 0.4  
< OK
```

FIREBALL

Przyjmuje cztery parametry: numer rundy, numer czarnoksiężnika, składową x wektora kierunku oraz składową y wektora kierunku. Przykład:

```
> FIREBALL 24 2 1.0 -0.7  
< OK
```

TELEPORT

Przyjmuje cztery parametry: numer rundy, numer czarnoksiężnika, składową x położenia docelowego oraz składową y polecenia docelowego. Przykład:

```
> TELEPORT 24 2 1.0 -0.7  
< OK
```

SHIELD

Przyjmuje dwa parametry: numer rundy oraz numer czarnoksiężnika. Przykład:

```
> SHIELD 24 2  
< OK
```

THRUST

Przyjmuje dwa parametry: numer rundy oraz numer czarnoksiężnika. Przykład:

```
> THRUST 24 2  
< OK
```

Możliwe błędy

- 300 invalid round id, mage id pair – błędny numer rundy i/lub numer maga,
- 301 cooldown – nie można wykonać czasu przed wyzerowaniem jego licznika zmęczenia,
- 302 collision – wykonanie czru teleportacji skutkowałoby kolizją z jakimś czarnoksiężnikiem,
- 303 channeling – czarnoksiężnik ma niezerowy któryś z liczników zablokowania,
- 304 too short – podany wektor jest za krótki,
- 305 too long – podany wektor jest za długi,
- 306 argument should be betwen 0 and 1 – argument do komendy nie jest wartością pomiędzy 0 i 1.