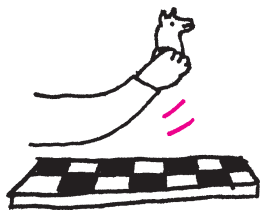


Szachy – wygrana czy remis? *Tomasz PINTAL**, *Paweł KUBIT***



Półruch (ang. *ply*) to ruch wykonany przez jedną ze stron. Zatem na cały ruch (posunięcie białych jak i czarnych) składają się dwa półruchy.

Dokładniejsze obliczenia i wyjaśnienia techniczne można odnaleźć na stronie <http://jknow.republika.pl/szachy/szachy.html>, z której wykorzystano fragmenty dotyczące obliczeń.

Tablice Nalimova podają ocenę pozycji i określają liczbę ruchów koniecznych do zakończenia partii (uzyskaniem wygranej bądź remisu). Tutaj można sprawdzić, jak to wygląda: <http://www.k4it.de/index.php?topic=egtb&lang=en>

Zastanówmy się nad pytaniem zawartym w tytule, to jest: czy partia szachów, przy bezbłędnej grze obu stron, zakończy się wygraną któregoś z graczy, czy może też nieunikniony jest remis? Do dziś nie jest znana odpowiedź na to pytanie i to pomimo faktu, że w rozwiązaniu tego problemu mogłyby nam pomóc odpowiednio napisany program i posłużenie się superkomputerem (a najlepiej mocą obliczeniową wielu takich urządzeń połączonych w jedną sieć – tak jak w przypadku globalnej sieci Internet). Spróbujmy zatem wstępnie oszacować, ile różnych sytuacji musiałoby zostać przeanalizowanych, aby uzyskać odpowiedź na postawione na początku pytanie.

Zakładamy, że partia trwa 50 ruchów (średnio po około 40 ruchach rozgrywka szachowa albo właśnie się kończy, albo obaj zawodnicy są zorientowani co do końcowego jej wyniku). Jak wiadomo, przy rozpoczęciu partii białe mają 20 możliwości ruchu, w odpowiedzi na to czarne mają także 20 możliwości, czyli po dwóch pierwszych posunięciach (*półruchach*) jest dokładnie 400 różnych wariantów gry. Może się to wydawać niewielką wartością, ale zobaczymy, co dzieje się dalej: liczba możliwych kontynuacji szybko wzrasta wraz z kolejnymi ruchami. Jak szybko? Opisuje to poniższa tabela.

liczba posunięć	2	3	4	5	6
liczba możliwych wariantów	400	8 902	197 281	4 865 609	119 060 324

Po pierwszych trzech pełnych ruchach (6 półruchów, czyli 3 posunięcia białych oraz czarnych) jest nieco ponad 100 milionów wariantów, czyli 10^8 . W zależności od fazy gry jest około 100 do 1000 możliwości kontynuowania gry na ruch (czyli po wymnożeniu liczby posunięć białych i czarnych można uzyskać liczbę w przedziale od 100 do 1000). W efekcie możliwych partii jest rzędu 10^{120} .

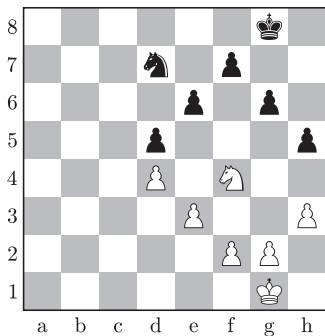
Dla ukazania skali problemu (złożoności szachów) dodajmy, że szacowana liczba atomów w obserwowalnym Wszechświecie to 10^{80} .

Zauważmy też, że skoro na dowolnym polu szachownicy 8×8 można ustawić jedną z 12 bierek bądź też zostawić je puste, to liczba wszystkich ustawień figur (zarówno tych poprawnych w sensie szachowym, jak i szachowo nielegalnych) jest równa 13^{64} , czyli w przybliżeniu 10^{71} .

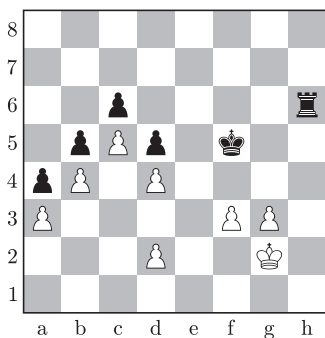
Czy jest więc możliwe rozwiązanie problemu z wykorzystaniem superkomputerów? Zakładając, że nasz program byłby w stanie analizować z szybkością 1 000 000 wariantów na sekundę, na przerobienie całości będzie potrzebował około 10^{107} lat, a więc więcej niż wiek Wszechświata. Nawet przyspieszenie obliczeń 10 milionów razy (10^7) niewiele zmieni, bo nadal otrzymujemy bardzo znaczącą wartość: 10^{100} lat. Na pocieszenie można wspomnieć, iż liczba możliwych pozycji na szachownicy (w tym przypadku należy wyeliminować te „nielegalne”: chociażby takie, w których obydwaj królowie są szachowane, na szachownicy jest więcej niż 18 hetmanów lub 20 wież itp.) waha się w granicach od 10^{38} do 10^{46} (dla porównania: w warcabach angielskich mamy „tylko” $5 \cdot 10^{20}$ możliwych ustawień pionów). Niemniej jest to wystarczająco duża liczba, która gwarantuje, że jak na razie odpowiedź na pytanie postawione w tytule jest poza naszym zasięgiem.

Na czym polega zatem częściowy sukces w „badaniu szachów” na obecnym etapie rozwoju techniki? W chwili obecnej są już dostępne tablice końcówek (tzw. *tablice Nalimova*). Są to wygenerowane oraz ocenione wszystkie możliwe prawidłowe pozycje, które można uzyskać w grze szachowej (jak na razie jedynie dla 6 bierek, w tym obowiązkowo zawsze oba królowie). Pojawia się pytanie: czemu dostępne są tylko pozycje sześciobierkowe? Opracowanie tablic siedmiobierkowych wymagałoby bowiem potężnych mocy obliczeniowych, a dodatkowo wielkiej przestrzeni do ich zapisania. Tak więc rozwiązanie w ten sposób problemu „przeliczenia szachów do spodu” raczej do końca wieku nam nie grozi. Jedynym ratunkiem jest opracowanie komputerów kwantowych lub też wynalezienie algorytmu, który pozwoli na udowodnienie (za pomocą reguł), iż dane pozycje należą do kategorii remisowych lub wygranych.

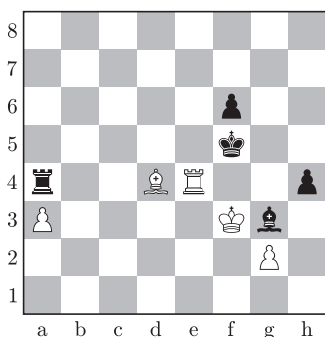
*nauczyciel w klubie szachowym *Szachowe Umysły* w Stalowej Woli
**matematyk, absolwent Uniwersytetu Jagiellońskiego



Rys. 1. Remisowe zakończenie partii Aronian–Nakamura (odpowiednio zawodników nr 3 i 12 światowej listy rankingowej). Brak przewagi materialnej oraz widocznych słabości z obu stron powoduje, że gracze nie podejmują dalszych wysiłków w celu wygrania partii.



Rys. 2. Białe uzyskały remis: ustawiły twierdzę, której nie można sforsować.



Rys. 3. Zugzwang oznacza sytuację, najczęściej w końcowej fazie gry, w której wykonanie ruchu powoduje natychmiastowe pogorszenie pozycji strony będącej na posunięciu (tu białych), prowadzące do przegranej.

Jak wiemy, istnieją takie gry, w których jedna ze stron dysponuje strategią wygrywającą (czyli prowadzącą do zwycięstwa bez względu na to, co zrobi przeciwnik), przy czym nie zawsze jest rozpoznane, jak gracz ma zrealizować swoją wygraną. Tak jest chociażby z grą *hex*. Z szachami być może jest inaczej... W tym miejscu przedstawimy kilka argumentów na poparcie hipotezy, iż szachy są grą remisową.

Rozgrywki na najwyższym światowym poziomie wśród zawodowych szachistów kończą się w zdecydowanej większości remisami (rys. 1). Dzieje się tak zwłaszcza wtedy, gdy obaj przeciwnicy dysponują zbliżonym poziomem gry oraz bardzo dobrym przygotowaniem i znakomitą aktualną formą sportową. Dodatkowym argumentem jest fakt, iż rozgrywki między najsilniejszymi programami komputerowymi (*Houdini*, *Rybka*, *Stockfish* itp.) kończą się zwycięstwem wyłącznie wtedy, gdy któryś z nich osiągnie zdecydowaną przewagę. Najczęściej jest ona wynikiem uzyskania lepszej pozycji dzięki tzw. *książce debiutowej*.

Obecne książki debiutowe są tworzone na podstawie partii najsilniejszych szachistów świata, co powoduje stałe ich ulepszanie. Niektóre z tych książek są wykonywane przez pasjonatów i często bywają znacznie silniejsze niż te dostarczane razem z programami komputerowymi. Dlatego z uwagi na coraz mniejszą ilość „dziur” w książkach debiutowych, można zaryzykować stwierdzenie, że bez znalezienia istotnego wzmocnienia wariantu lub jeszcze gdzieś „niezalałanej dziury”... po prostu nie jest możliwe osiągnięcie przewagi pozwalającej na uzyskanie wygranej.

Kolejna przesłanka wspierająca nasze przypuszczenia jest związana z końcową fazą partii szachowej. Okazuje się, że istnieje pewien odsetek pozycji, które nawet pomimo wyraźnej przewagi jednej ze stron nie są możliwe do wygrania. Za przykład może posłużyć sytuacja, w której strona silniejsza ma dwa skoczki lub też piona bandowego i gońca (niekontrolującego pola przemiany). Są także pozycje typu *twierdza*, w których – pomimo dużej przewagi jednej ze stron – można uzyskać jedynie remis (rys. 2).

Z naszych analiz wynika, iż na chwilę obecną jedyną możliwością obalenia przyjętej hipotezy o remisowości szachów może być sytuacja tzw. *zugzwangu* (rys. 3). *Zugzwang* oznacza, że strona rozpoczynająca partię w końcu dochodzi do pozycji krytycznej, w której konieczność wykonania ruchu powoduje, że z pozycji „idealnej” przechodzi w pozycję przegraną. Niemniej jednak baza kilku milionów partii (którą obecnie ma do dyspozycji niemal każdy szachista) wskazuje wyraźnie, iż bez błędu strony rozpoczynającej nie dochodzi do tego typu pozycji. Zwykle uzyskana przewaga (czy też patrząc od strony słabszej – strata niemająca charakteru krytycznego) gwarantuje uzyskanie jedynie remis. Inaczej mówiąc, to raczej czarne muszą się martwić, aby tak neutralizować przewagę, żeby nie wyjść poza „strefę remis”, aniżeli białe, aby nie wpaść w pozycję *zugzwangu*. Tak czy inaczej: białe nie są w stanie wygrać (forsownie) partii, jeśli czarne nie popełnią krytycznego błędu (lub błędów), który sprawi, iż wyjdą one poza „strefę remisową”.

Fakt ten nie powinien zresztą nas specjalnie dziwić, bowiem już trzeci mistrz świata, José Raúl Capablanca, blisko sto lat temu przewidywał, iż w niedalekiej przyszłości szachy „umrą na remis”. Z tego względu zarówno on, jak i jego następcy tworzyli różne „odmiany szachów”, których celem byłoby przede wszystkim skomplikowanie gry.

Jednym z przykładów takiego odświeżenia mogą być tzw. *szachy Fischera* (sf960). Ta odmiana jest prostą modyfikacją królewskiej gry, polegającą na losowym ustawieniu figur (klasyczne szachy to jedna z 960 możliwości ustawienia – stąd nazwa) oraz nieco innych reguł wykonywania rozgrywki. Obecnie szachy Fischera są traktowane jako przyszłość szachów, z uwagi na to, że pozwalają one uniknąć powielania utartych schematów debiutowych występujących w szachach klasycznych.

Podsumowując: jeśli w niedalekiej przyszłości okaże się, że szachy to gra remisowa, wówczas być może warto będzie sięgnąć do innej formy tej niezwyklej gry. Na razie jednak zaczekajmy na ich definitywne „rozwiązanie” – udowodnienie tego, że szachy (klasyczne) są na pewno grą remisową.