Andrzej Matuszewski
Instytut Podstaw Informatyki PAN, Warszawa

Optymalna rozgrywka pojedynczego koloru w brydżu i jej uogólnienia

Masz rozegrać rozdanie brydżowe (zakładamy u słuchacza znajomość reguł brydża) wg ustalonego „systemu zapisu” wyników rozdania. Wyjaśnimy najpierw ów „system”.

W dzisiejszej praktyce brydżowej tzw. surowy efekt rozdania czyli:

1. Założenia rozdania.
2. Grany kontrakt.
3. Liczba lew, które zostały wzięte.

przeliczany jest wg tradycyjnych zasad (które istnieją już 80 lat) na wynik (zapis) rozdania [1]. Tenże wynik dalej jest przeliczany. Gracze znają ów sposób przeliczania i biorą go pod uwagę poczynając już od licytacji. W referacie skupiamy się jednak na rozgrywce (i pośrednio na obronie) biorąc pod uwagę licytację i pierwszy wist.

Sposób wtórnego przeliczenia — na ogół sankcjonowany przez jakąś instytucję cieszącą się autorytetem w środowisku brydżowym — winien spełniać następujące wymagania:

1. Być „sprawiedliwy” czyli — w dystansie — premiować dobrą grę. Uzyskuje się to poprzez porównanie wyników uzyskanych w tych samych założeniach na wielu stołach.
2. Być atrakcyjny dla graczy w sensie np. dodania emocji w ramach istniejących ograniczeń technicznych.
3. Spełniać jedno z dwóch uznanych kryteriów precyzujących „kierunek myślenia gracza”, tzn.
   - albo kierować uwagę rozgrywającego na wygranie zapowiedzianego kontraktu (a uwagę obrońców na położenie tego kontraktu).
   - albo zmuszać graczy do zastanawiania się, co się dzieje na innych stołach z tym rozdaniem, w celu otrzymania lepszego od innych wyniku rozdania. Na ogół jest to walka o jak najlepszy ranking zapisu czyli wg terminologii graczy: walka o godziwy procent z rozdania.

Skutek jest taki, iż „końcowa wypłata” za określoną liczbę lew (przy granym kontrakcie) szacowana w trakcie rozgrywki/obrony (w której bierze udział trzech graczy) jest zmienną losową (często) o sporej wariancji!

Dokładnie rzecz biorąc:

1. Każdy gracz przed każdym dołożeniem karty może rozpatrywać (jeśli uważa to za stosowne i jest w stanie tego dokonać) wektor losowy wypłat za kolejne liczby wziętych lew. W sytuacjach naprawdę problemowych (a takie mają zwykle spory wpływ na wynik turnieju, którego częścią jest grane rozdanie) gracz powinien pomyśleć o rozkładzie prawdopodobieństwa owego wektora.
2. Dla danego zdarzenia elementarnego wektor wypłat jest ciągiem niemalejącym (jednak rozkłady składowych wektora mocno na siebie „nachodzą”). Wymiar wektora losowego jest znany, ale może się zmieniać wraz z każdym dołożeniem karty.

3. Obaj obrońcy też rozpatrują w każdej lewie swoje wektory wypłat w skali odwrotnej do rozgrywającego.

Taki sam wymiar ma wektor prawdopodobieństw wzięcia kolejnej liczby lew. Jest to proces Dirichleta [2], bo dla danego zdarzenia elementarnego suma jego składowych wynosi 1. Ma on inny rozkład dla każdej z rozpatrywanych — w danym momencie — przez gracza (również obrońcę) kart.

Twoim celem jako rozgrywającego jest taka gra, by cały czas maksymalizować wartość oczekiwaną iloczynu skalarnego tych dwóch wektorów.

Załóżmy, że odbyła się jakaś licytacja i zostałeś rozgrywającym. Został oddany pierwszy wist i — powiedzmy — w trzeciej lewie znalazłeś się na stole.

Typową sytuacją dla rozgrywającego jest rozpoczęcie nowego koloru. To często przesądza o wyniku rozdania. Zagrałeś więc nowy, „odpowiedni" kolor (często atu).

Istnieje spora wiedza (np. [3]) na temat tego, jak należy rozgrywać nowy kolor, a dla obrońców jest dużo wskazówek, jak utrudniać to rozegranie.

Podamy założenia, na jakich opiera się istniejąca wiedza.

Używając modelu i metodologii przedstawionej w [4] postawimy nieco inaczej zarówno zagadnienie rozpoczęcia jak i kontynuacji z ręki rozgrywania jakiegoś koloru. Metodologia ta umożliwia sformułowanie tezy twierdzenia granicznego charakteryzującego optymalne postępowanie rozgrywającego.

Istnieje pewien zakres swobody co do założeń tego twierdzenia. Z twierdzenia tego nie wynikają jednak bezpośrednio żadne algorytmy mogące pomóc rozgrywającemu — obojętne czy jest nim człowiek czy grający program komputerowy.

Konstruktywne podejście do problemu każe więc poszukiwać heurystyk umożliwiających poszukiwanie suboptymalnego zagrania rozgrywającego. Przedstawimy jedną taką heurystykę. Wskażemy, jak można ją zaadoptować dla poszukiwania suboptymalnego zagrania obrońcy.

Bibliografia

[1] `http://en.wikipedia.org/wiki/Bridge_scoring`

[2] T. Ferguson, *A Bayesian analysis of some nonparametric problems*, Ann. Statist. 1 (1973), 209–230.

[3] M. Kosmulski, *Rozgrywka pojedynczego koloru*, PZBS, Warszawa, 1990.

[4] A. Matuszewski, *Metaheuristics for an optimization problem* (*in the game of bridge*) *as strategies*, w: Intelligent Information Systems XVI, red. M. A. Kłopotek et al., Exit, Warszawa, 2008, 65–74.