

Kolokwium poprawkowe z PO

22 stycznia 2007

Talia kart do gry w *ZBIORY* składa się z 81 kart. Każda karta posiada $n = 4$ *cechy*, a każda cecha ma swoją nazwę i może przyjmować jedną z $k = 3$ możliwych wartości. Przykładowe cechy wraz z wartościami to: kolor (czarny, czerwony lub zielony), kształt (kwadrat, koło lub trójkąt), wypełnienie (całkowite, częściowe lub brak) oraz liczba obiektów (jeden, dwa lub trzy), a przykładowa karta: karta z trzema kwadratami całkowicie zamalowanymi na czerwono.

Gra polega na znajdowaniu wśród kart wyłożonych na stole k takich kart, aby wartość każdej cechy na nich była identyczna albo zupełnie różna (inna na każdej karcie). Takie k kart (spełniających powyższy warunek) nazywamy *zbiorem*. Przykład *zbioru*: karta1 – dwa koła całkowicie zamalowane na czerwono, karta2 – 2 kwadraty całkowicie zamalowane na zielono, karta3 – dwa trójkąty całkowicie zamalowane na czarno.

Grę prowadzi krupier, który potrafi szybko stworzyć talię kart o podanych cechach (można założyć, że podane cechy posiadają taką samą liczbę wartości). Po przetasowaniu całej talii wyklada $k*n$ kart na stół, a pozostałe zatrzymuje przy sobie (nie pokazując ich graczom). Następnie, gracze po kolei próbują znaleźć *zbiór* wśród kart znajdujących się na stole (krupier pokazuje graczom karty aktualnie znajdujące się na stole). Jeśli go znajdują, to zgłaszają go krupierowi, a ten pyta pozostałych graczy czy potwierdzają, że wskazane karty rzeczywiście są *zbiorem*. Jeśli wskazany *zbiór* zostanie potwierdzony przez wszystkich graczy, to zostaje zdjęty ze stołu, a gracz, który go zgłosił dostaje punkt. Ponadto, jeśli na stole znajduje się mniej niż $k*n$ kart, to krupier dokłada do nich kolejne k kart, z tych które zatrzymał przy sobie. Natomiast, jeśli zgłoszone przez gracza karty nie są *zbiorem* (któryś z graczy zaprzeczył), to gracz, który je wskazał traci punkt. Gracz może również powiedzieć, że na stole nie ma już żadnych *zbiorów*. Wtedy traci kolejkę, a jego punktacja się nie zmienia. Ponadto, jeśli wtedy wszyscy gracze zgodzą się, że wśród kart na stole nie ma więcej *zbiorów*, to krupier dokłada kolejne k kart, o ile tylko mu się one nie skończyły. *Uwaga*: (1) żaden gracz nie może niepotwierdzić poprawnego *zbioru*, ale może potwierdzić niepoprawny (np. z lenistwa, gdy nie chce mu się tego sprawdzać); (2) gracz potwierdza brak *zbioru* jeśli nie może go znaleźć stosując swoją strategię szukania.

Krupier kończy grę jeśli spełniony jest przynajmniej jeden z warunków: (1) w ciągu dwóch ostatnich kolejek nikomu nie udało się zdobyć punktu lub (2) krupierowi skończą się karty oraz na stole nie ma więcej *zbiorów* (według graczy). Wygrywa gracz, który na koniec gry posiadał największą dodatnią liczbę punktów, wpp gra nie jest rozstrzygnięta.

Czasami zdarza się, że właściciel kasyna każe krupierowi sprawdzać jak często gracze potwierdzają niepoprawne *zbiory*. Pozwala mu to tak uaktualniać stawki za grę (za udział i za wygraną), aby jak najwięcej na niej zarobić. Zatem krupier także musi potrafić sprawdzić czy wskazane karty są poprawnym *zbiorem* czy nie.

Gracze grający w tę grę stosują różne strategie, np. *leniwy* wybiera pierwsze k kart ze stołu jako *zbiór* oraz zawsze potwierdza *zbiory* lub ich brak (niezależnie od prawdy, bo w przeciwieństwie do wszystkich pozostałych graczy, nie chce mu się sprawdzać nawet tego); *losowy* próbuje kilka razy wylosować k kart i sprawdza czy mu się udało (to potrafi, jak wszyscy poza leniwym, bez problemu rozstrzygnąć), jeśli tak, to zgłasza *zbiór*, wpp jego brak; *ekstremalny* sprawdza wszystkie możliwe kombinacje k kart z tych znajdujących się na stole. Oczywiście istnieje wiele innych strategii.

Polecenia:

1. Zaprojektuj klasy opisujące przedstawioną grę i jej uczestników wskazując klasy wraz z atrybutami i metodami oraz związki między klasami. Należy tak zaprojektować cały system, aby zmiana liczby n lub k powodowała jak najmniej zmian w całym systemie (a może żadnej?).
2. Zaimplementuj w Smalltalku:
 - metodę sprawdzającą, czy wskazane karty są *zbiorem* (dla każdego uczestnika gry),
 - metodę wskazującą *zbiór* lub jego brak (dla gracza losowego),
 - metodę potwierdzającą brak *zbioru* na stole (dla gracza),
 - metodę przeprowadzającą rozgrywkę między podanymi graczami talią o podanych cechach (bez zapamiętywania jak często gracze potwierdzają niepoprawny *zbiór*), dającą jako wynik punktację dla wszystkich graczy.

Należy zaimplementować wszystkie metody, poza standardowymi, użyte w rozwiązaniu. Można założyć istnienie metod: *Random>>nextFrom: a To: b* dającej losową liczbę całkowitą z przedziału a, \dots, b , *Krupier>>twórzTalię: zbiórcech* - tworzącej talię kart dla podanych cech, *Krupier>>tasuj: talia* tasującej talię kart oraz metody Krupiera przeprowadzającej jedno zagranie dla jednego gracza wraz z potwierdzaniem przez pozostałych graczy podanego przez niego *zbioru* (nie jego braku) i uaktualnieniem stołu, dającą jako wynik liczbę punktów, które zdobył za to zagranie. Nie trzeba implementować metod gracza ekstremalnego, o ile zachowuje się inaczej niż pozostali gracze.