

Projekt: Kalkulator punktów w grze Riichi Mahjong w postaci aplikacji mobilnej z wykorzystaniem analizy obrazu z kamery

Zespół:

Dariusz Piwowarski
Mateusz Łopaciński
Hieronim Koc

1. Cel projektu

Celem projektu jest stworzenie mobilnej aplikacji wspomagającej podliczanie punktów w japońskiej odmianie gry Mahjong – **Riichi Mahjong**.

Aplikacja ma za zadanie zautomatyzować proces końcowego liczenia punktów poprzez wykorzystanie aparatu telefonu do analizy układu klocków na stole. Dzięki temu gracze będą mogli szybciej i dokładniej obliczyć wyniki partii bez potrzeby ręcznego liczenia.

2. Planowane funkcjonalności

Główne funkcjonalności aplikacji:

- **Skanowanie stołu kamerą** po zakończeniu rozgrywki w celu rozpoznania:
 - układu klocków w ręce zwycięzcy (yaku),
 - wyłożonych meldów (pon, chi, kan),
 - klocka wygranego (ron/tsumo),
 - wskaźnika Dora i Uradora,
 - aktualnego wiatru stołu i gracza,
 - wykrywanie zdarzeń wpływających na punktację, ale nie wynikających bezpośrednio z ręki gracza, np. Blessing of Heaven (zwycięstwo w pierwszej rundzie gry, przez dobranie od razu gotowej ręki), Under the Sea (wygranie przed dociągnięcie ostatniego klocka z live wall'a), Ippatsu (wygranie po deklaracji Riichi przed swoim następnym discard'em, ale nie przerwane tile call'em innego gracza)
 - deklaracje Riichi
- **(opcjonalnie) Ręczne uzupełnianie niektórych danych**, w przypadku gdy nie da się ich odczytać ze zdjęcia (bo np. chcemy zeskanować tylko zwycięską rękę, bez całego stołu):

- **Obliczenie wyniku** — aplikacja obliczy punkty zwycięzcy oraz rozdzieli je pomiędzy graczy, generując czytelne podsumowanie:
 - kto wygrał,
 - ile punktów uzyskał,
 - od kogo punkty zostały pobrane (lub rozdzielone przy Tsumo),
 - szczegółowy breakdown punktacji, czyli zestawienie wszystkich czynników wpływających na wynik. Przykładowo:
 - Riichi – 1 Han
 - Tanyao (ręka bez terminali i honorów) – 1 Han
 - Dora – 1 Han
 - Suma: 3 Han, 40 Fu → 7700 punktów
- **Ekran kalibracji**, umożliwiający dopasowanie systemu rozpoznawania obrazu do konkretnego zestawu klocków:
 - użytkownik układa klocki w określonej kolejności i wykonuje zdjęcie,
 - aplikacja uczy się wyglądu poszczególnych płytek,
 - kalibracja obejmuje również rozpoznawanie sticków Riichi oraz znaczników wiatrów.

Dodatkowe funkcjonalności (opcjonalne):

- Historia gier i wyników.
- Możliwość zapisania lub eksportu wyników (np. do PDF).

3. Technologie

Aplikacja będzie wieloplatformowa i zostanie napisana z użyciem **React Native**. Jeśli chodzi o samo rozpoznawanie obrazu, to jeszcze nie mamy wybranej konkretnej technologii, ale myśleliśmy nad użyciem **YOLO**, chociaż nie jest to nic pewnego.

4. Krótki opis zasad Riichi Mahjong i systemu punktacji

Riichi Mahjong to czteroosobowa japońska odmiana klasycznej gry Mahjong. Celem gry jest **ułożenie pełnej ręki** składającej się z określonych układów płytek, a następnie wygranie rozdania poprzez zdobycie ostatniego brakującego klocka.

Struktura ręki

Standardowa wygrywająca ręka składa się z:

- **czterech meldów**, gdzie meldem jest:
 - **Sekwencja (Shuntsu)** – sekwencja trzech kolejnych płytek w jednym kolorze (np. 4–5–6 bamboos),
 - **Trójka (Koutsu)** – trójka identycznych płytek (np. trzy czerwone smoki),

- **Kan (Kantsu)** – czwórka identycznych płytek (liczy się jako trójka, ale odsłania dodatkową Dorę)
- oraz **jednej pary** (dwie identyczne płytki).

Istnieją dwa odstępstwa:

- **Chiitoitsu (7 par)** – ręka złożona z siedmiu różnych par,
- **Kokushi Musou (13 sierot)** – ręka zawierająca po jednym egzemplarzu każdego klocka terminalnego (1 i 9) i honorowego (wiatry, smoki) oraz jedną powtórkę.

Przebieg rozgrywki

Gra toczy się przy stole z czterema graczami, z których każdy siedzi po jednej stronie odpowiadającej kierunkowi wiatru (**East, South, West, North**).

Rozgrzywka składa się z wielu **rund**, a każda runda – z **serii tur (dobierań i odrzuceń płytek)**.

1. Rozdanie:

- Każdy gracz otrzymuje **13 płytek** (lub 14, jeśli zaczyna).
- Pozostałe płytki tworzą **ścianę (wall)**, z której dobiera się klocki w trakcie gry.

2. Tury graczy:

- W swojej turze gracz **dobiera jedną płytkę** ze ściany, a następnie **odrzuca jedną** (utrzymując 13 płytek na ręce).
- W ten sposób gracze stopniowo formują swoją rękę w kierunku ułożenia pełnego układu.

3. Deklaracje:

- Jeśli inny gracz odrzuci płytkę, która pozwala utworzyć meld (np. trójkę lub sekwencję), można ogłosić:
 - **Pon** (trójka identycznych płytek),
 - **Chi** (sekwencja trzech kolejnych płytek w jednym kolorze, tylko od gracza po lewej),
 - **Kan** (czwórka identycznych płytek, jeśli mamy już 3 na ręce, dokładniej jest to otwarty kan, bo jeśli dobierzemy czwartą płytkę sami to mamy zamkniętego kana).
- Deklaracje powodują „otwarcie” części ręki (ręka nie jest już w pełni zamknięta, co wpływa na punktację).

4. Deklaracja Riichi:

- Jeśli gracz ma rękę „gotową” (czyli brakuje mu tylko jednej płytki do zwycięstwa – **tenpai**), może ogłosić **Riichi**, płacąc 1000 punktów. Od tego momentu nie może już zmieniać swojej ręki, ale zyskuje możliwość dodatkowych premii (Ura-Dora) i +1 Han. Warunkiem ogłoszenia Riichi jest

posiadanie zamkniętej ręki.

5. Zakończenie rozdania:

- Runda kończy się, gdy któryś gracz zwycięża przez:
 - **Tsumo** – samodzielne dociągnięcie zwycięskiego klocka ze ściany,
 - lub **Ron** – przejęcie odrzuconego klocka od innego gracza.
- Może się też zdarzyć **remis (exhaustive draw)**, jeśli wszystkie płytki zostaną dobrane i nikt nie wygrał.

6. Punktacja:

- Po zwycięstwie następuje obliczanie punktów w zależności od złożonej ręki, rodzaju Yaku, liczby Dora, sposobu wygranej (Ron/Tsumo) i pozycji gracza (East czyli dealer ma dodatkowy mnożnik punktów) itd.
- Aplikacja, którą tworzymy, będzie automatyzować właśnie ten etap – rozpoznając rzeczy na stole po skończonej rozgrywce i obliczając wynik.

Wartość punktowa ręki zależy od kombinacji **Han** (mnożnik) i **Fu** (bazowa wartość).

Fu – wartość bazowa „trudności” ręki, zależna m.in. od:

- typu meldów (np. Pon smoków = więcej Fu),
- sposobu wygranej (Ron/Tsumo),
- czy ręka była zamknięta,
- czy układ zawiera terminale lub honory.

Zwykle wynosi 20–110 Fu.

Han – mnożnik wynikający z liczby Yaku (czyli specjalnych kombinacji lub warunków wygranej).

Przykładowe Yaku:

- **Riichi** – 1 Han
- **Tanyao** (ręka bez terminali i honorów) – 1 Han
- **Pinfu** (ręka bez punktów Fu, wszystkie sekwencje) – 1 Han
- **Iipeikou** (dwie identyczne sekwencje) – 1 Han
- **Honitsu** (ręka w jednym kolorze + honory) – 3 / 2 Han
- **Chinitsu** (ręka w jednym kolorze, bez honorów) – 6 / 5 Han