

ĐỒ ÁN HỆ THỐNG THÔNG MINH

HỆ THỐNG A.I. HỖ TRỢ ĐÁNH CỜ TỰ ĐỘNG

NHÓM 2

NGÔ VĂN ANH TUẤN

PHAN VĂN NGỌC HIẾU

TÓM TẮT

- Mong muốn kết hợp Computer Vision và A.I. để hỗ trợ con người.
- Chủ đề Chơi cờ tự động (automated chess) phổ biến.
- Nhóm lựa chọn đề tài Hỗ trợ chơi cờ tướng.

TÓM TẮT

Vấn đề đặt ra:

“Cho một khung hình có chứa bàn cờ, hãy đề xuất những nước đi hay.”

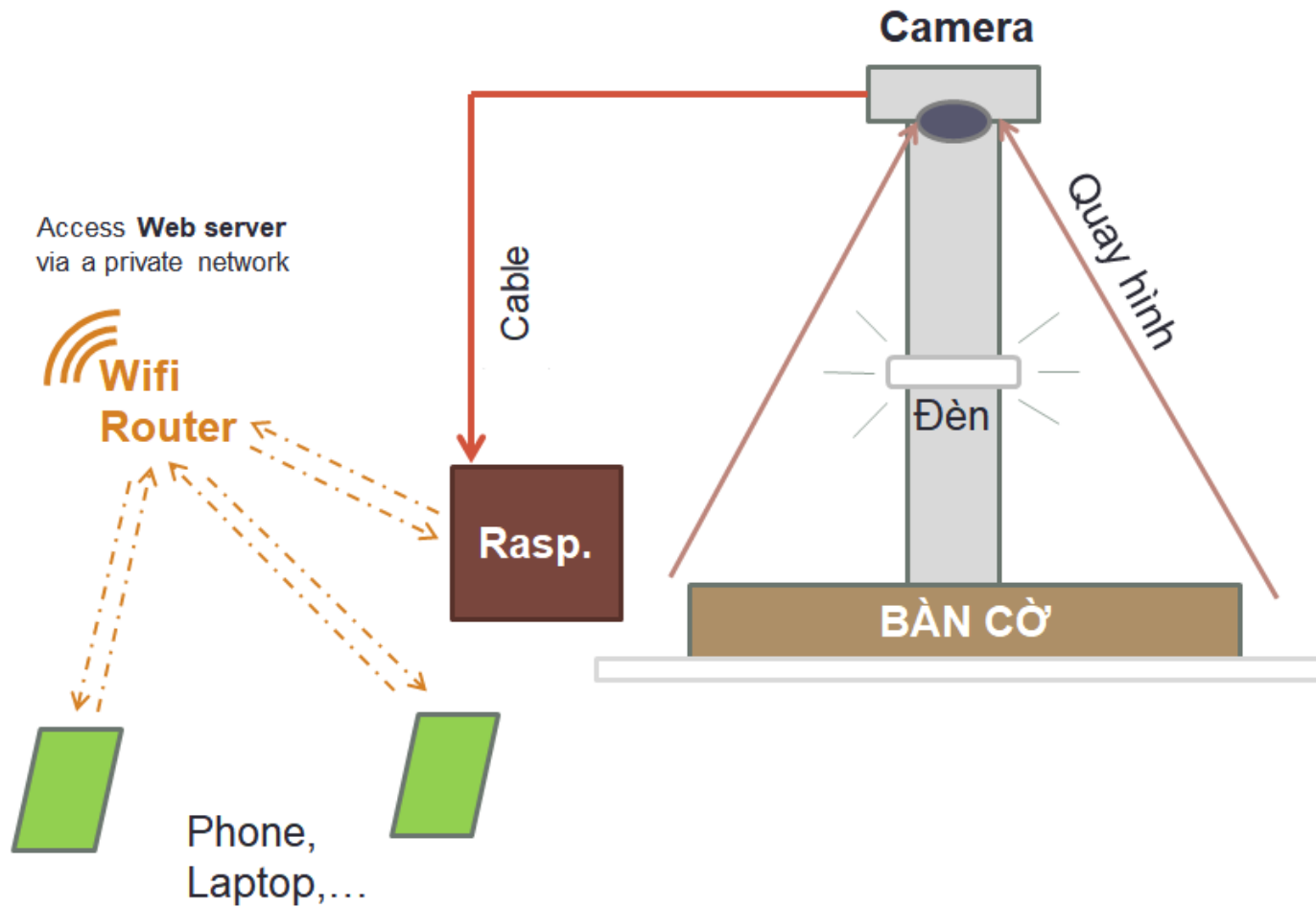
Phân tích vấn đề và giải pháp tổng quát:

- Máy tính hiểu được bức hình (Computer Vision, model phân lớp)
- Máy tính tìm kiếm nước đi (Thuật toán tìm kiếm, engine chơi cờ)

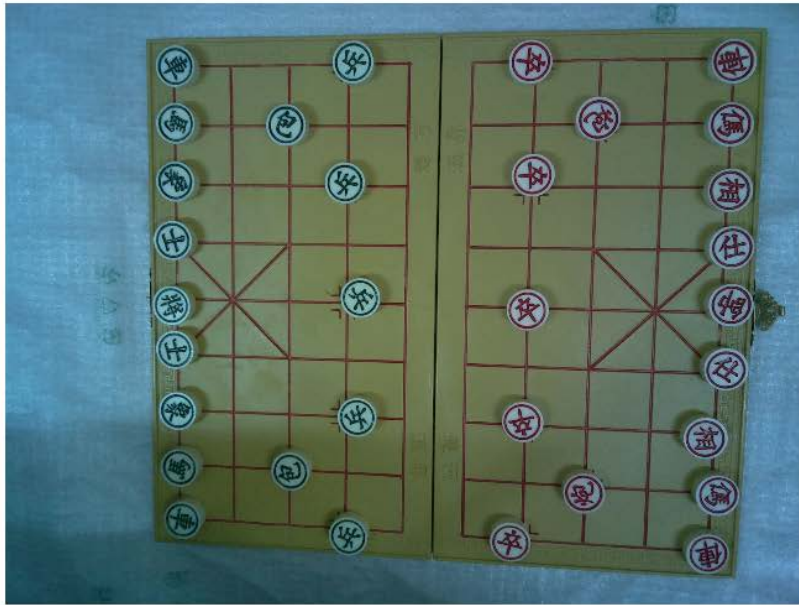
TÓM TẮT

Nhằm tăng tính độc đáo, sản phẩm cuối cùng có một web server đơn giản để phát thông tin về ván cờ

TỔNG QUAN HỆ THỐNG

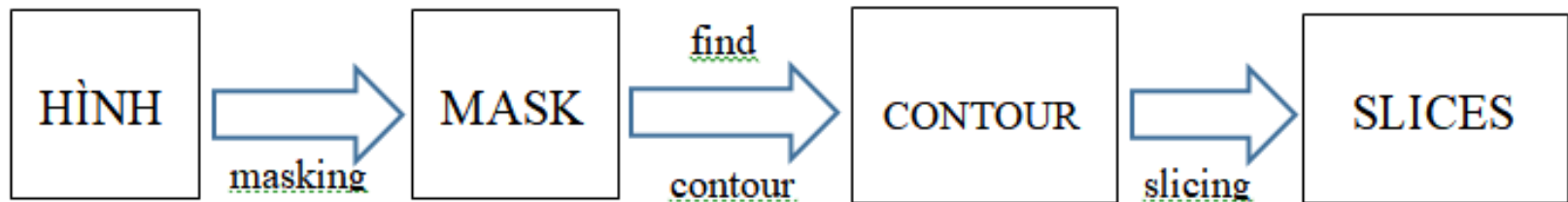


HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ



- Trích ra được 90 vị trí từ bức hình bàn cờ (Tiền xử lý)
- Huấn luyện và sử dụng một model để nhận diện từng vị trí (Phân lớp)

HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ TIỀN XỬ LÝ

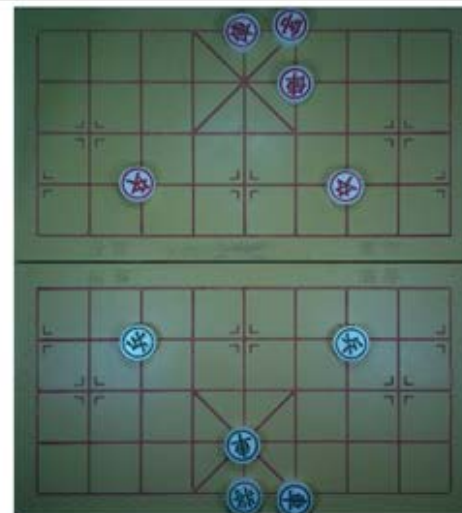
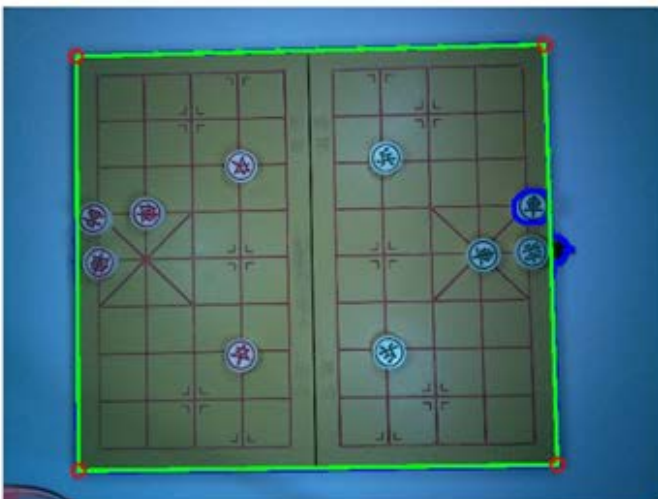
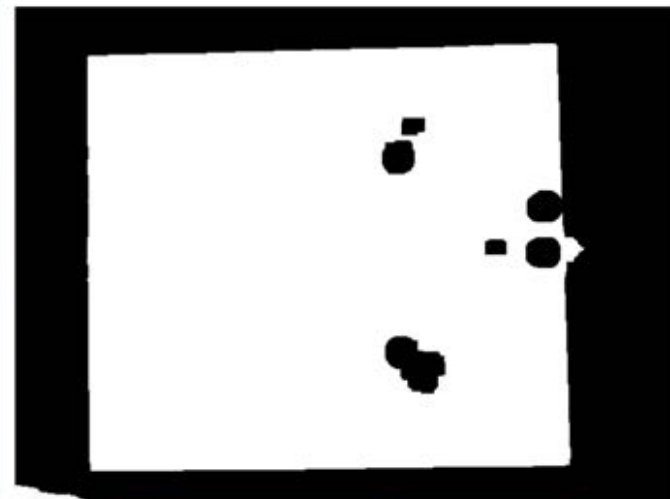
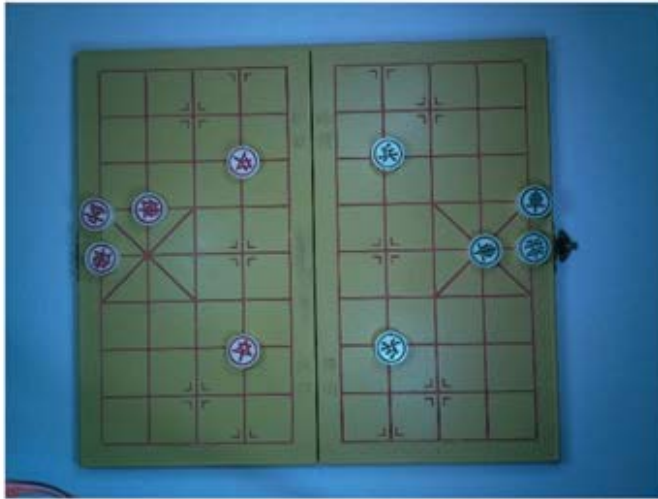


Ba bước:

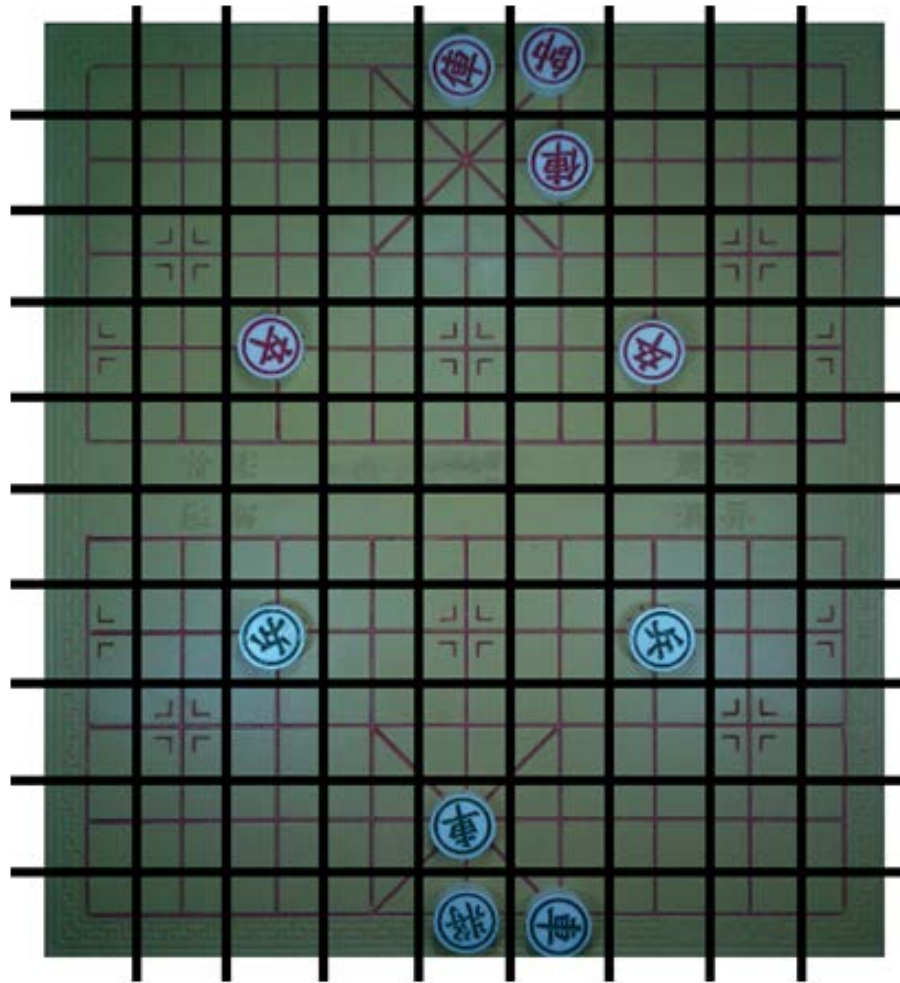
- Masking, tìm khu vực bàn cờ
- Contour, tìm đường bao và tìm 4 góc bàn cờ
- Slicing, xoay bàn cờ và cắt thành 90 vị trí

Thư viện xử lý hình ảnh OpenCV

HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ TIỀN XỬ LÝ

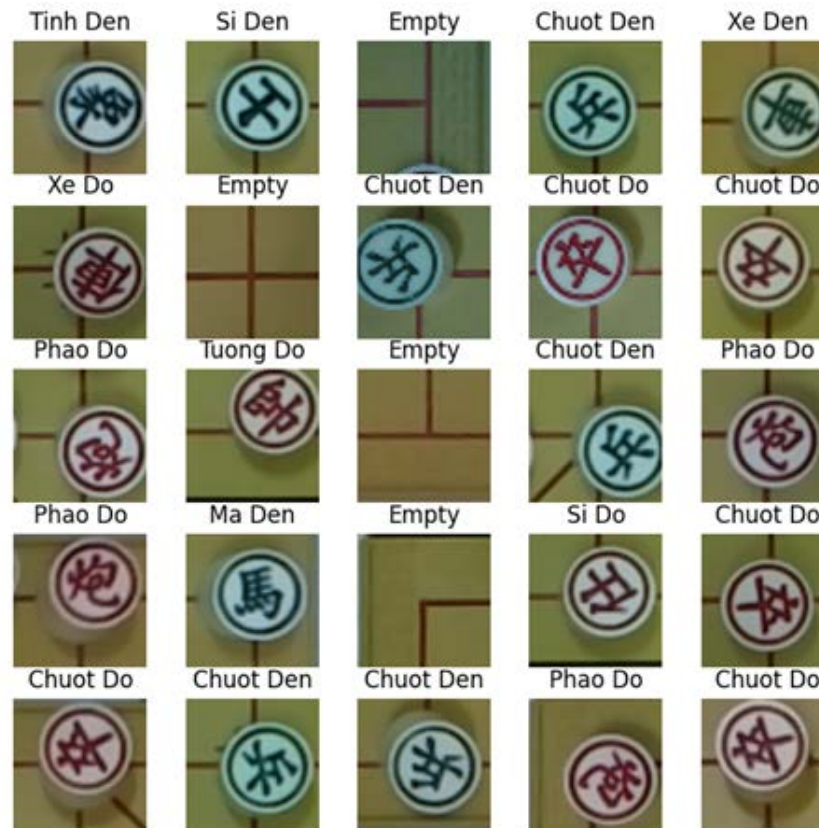


HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ TIỀN XỬ LÝ



HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ PHÂN LỚP

- Thu thập dữ liệu quân cờ bằng cách thực hiện bước Tiên xử lý với nhiều cấu hình bàn cờ khác nhau
- Phân loại thủ công



HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ PHÂN LỚP

Hơn 90 bàn cờ khác nhau, trích một phần ra làm tập đánh giá cuối cùng, dataset còn lại của nhóm:

Class	Số lượng
Tốt đen	424
Pháo đen	170
Xe đen	172
Mã đen	170
Tinh đen	168
Sĩ đen	169
Tướng đen	86

Tốt đỏ	419
Pháo đỏ	168
Xe đỏ	168
Mã đỏ	170
Tinh đỏ	167
Sĩ đỏ	169
Tướng đỏ	84
Ô rỗng	542

Tổng cộng: **3246 mẫu** (trước khi sinh thêm)

HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ PHÂN LỚP

Vì là Phân lớp hình ảnh nên xử dụng mạng CNN. Mạng CNN thông thường gồm ba lớp chính:

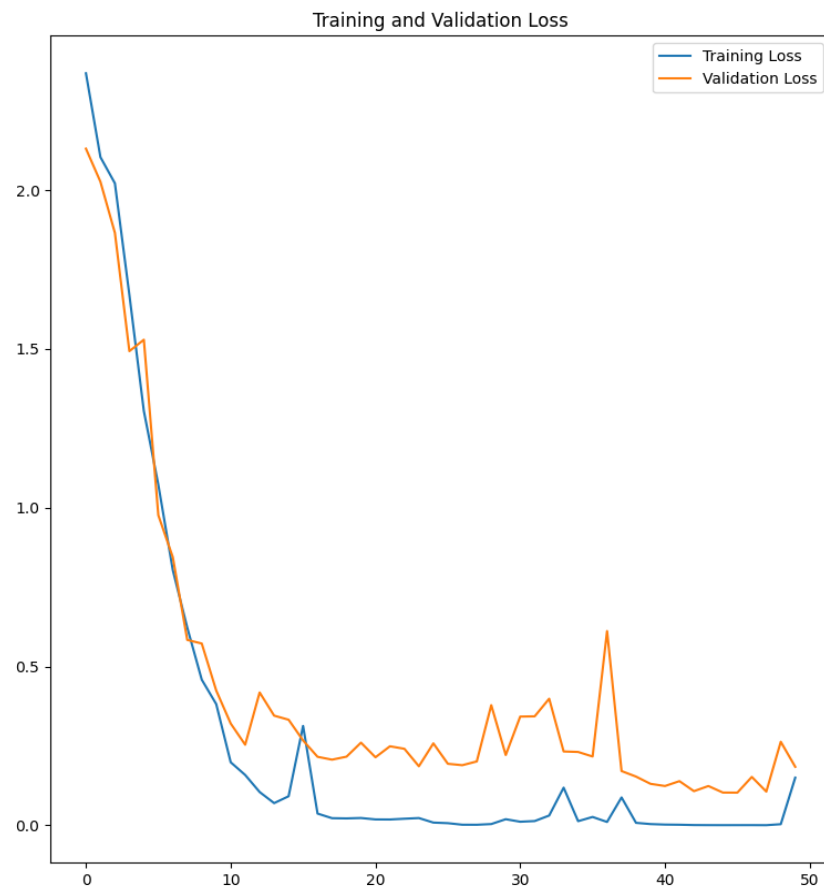
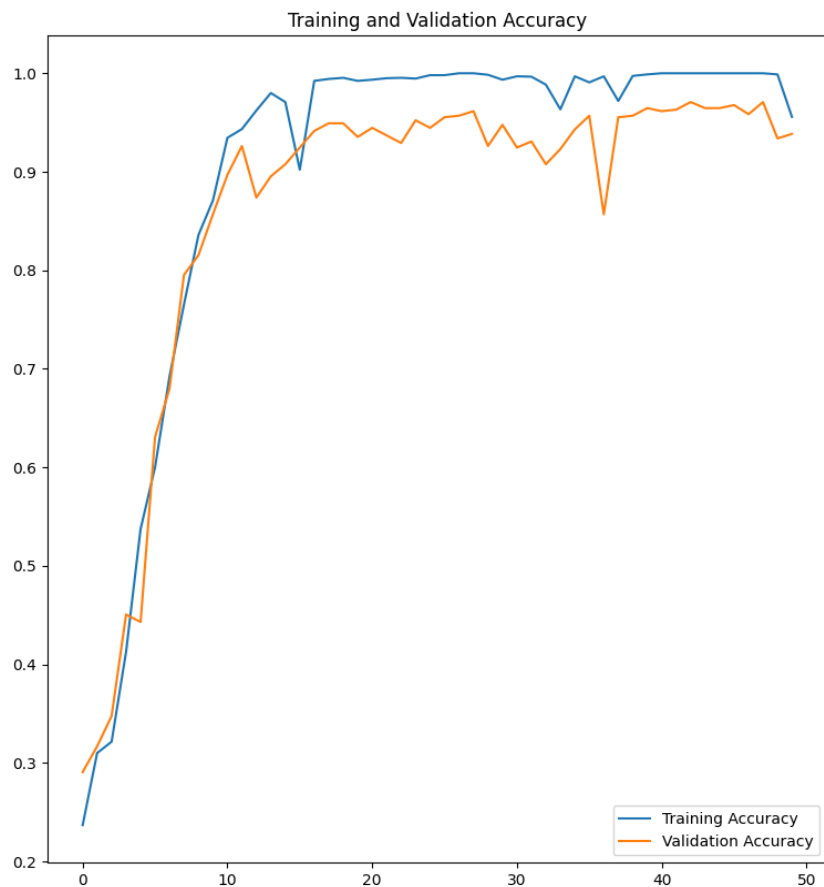
- Convolution (lớp tích chập)
- Pooling
- Fully-connected (lớp dày đặc)

HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ PHÂN LỚP

Cấu trúc model

STT	Lớp	Kích cỡ
1	Input	50×50
2	Convolutional layer	50×50
3	Max pooling layer	25×25
4	Convolutional layer	25×25
5	Max pooling layer	12×12
6	Convolutional layer	12×12
7	Max pooling layer	6×6
8	Convolutional layer	6×6
9	Max pooling layer	3×3
10	Fully-connected layer	15×1

HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ PHÂN LỚP



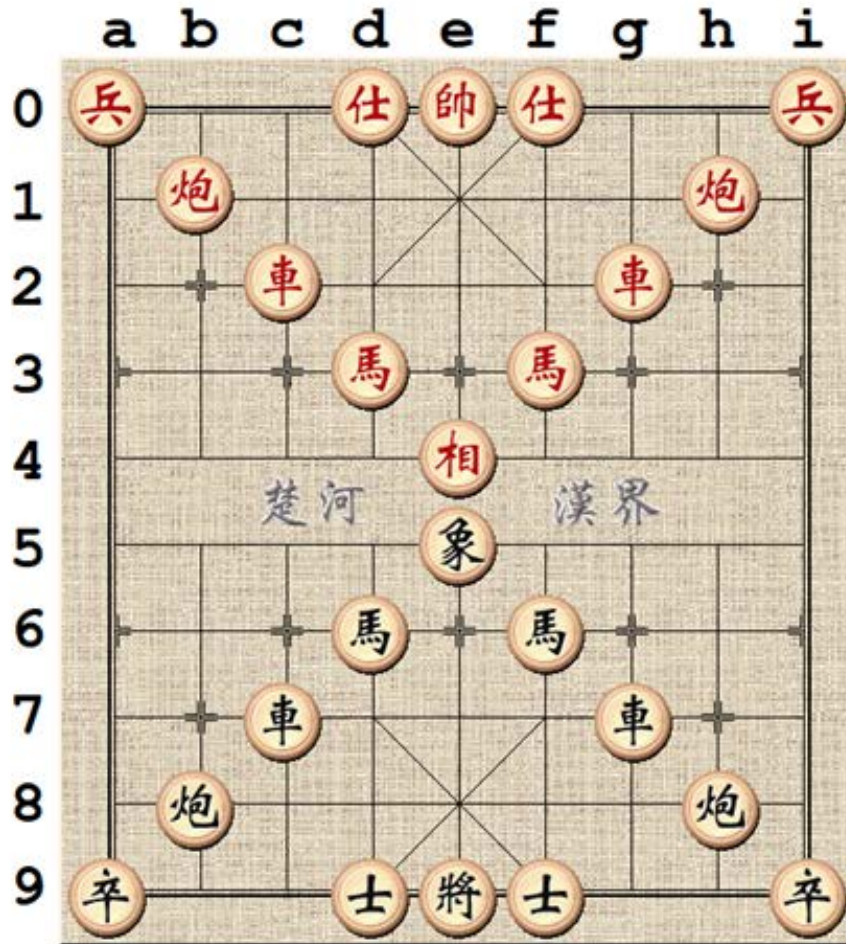
Kết quả huấn luyện trong 50 bước đầu

HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ PHÂN LỚP



Kết quả phân lớp trên một phần của tập đánh giá cuối cùng

HIỂU ĐƯỢC BÀN CỜ PHÂN LỚP



C--SGS--C
 -P-----P-
 --X---X--
 ---M-M---
 ----T-----
 ----t-----
 ---m-m---
 --x---x--
 -p-----p-
 c--sgs--c

TÌM KIẾM NƯỚC ĐI

Sử dụng một [Engine cờ Tướng](#) làm back-end.

Khi cần, gọi đến Engine để lấy đề xuất.

Engine sử dụng thuật toán tìm kiếm MTD-f, là một thuật toán minimax rất nhanh và hiệu quả.

WEB SERVER

Sử dụng module HTTP.Server có sẵn của ngôn ngữ Python

Khả năng stream video (sử dụng định dạng MJPEG)

WEB SERVER

Camera

Masking

Contours

AI

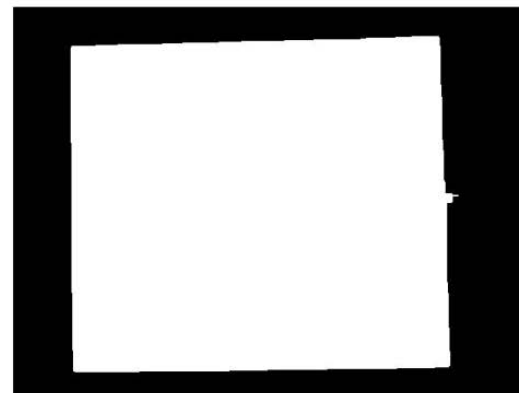


Camera

Masking »

Contours

AI

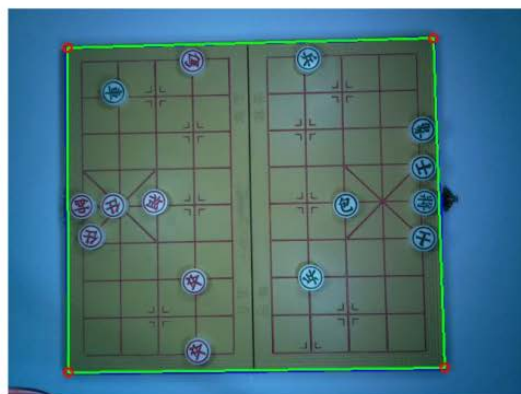


Camera

Masking

Contours

AI



Camera

Masking

Contours

AI



a6-b8 : 210
a6-b8 : 179
a6-b8 : 204
a6-b8 : 204
a6-b8 : 211
a6-b8 : 200
a6-b8 : 208

Out of think time, finished eval.

b8-b9 : 3696
b8-b9 : 3696
b8-b9 : 3696
b8-b9 : 3696
b8-b9 : 3696
b8-b9 : 3696
b8-b9 : 3696

Out of think time, finished eval.

WEB SERVER

Tốc độ refresh hay khả năng phản hồi của server (1 client)

Tab	Thời gian phản hồi trung bình
Camera	0.0005s
Masking	0.1641s
Contour	0.0317s
AI	7.9535s

Số liệu cho tab AI trên là sự kết hợp giữa thời gian Phân lớp và thời gian Vẽ bàn cờ.

Thời gian phân lớp trung bình vào khoảng **2.7s**

Thời gian vẽ thì phụ thuộc vào sự thay đổi ít hay nhiều của bàn cờ.

KẾT QUẢ

- Bước Tiền xử lý hoạt động tốt trong điều kiện: bàn cờ không quá gần biên và góc bàn cờ không bị che.
- Model phân lớp có tỉ lệ chính xác 99% trong tập test.
- Web server có thể phục vụ được cho nhiều client, thời gian phản hồi của Camera, Masking, Contour nhanh. Thời gian phản hồi của AI không quá lâu, tạm chấp nhận được.