

Feature set analysis for chess \exists UIN networks

Tesis de Licenciatura

Martín Emiliano Lombardo

Departamento de Computación
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

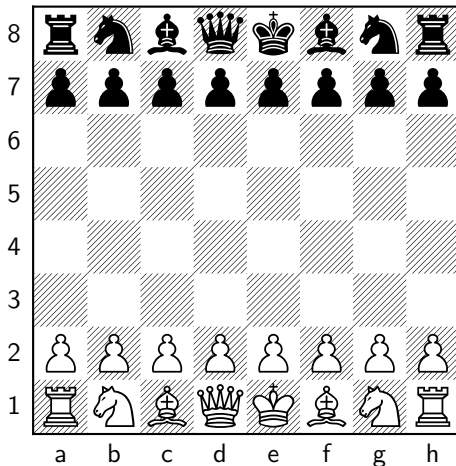
2024



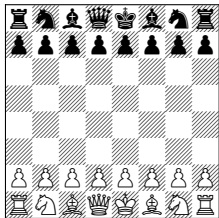
Introducción

Ajedrez

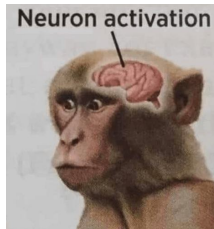
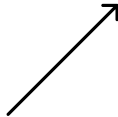
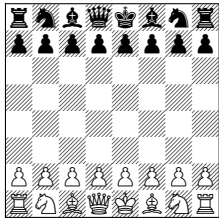
- Dos jugadores
- Suma cero



Humano vs. Computadora

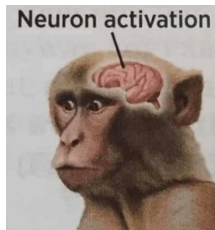
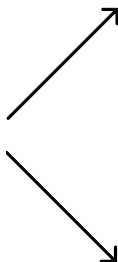
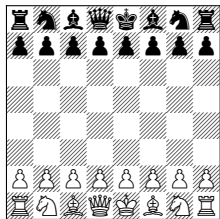


Humano vs. Computadora



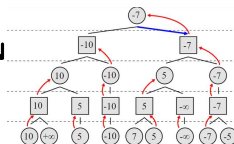
→ e2e4

Humano vs. Computadora



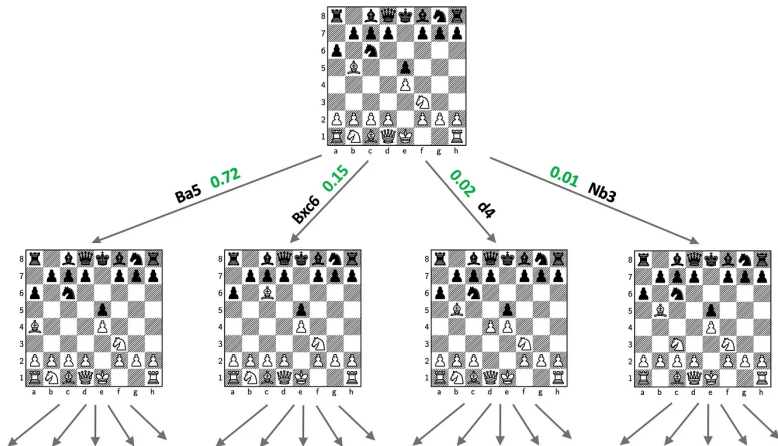
→ e2e4

Chess Engine



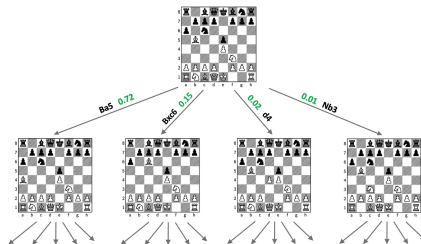
→ e2e4

Ajedrez como árbol



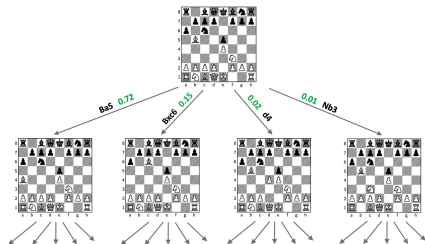
Motores de ajedrez (Chess Engines)

- Exploran el árbol de juego (Minimax, MCTS, etc.)



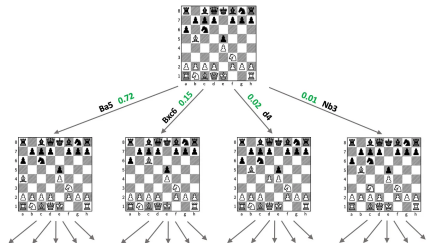
Motores de ajedrez (Chess Engines)

- Exploran el árbol de juego (Minimax, MCTS, etc.)
- Utilizan funciones de evaluación en las hojas

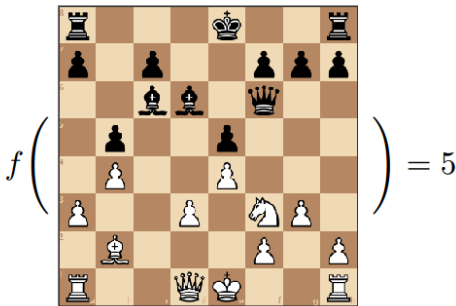


Motores de ajedrez (Chess Engines)

- Exploran el árbol de juego (Minimax, MCTS, etc.)
- Utilizan funciones de evaluación en las hojas
- La evaluación se propaga hacia arriba, según el algoritmo



Función de evaluación



(adelanto) Feature set

$$f \left(\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline \text{♠♙} & & & & \text{♠♚} & & \text{♠♖} & \\ \hline \text{♠♗} & & \text{♠♗} & & & \text{♠♗} & \text{♠♗} & \text{♠♗} \\ \hline & & \text{♠♘} & \text{♠♘} & \text{♠♙} & & & \\ \hline & \text{♠♗} & & & \text{♠♗} & & & \\ \hline & \text{♙} & & & \text{♙} & & & \\ \hline \text{♙♖} & & \text{♙♗} & & \text{♙♘} & \text{♙♗} & \text{♙♖} & \\ \hline & \text{♙♘} & & & \text{♙♗} & & \text{♙♖} & \\ \hline \text{♙♖} & & \text{♙♙} & \text{♙♙} & & & \text{♙♖} & \\ \hline \end{array} \right) = 5$$

Motores de ajedrez (breve historia)

Plan

asdasd

- Text visible on slide 1

asdasd

Plan

asdasd

- Text visible on slide 1
- Text visible on slide 2

asdasd

Plan

asdasd

- Text visible on slide 1
- Text visible on slide 2
- Text visible on slide 3

asdasd

Plan

asdasd

- Text visible on slide 1
- Text visible on slide 2

- Text visible on slide 4

asdasd

Contenido

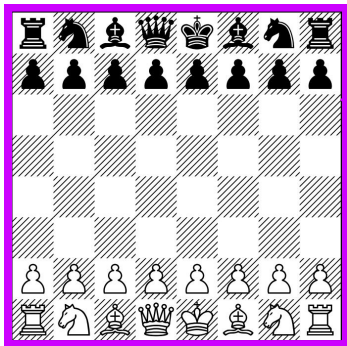
- 1 Introducción
- 2 Engine
- 3 Feature set
 - Motivación
 - Definición
- 4 NNUE
- 5 Training
- 6 Experiments
- 7 Conclusión

Engine

Feature set

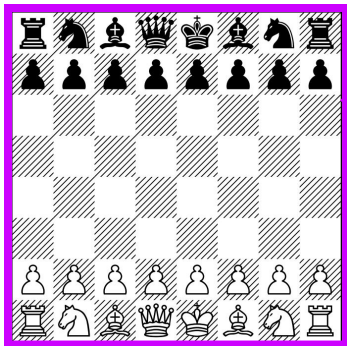
Motivación

¿Cómo transformar la posición a un vector?



$$f(?) = ?$$

¿Cómo transformar la posición a un vector?



feature set!

$$f(?) = ?$$

Definición

Un **feature set** S_P se define con un conjunto S y un predicado asociado $P(e)$, donde:

- S es un conjunto de conceptos (rol, color, celda, número, etc.).
- $P(e)$ es un predicado que determina si e está presente (o *activo*) en la posición (implícita).

Definición

Un **feature set** S_P se define con un conjunto S y un predicado asociado $P(e)$, donde:

- S es un conjunto de conceptos (rol, color, celda, número, etc.).
- $P(e)$ es un predicado que determina si e está presente (o *activo*) en la posición (implícita).
- Cada elemento en S_P es un *feature*.

Definición

Un **feature set** S_P se define con un conjunto S y un predicado asociado $P(e)$, donde:

- S es un conjunto de conceptos (rol, color, celda, número, etc.).
- $P(e)$ es un predicado que determina si e está presente (o *activo*) en la posición (implícita).
- Cada elemento en S_P es un *feature*.
- Cada *feature* es un valor en el vector de entrada, valiendo 1 si está *activo* y 0 si no.

Ejemplos de S

Información posicional:

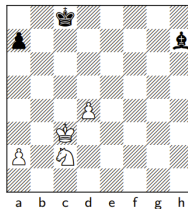
$$\text{FILES} = \{a, b, \dots, h\}$$
$$\text{RANKS} = \{1, 2, \dots, 8\}$$
$$\text{SQUARES} = \{a1, a2, \dots, h8\}$$

8	a8	b8	c8	d8	e8	f8	g8	h8
7	a7	b7	c7	d7	e7	f7	g7	h7
6	a6	b6	c6	d6	e6	f6	g6	h6
5	a5	b5	c5	d5	e5	f5	g5	h5
4	a4	b4	c4	d4	e4	f4	g4	h4
3	a3	b3	c3	d3	e3	f3	g3	h3
2	a2	b2	c2	d2	e2	f2	g2	h2
1	a1	b1	c1	d1	e1	f1	g1	h1
	a	b	c	d	e	f	g	h

Información sobre las piezas:

$$\text{ROLES} = \{ \text{♟ Pawn}, \text{♞ Knight}, \text{♝ Bishop}, \text{♖ Rook}, \text{♕ Queen}, \text{♔ King} \}$$
$$\text{COLORS} = \{ \text{○ White}, \text{● Black} \}$$

Ejemplo completo



	Feature set	
	$(\text{FILES} \times \text{COLORS})_P$	$(\text{FILES} \times \text{ROLES})_Q$
Active features	$\langle a, \bigcirc \rangle, \langle a, \bullet \rangle, \langle c, \bullet \rangle,$ $\langle c, \bigcirc \rangle, \langle d, \bigcirc \rangle, \langle h, \bullet \rangle$	$\langle a, \text{♔} \rangle, \langle c, \text{♔} \rangle, \langle c, \text{♚} \rangle,$ $\langle d, \text{♔} \rangle, \langle h, \text{♚} \rangle$

$P(\langle f, c \rangle)$: there is a piece in file f with color c .

$Q(\langle f, r \rangle)$: there is a piece in file f with role r .

NNUE

motivacion comparacion de burns

Training

Experiments

Conclusión

Ajedrez

■ asdasd