

GottaBattleEmAllGA

Angelo Alberico M: 0512113929

Gianvincenzo Landolfi M: 0512114922

Luigi Rocchino M: 0512114301

Data di consegna 2024

[Link alla repository Github](#)

Sommario

1	Introduzione	3
1.1	Introduzione ai Pokémon	3
1.2	Specifica PEAS	4
1.3	Proprietà dell'ambiente	4
2	Analisi del problema	5
2.1	NO all'Apprendimento	6
2.2	Scomposizione del problema	6
2.2.1	Ricerca locale	7
2.2.2	Distanza di edit	8
3	Struttura del Progetto	8
4	Algoritmi	10
4.1	Algoritmo Genetico	10
4.2	Distanza di edit	10
5	Package	10
6	Risultati	10
6.1	Hardware usato per il running	10
6.2	Eventuale testing	10
6.3	Conclusioni e Sviluppi futuri	10

1 Introduzione

I Pokémon rappresentano un vasto universo affascinante, dove l'impiego di strumenti di intelligenza artificiale apre nuove prospettive nell'analisi delle interazioni tra queste creature. Questo progetto si concentra sull'utilizzo di algoritmi di intelligenza artificiale per prevedere l'esito degli scontri tra due squadre Pokémon. Attraverso l'analisi delle caratteristiche e delle abilità dei Pokémon, cerchiamo di sviluppare un modello predittivo per determinare il vincitore di un confronto.

Per cominciare, verranno introdotti i Pokémon, seguendo poi con l'analisi della specifica PEAS (Performance, Environment, Actuators, Sensors) e delle proprietà dell'ambiente in cui si svolgono gli scontri.

1.1 Introduzione ai Pokémon

I Pokémon sono creature immaginarie popolari nell'universo dei videogiochi, dei fumetti, dell'animazione e dei giocattoli. Creati nel 1996 da Satoshi Tajiri e Ken Sugimori e sviluppati dalla società giapponese Nintendo, i Pokémon sono diventati un fenomeno culturale globale.

Queste creature abitano un mondo fantastico popolato da allenatori, ciascuno dei quali cerca di catturare, addestrare e combattere con i Pokémon. Ogni Pokémon ha abilità uniche, caratteristiche fisiche e poteri speciali, rendendoli affascinanti e diversificati.

I Pokémon sono comunemente classificati in diverse specie e tipologie, che variano da creature simili a animali reali a forme bizzarre e mistiche. I giochi Pokémon si concentrano spesso sulla formazione di squadre di Pokémon per competere in lotte contro altri allenatori, in tornei o in avventure per diventare il migliore allenatore di Pokémon.

Con l'introduzione di nuove generazioni di videogiochi, serie animate,

film e giocattoli, l'universo dei Pokémon continua a evolversi, attirando un vasto pubblico di appassionati di tutte le età.

1.2 Specifica PEAS

Un ambiente viene generalmente descritto tramite la formulazione PEAS:

- **Performance:** L'operato dell'agente è valutato in base a diverse caratteristiche e statistiche dei Pokémon.
- **Enviroment:** L'ambiente in cui opera l'agente è costituito dall'insieme di tutte le possibili squadre che si possono comporre con i Pokémon.
- **Actuators:** L'agente interagisce con l'ambiente selezionando i Pokémon disponibili per formare le squadre.
- **Sensors:** L'agente raccoglie dall'ambiente tutte le informazioni riguardanti i Pokémon che formano le squadre.

1.3 Proprietà dell'ambiente

Le proprietà relative all'ambiente sono:

- **Completamente Osservabile:** I sensori di un ambiente danno accesso allo stato completo dell'ambiente in ogni momento. In quanto si ha accesso a tutte le informazioni relative ai Pokémon.
- **Stocastico:** Siccome è presente una componente randomica che determina lo stato successivo.

- **Sequenziale:** Le decisioni dell'agente (come selezionare o cambiare un Pokémon) influenzano le decisioni successive e le prestazioni complessive del team.
- **Statico:** L'ambiente è invariato mentre un agente sta deliberando.
- **Discreto:** L'ambiente fornisce un numero limitato di percezioni e azioni distinte, chiaramente definite.
- **Singolo Agente:** L'ambiente consente la presenza di un unico agente.

2 Analisi del problema

Il problema che ci proponiamo di affrontare riguarda la determinazione del vincitore in uno scontro tra due squadre Pokémon. Questo compito presenta diverse sfide, tra cui la vastità dello spazio di ricerca, la complessità delle interazioni tra i Pokémon e le diverse strategie adottate dagli allenatori.

Una delle principali sfide è decidere quale approccio adottare per risolvere il problema. Due approcci comuni sono la ricerca locale e l'apprendimento. Nella ricerca locale, l'obiettivo è trovare una soluzione ottima esplorando in profondità le possibili mosse e adattando la strategia in base alle condizioni del momento. D'altro canto, l'apprendimento coinvolge l'uso di algoritmi di intelligenza artificiale per addestrare un modello predittivo in grado di stimare il risultato di uno scontro basandosi su dati storici e pattern emergenti.

Il nostro obiettivo è identificare l'approccio più adatto per affrontare il problema della determinazione del vincitore in uno scontro tra squadre Pokémon, tenendo conto delle specifiche esigenze e delle caratteristiche uniche del dominio del problema.

2.1 NO all'Apprendimento

Nonostante l'appel e la promessa di precisione offerta dagli algoritmi di apprendimento, la loro adozione potrebbe non essere la scelta più sensata nel contesto della determinazione del vincitore in uno scontro tra squadre Pokémon. La principale ragione dietro questa decisione risiede nell'assenza di dati storici di partite. Nell'ambito dei combattimenti Pokémon, i dati storici dettagliati e affidabili sulle partite passate sono spesso difficili da ottenere o semplicemente non esistono. Senza un ampio set di dati su partite precedenti, un algoritmo di apprendimento potrebbe non essere in grado di addestrarsi efficacemente o di generare previsioni accurate. Inoltre, anche se disponibili, i dati storici potrebbero non riflettere appieno la varietà delle situazioni di gioco, con molte partite che si svolgono in modi unici e imprevedibili. Pertanto, senza una base solida di dati storici su cui basare il processo di apprendimento, l'uso di algoritmi di apprendimento potrebbe non essere pratico o produttivo per affrontare il problema della determinazione del vincitore in uno scontro Pokémon.

2.2 Scomposizione del problema

Nel tentativo di risolvere il complesso problema della determinazione del vincitore in uno scontro tra due squadre Pokémon, possiamo suddividerlo in due sottoproblemi distinti.

Il primo sottoproblema riguarda l'individuazione delle migliori squadre possibili attraverso l'uso di algoritmi di ottimizzazione di Ricerca Locale, come l'hill climbing, il simulated annealing e gli algoritmi genetici. Questi algoritmi ci consentono di esplorare una varietà di soluzioni valide che eccellono in diversi aspetti legati alle statistiche dei Pokémon che formeranno la squadra.

Il secondo sottoproblema si concentra sulla valutazione della diversità

tra le squadre e la previsione del vincitore dello scontro. Utilizzando le informazioni fornite dal primo sottoproblema, possiamo progettare un algoritmo che, prendendo in input il fronte di Pareto e le due squadre in competizione, calcola la distanza di ciascuna squadra rispetto alle squadre forti del fronte. Utilizzando queste informazioni, siamo in grado di determinare quale delle due squadre disti di meno dalle rispettive squadre forti e quindi prevedere il vincitore dello scontro.

2.2.1 Ricerca locale

Nel contesto del primo sottoproblema, possiamo considerare l'utilizzo di diversi algoritmi di ricerca locale per individuare le migliori squadre possibili. Tra questi, l'Hill Climbing, il Simulated Annealing e l'Algoritmo Genetico sono tra i più comuni.

L'Hill Climbing è un algoritmo di ottimizzazione locale che esplora lo spazio delle soluzioni cercando iterativamente una soluzione migliore adiacente alla soluzione corrente. Sebbene sia efficiente e facile da implementare, l'Hill Climbing può rimanere bloccato in minimi locali e non garantisce la ricerca della soluzione ottimale.

Simulated Annealing è una tecnica di ottimizzazione probabilistica ispirata al processo di ricottura dei metalli, che permette di esplorare lo spazio delle soluzioni in modo più ampio, accettando occasionalmente soluzioni peggiori per evitare minimi locali. Tuttavia, richiede la messa a punto di parametri sensibili, come la temperatura di annealing.

L'Algoritmo Genetico è una tecnica di ottimizzazione basata su popolazioni ispirata alla teoria dell'evoluzione biologica, che utilizza concetti come la selezione naturale, la mutazione e l'incrocio per esplorare lo spazio delle soluzioni. È particolarmente adatto a problemi con molteplici obiettivi e vincoli, come la ricerca delle migliori squadre Pokémon.

Nel nostro contesto, l'utilizzo di un Algoritmo Genetico potrebbe essere preferibile, poiché permette di esplorare efficacemente lo spazio delle soluzioni multi-obiettivo e di identificare un insieme di squadre competitive rappresentate dal fronte di Pareto.

2.2.2 Distanza di edit

Per quanto riguarda il secondo sottoproblema, possiamo utilizzare un approccio basato sulla distanza di edit per valutare la diversità tra le squadre e determinare il vincitore dello scontro. Progettiamo un algoritmo che, prendendo in input il fronte di Pareto e le due squadre in competizione, calcola la distanza di ciascuna squadra rispetto alle squadre forti del fronte.

Successivamente, utilizziamo queste informazioni per determinare quale delle due squadre disti di meno dalla rispettiva squadra forte del fronte di Pareto. In altre parole, confrontiamo le squadre in competizione con le squadre di riferimento del fronte di Pareto e calcoliamo la loro distanza. La squadra che si avvicina di più alla rispettiva squadra forte del fronte di Pareto è considerata quella con maggiori probabilità di vincere lo scontro.

Questo approccio ci consente di prendere in considerazione la diversità delle squadre e di prevedere il vincitore dello scontro in modo efficace, basandoci sulle caratteristiche delle squadre presenti nel fronte di Pareto.

3 Struttura del Progetto

La struttura del nostro progetto è stata progettata per massimizzare l'efficienza e la flessibilità nell'implementazione del nostro algoritmo genetico per la determinazione del vincitore in uno scontro tra due squadre Pokémon. Abbiamo adottato un approccio modulare e organiz-

zato, che comprende l'utilizzo della libreria JMetal per implementare il nostro algoritmo genetico.

Abbiamo scelto JMetal per la sua flessibilità e la vasta gamma di funzionalità offerte per la progettazione e l'implementazione di algoritmi evolutivi. La sua architettura modulare ci ha consentito di adattare facilmente l'algoritmo genetico alle nostre specifiche esigenze, mentre le sue funzionalità di ottimizzazione multiobiettivo si sono rivelate particolarmente utili per gestire la complessità delle nostre analisi.

Inoltre, abbiamo integrato nel nostro progetto un dataset completo contenente tutti i dati relativi ai Pokémon, strutturato in formato CSV. Questo dataset è stato fondamentale per alimentare il processo decisionale del nostro algoritmo genetico, consentendo una valutazione accurata delle squadre Pokémon e delle loro prestazioni.

Abbiamo decomposto il nostro progetto in due sottosistemi distinti per affrontare i due sottoproblemi precedentemente identificati. Il primo sottosistema si occupa dell'individuazione delle migliori squadre possibili, mentre il secondo affronta l'analisi delle prestazioni delle squadre in competizione e la previsione del vincitore dello scontro. Questa suddivisione ci ha permesso di gestire in modo efficiente la complessità del problema e di implementare soluzioni mirate per ciascun aspetto del processo decisionale.

4 Algoritmi

4.1 Algoritmo Genetico

4.2 Distanza di edit

5 Package

6 Risultati

6.1 Hardware usato per il running

6.2 Eventuale testing

6.3 Conclusioni e Sviluppi futuri