

Progettazione e sviluppo di test suite automatica e modulo raccolta dati per intelligenze artificiali che si occupano di creare strategie di investimento

Garion Musetta

Aprile 2020

- Nexid Edge blockchain e AI sviluppa strumenti intelligenti per l'analisi del mercato delle criptovalute e la creazione di strategie di investimento
- Realizza Smart Contract sulla Blockchain Ethereum per la certificazione di opere in vari settori
- Ha creato Sentymet AI, strumento in grado di prevedere il mercato finanziario delle criptovalute e di creare **strategie di investimento** intelligenti



- In letteratura molti strumenti di AI raggiungono accuratezza sulla predizione dei valori fino a 80%
- Sono principalmente usati *Neural Network*, *Case Based Reasoning* e *Support Vector Machine* ma c'è molta varietà
- I risultati migliori sono dati da combinazioni di tecniche: CBR+Genetic, NN+fuzzy/Genetic.
- Necessaria l'integrazione delle notizie sugli eventi quotidiani, estratte dai giornali (*text mining*)

- Non è dimostrato se il mercato sia predicibile o no (*Efficient Market Hypothesis*)
- Sentymet non effettua previsioni puntuali di prezzi, ma diversifica il portfolio e sceglie in modo intelligente varie strategie di investimento in base all'andamento del mercato.
- L'AI opera su diverse criptovalute:
  - Ogni criptovaluta ha associato un insieme di AI separate che effettuano predizioni e creano strategie indipendentemente
  - Nonostante siano simili fra loro ma hanno parametri differenti e agiscono in modo diverso.
  - Per ogni valuta, solo la migliore AI è usata

# Financial Trading

- Dato aggregato che riassume gli scambi del giorno (o orari): candela OHLCV (*open, high, low, close, volume*)
- Acquistando (*buy*) un asset per un certo prezzo e rivendendolo (*sell*) quando il valore è salito si ottiene un guadagno
- Investendo nuovamente il budget appena ricavato, si genera sempre più ricchezza
- Una *strategia di investimento* fa uso di uno o più indicatori statistici per definire i punti in cui comprare o vendere un titolo
- Analizzando l'andamento di un mercato è possibile immaginare di come evolve e scegliere una strategia opportuna



- Generalmente occorre comprare quando il titolo ha prezzo basso e vendere quando è alto: *buy* nelle valli e *sell* nei picchi.
- L'operazione va effettuata su base giornaliera / settimanale (breve periodo) e ripetuta spesso
- È difficile prevedere il preciso andamento
- Se si rileva che il mercato è in forte crescita senza eccessive perdite si può optare per BUY-HOLD: si compra all'inizio e si mantiene il titolo fino alla fine.
- Se il mercato crolla, BUY-HOLD segue di conseguenza

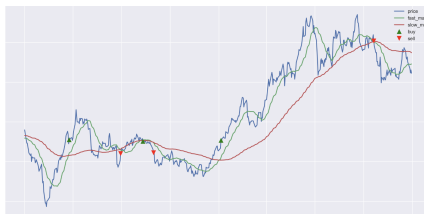
# Strategie di investimento

Strategie più complesse per il breve termine

## SMA

Simple Moving Average. Strategia che segnala i cambi di tendenza grazie a due medie mobili, una breve (5 / 10 giorni) e una lenta (100 / 200). Le linee delle medie sono tracciate sul grafico dei prezzi e, quando avviene un'intersezione fra le due, si genera un segnale di *buy* o *sell*.

Quando la media breve supera quella lenta il segnale è *buy*. Se la media lenta supera quella veloce si ha la situazione opposta e un segnale di *sell*.



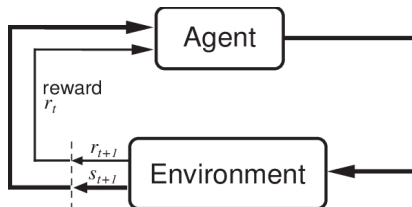
- Sentymment AI sceglie quale strategia applicare a seconda della situazione, dell'andamento dei prezzi e del valore degli indicatori. Per noi è una *black box*
- L'obiettivo è sviluppare uno strumento in grado di stabilire, a intervalli di tempo definiti, quale sia la AI migliore all'interno di ogni criptovaluta: *meta-learner*
- Stabilita la migliore, la si può etichettare come "attiva" ed usare in produzione, permettendogli di piazzare direttamente ordini di acquisto e vendita sul mercato.



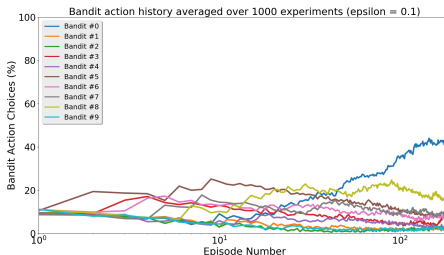
# Scelta della migliore AI

## *Meta-learner e multi-armed bandit*

- *Meta-learner* è basato su *multi-armed bandit*, algoritmo di *reinforcement learning*
- Si allena sulle performance passate di ciascuna AI
- Parte da inizio dataset e si sposta a step di 250 record. Poi esplora le AI concorrenti e calcola per ciascuna *guadagno* e *profitto*
- A ogni step effettua una scelta: decide se scegliere la AI che finora è stata migliore o se esplorarne una nuova, che potrebbe essere anche meglio



- Continuando a registrare le scelte fatte nei vari step, emerge un bandit scelto più spesso di tutti gli altri
- Dopo un sufficiente numero di step è in grado di dire qual è stata la AI che ha ottenuto performance migliori lungo l'esplorazione
- Lo stesso algoritmo sarà applicato all'insieme di AI per ciascuna criptovaluta
- Purtroppo la scarsità di dati non permette iterazioni costanti settimanali o mensili. La scelta è effettuata una sola volta



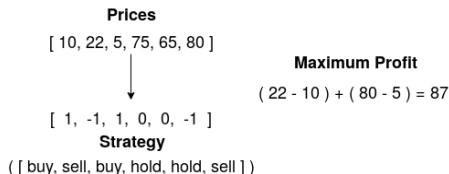
# Confronto con altri strumenti

- Si rapportano i risultati di Sentyment a strategie di investimento comunemente utilizzate in analisi tecnica (BUY-HOLD, MACD, RSI)
- Altri strumenti intelligenti di investimento sono proprietari e difficilmente accessibili
- Diverse metriche di confronto
  - Guadagno assoluto / finale
  - Rendimento (rapporto guadagni - perdite)
- Sentyment pone di più l'attenzione sul limitare le perdite
- Analizzate le performance lungo tutto il dataset, a finestre di 100 ore. Sul breve periodo Sentyment lavora meglio
- Generalmente Sentyment è comparabile a altre strategie. Nelle salite è restia a rischiare, nelle discese riesce invece a perdere meno di altri

# Confronto con altri strumenti

## Maximum profit

- Modello ottimale di scelte nel breve periodo, costruito a posteriori
- Approssimato da Genetic Algorithm a causa dell'alta complessità
- Usato per stabilire un *upper bound*. In genere nessuna strategia si avvicina ai suoi risultati
- Utile per capire se la differenza di performance fra due strategie è minima o sostanziale



# Sentyment

## Componenti sviluppati

