ZAVRŠNI RAD br. 7166

PREDVIĐANJE KRETANJA CIJENE KRIPTO VALUTA EVOLUCIJSKIM ALGORITMOM

MARKO BENAČIĆ

MENTOR: DOC. DR. SC. MARKO ĐURASEVIĆ

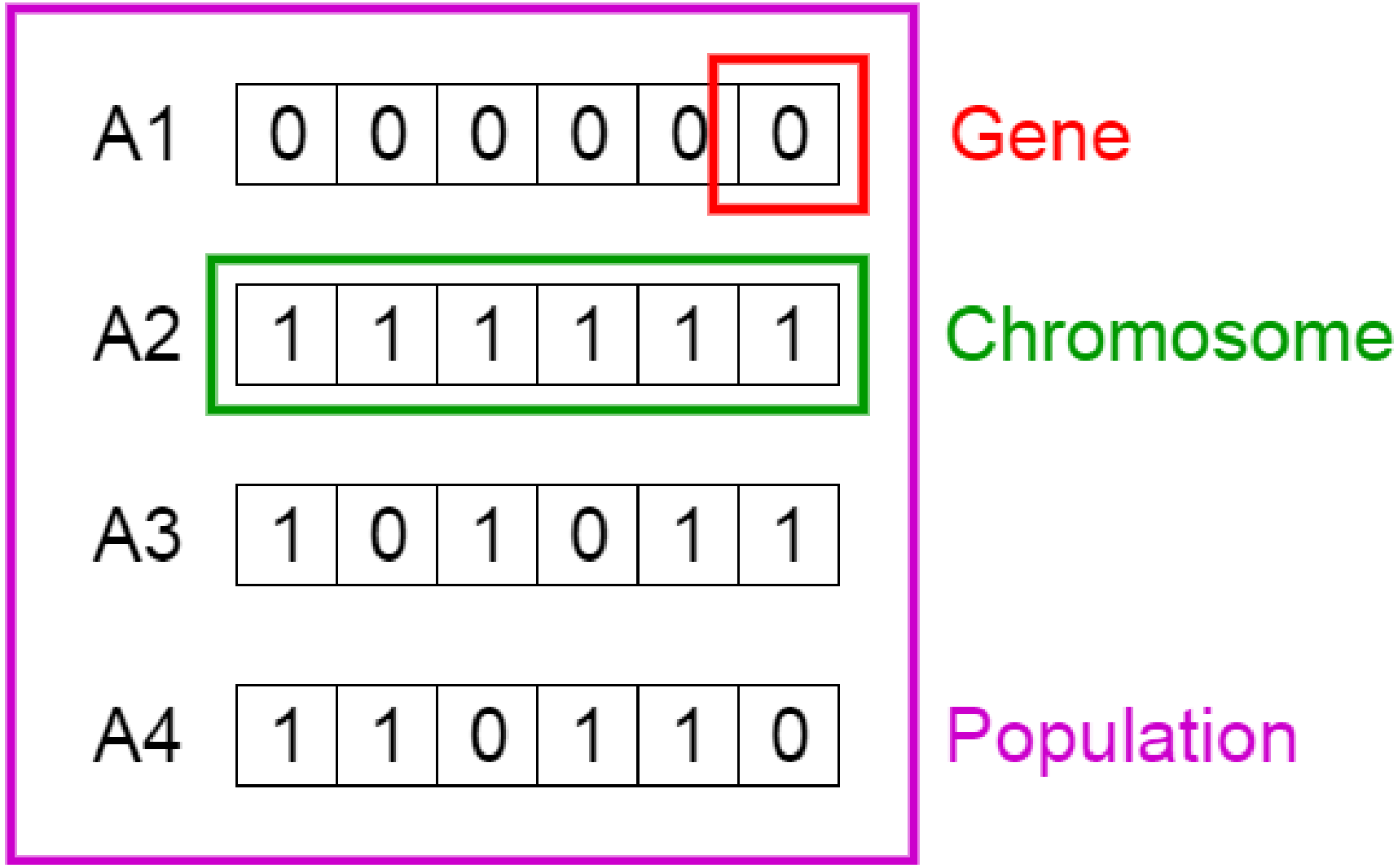
6.SRPANJ 2021.

Genetski algoritmi

- Inspiracija - teorija evolucije
- Metaheuristike
- Evolucijsko računanje
- Generacijski genetski algoritam

Jedinka, generacija i populacija

- Jedinka - Jedno od rješenja za zadani problem koji želimo riješiti
- Populacija – Grupa jedinki
- Reprezentacija jedinke – Kromosomi
- Cilj genetskog algoritma - pronaći jedinku koja najbolje dolazi do rješenja nekog zadanog problema
- Dobrota – mjera za evaluaciju jedinke
  - Funkcija dobrote

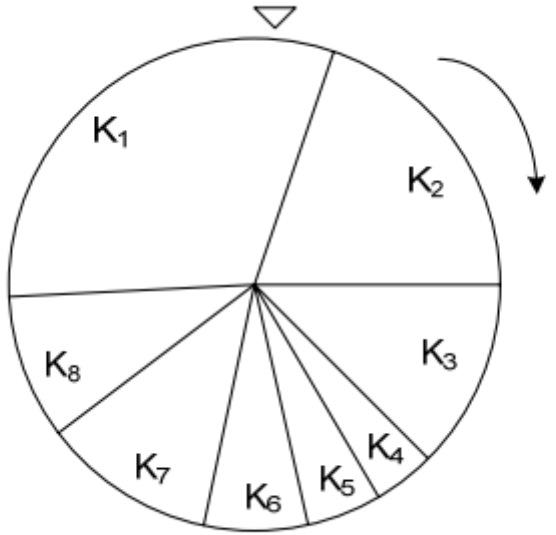

A1
0 0 0 0 0 0
Gene
A2
1 1 1 1 1 1
Chromosome
A3
1 0 1 0 1 1
A4
1 1 0 1 1 0
Population

Genetski algoritam

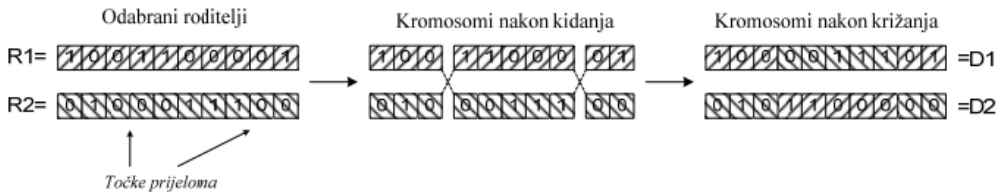
```
Genetski_algoritam
{
   t = 0
   generiraj početnu populaciju potencijalnih rješenja P(0);
   sve dok nije zadovoljen uvjet završetka evolucijskog procesa
   {
        t = t + 1;
        selektiraj P'(t) iz P(t-1);
        križaj jedinke iz P'(t) i djecu spremi u P(t);
        mutiraj jedinke iz P(t);
   }
   ispiši rješenje;
}
```

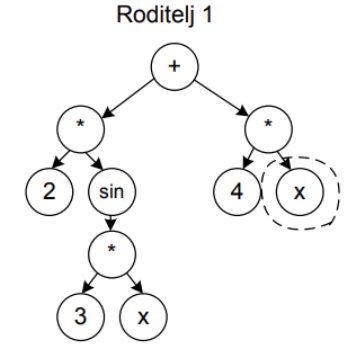
Selekcija

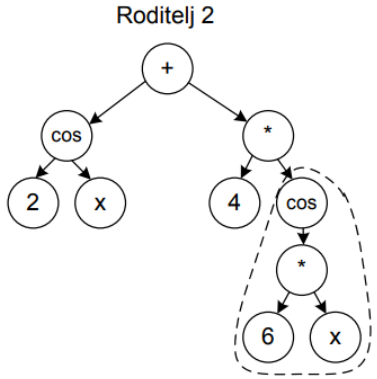
- Biranje roditelja
- Vrste selekcija:
  - Proporcionalna selekcija
  - Turnirska selekcija

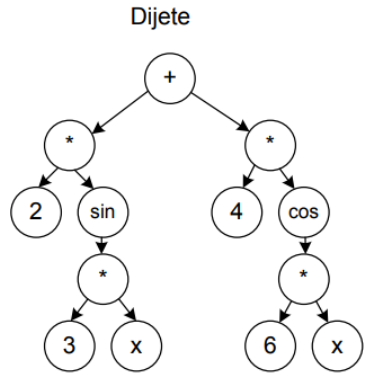


Križanje

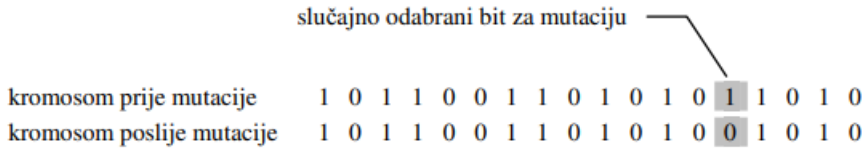

Odabrani roditelji
Kromosomi nakon kidanja
Kromosomi nakon križanja
R1=
R2=
=D1
=D2
Točke prijeloma

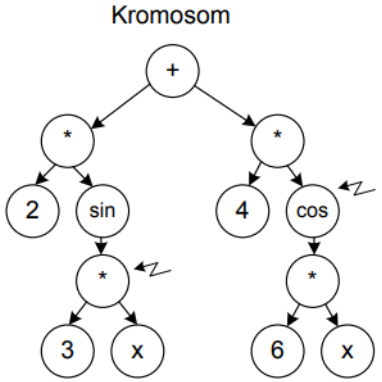

Roditelj 1
+
*
*
2
sin
4
x
*
3
x

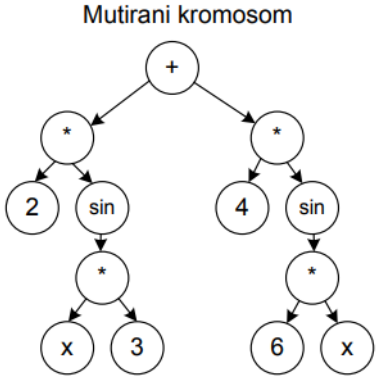

Roditelj 2
+
cos
*
2
x
4
cos
*
6
x


Dijete
+
*
*
2
sin
4
cos
*
*
3
x
6
x

Mutacija


slučajno odabrani bit za mutaciju
kromosom prije mutacije 1 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0
kromosom poslije mutacije 1 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0

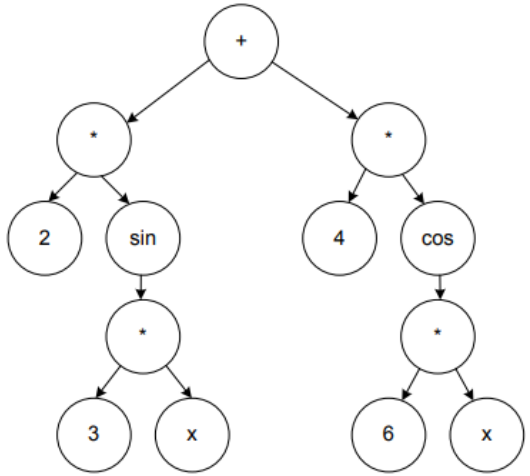

Kromosom
+
*
*
2
sin
4
cos
*
*
3
x
6
x


Mutirani kromosom
+
*
*
2
sin
4
sin
*
*
x
3
6
x

Simbolička regresija

- Cilj simboličke regresije: aproksimacija funkcije
- Skup terminala:
  - Ulazni podatci (varijable),
  - Konstante
  - Funkcije bez argumenata
- Skup funkcija: Operatori
  - Zbrajanje i oduzimanje
  - Množenje i dijeljenje
  - Sinus i kosinus
  - Itd.

Nasumično generirano stablo



Kriptovalute

- Digitalni novac
- Blockchain tehnologija
- Anonimnost, decentraliziranost
- Stvaranje novčanica
- Trgovanje kriptovalutama
- Predviđanje cijena – tipičan problem simboličke regresije

Rank	Name	Symbol	Market Cap	Price
1	Bitcoin	BTC	$687,398,854,040	$36,696.53
2	Ethereum	ETH	$286,361,755,681	$2,463.51
3	Tether	USDT	$62,638,937,160	$1.00
4	Binance Coin	BNB	$54,394,428,822	$354.52
5	Cardano	ADA	$48,779,518,966	$1.53
6	Dogecoin	DOGE	$42,242,357,781	$0.325
7	XRP	XRP	$40,100,338,482	$0.8682
8	USD Coin	USDC	$23,241,507,432	$1.00
9	Polkadot	DOT	$21,861,697,541	$22.98
10	Uniswap	UNI	$13,300,032,055	$23.13

Predviđanje cijena kriptovaluta

- Indikatori
  - High
  - Low
  - Open
  - Close
  - Volume
  - Marketcap
- Izvedeni i kompleksni indikatori
  - *Rate of change* (ROC)
  - *Relative strength index* (RSI)

Implementacija

- Razdioba 70/30
- Ulazni podaci u csv formatu

```
def parse_data(data_path):
    variables = list()
    train_data = list()
    test_data = list()

    all_data = list()

    with open(data_path, newline='') as csvfile:
        csv_reader = csv.reader(csvfile, delimiter=',')
        for row in csv_reader:
            lista = list()
            for x in row:
                try:
                    fl = float(x)
                    lista.append(fl)
                except ValueError:
                    lista.append(x)
            all_data.append(lista)

    variables = all_data.pop(0)
    datacount = len(all_data)

    datacount_train = math.ceil(TRAIN_SPLIT * datacount)
    datacount_test = datacount - datacount_train

    train_data = all_data[:datacount_train]
    test_data = all_data[datacount_train:]

    return train_data, test_data, variables
```

- Buy and hold metoda
- Naša strategija kupnje
- Funkcija dobrote genetskog algoritma

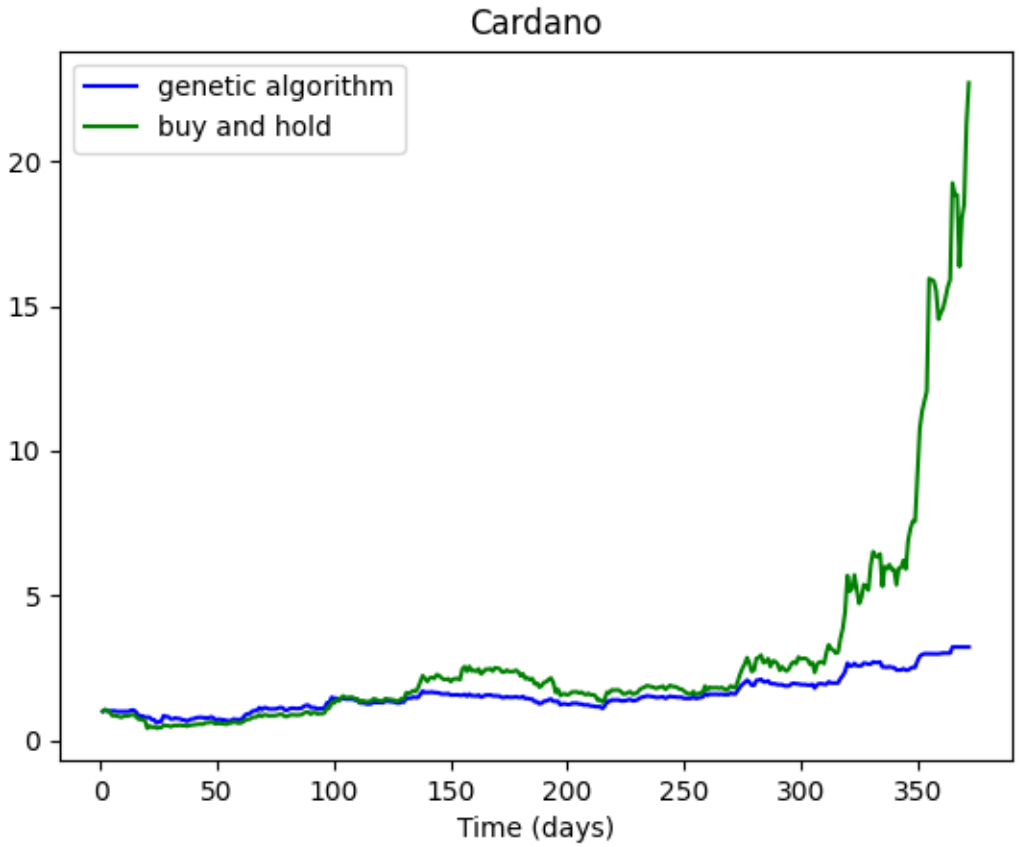
```
def evalSymbReg(self, individual, points):
    func = self.toolbox.compile(expr=individual)
    money_made = 0
    for i in range(len(points)):
        if i > 0:
            roc = 1     # rate of change u usporedbi sa prethodnim danom
            if i > 1:
                roc = (points[i - 1][7] / points[i - 2][7] - 1) * 100
            calculated_value = func(High=points[i-1][4],
                                    Low=points[i-1][5],
                                    Open=points[i-1][6],
                                    Close=points[i-1][7],
                                    Volume=points[i-1][8],
                                    Marketcap=points[i-1][9],
                                    ROC=roc)
            if calculated_value > points[i - 1][7]:
                money_made += points[i][7] - points[i - 1][7]  # kupi ovaj dan i prodaj iduci

    buy_and_hold = points[len(points) - 1][7] - points[1][7] #kolko bi zaradili da smo kupili i drzali
    return (money_made - buy_and_hold),
```

Usporedba rezultata

Broj generacija = 100

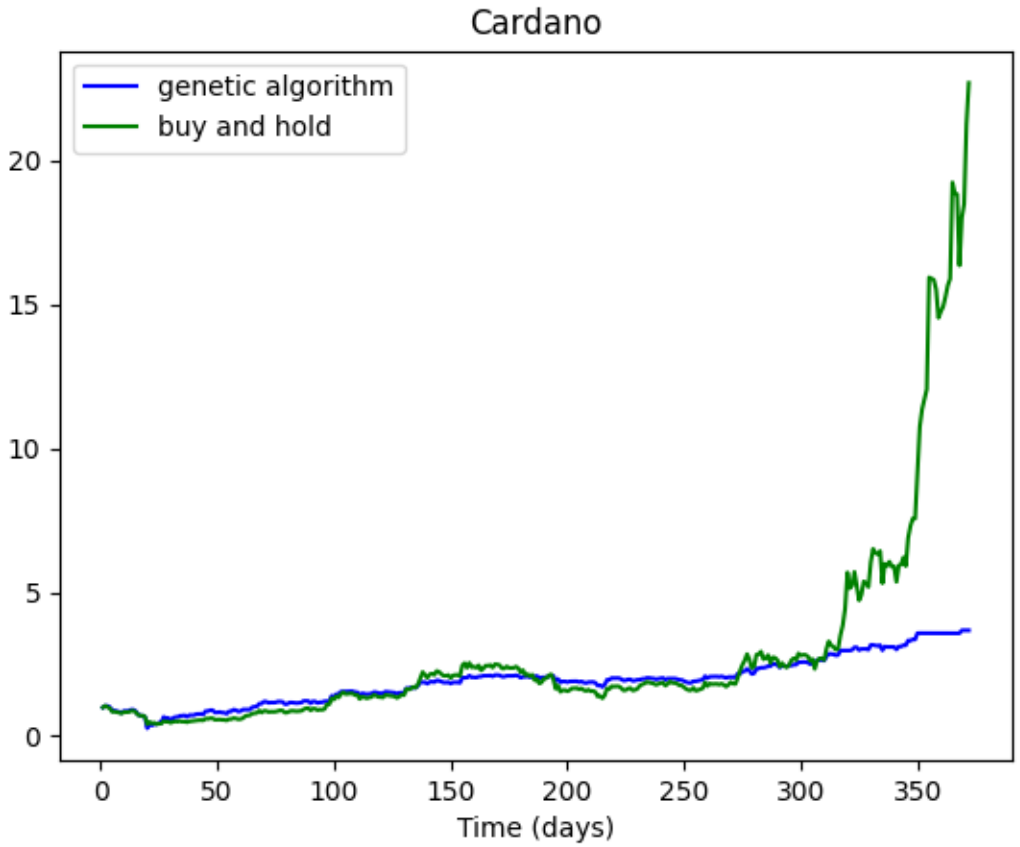
Veličina populacije = 40



Usporedba rezultata

Broj generacija = 100

Veličina populacije = 100



Usporedba rezultata

PARAMETRI	PROFIT
BROJ GENERACIJA = 10 POPULACIJA = 10	4.0202165809573702
BROJ GENERACIJA = 100 POPULACIJA = 10	3.418107366222499
BROJ GENERACIJA = 10 POPULACIJA = 100	3.2229569182872915
BROJ GENERACIJA = 50 POPULACIJA = 300	3.086063890175791
BROJ GENERACIJA = 100 POPULACIJA = 300	2.3605716381189639
BROJ GENERACIJA = 500 POPULACIJA 300	2.9151711501747122
BROJ GENERACIJA = 500 POPULACIJA 10	4.1063704533370347

Demonstracija...

Komentari i zaključak

- Podrezivanje dubine stabla
- Bolji rezultati kada su izbačeni sinus i kosinus
  - Mogući razlog: cijena valute
- Nepredvidivost i nestabilnost tržišta
  - Random walk
- Kompleksnost tržišta
- Moguća upotreba genetskih algoritama
  - Kod stabilnih tržišta koji nemaju velika odskakanja u cijeni

Kraj

HVALA NA SLUŠANJU