

A thick black L-shaped frame is positioned on the left and bottom edges of the slide, framing the central text.

GENETSKO PROGRAMIRANJE U FINANCIJAMA

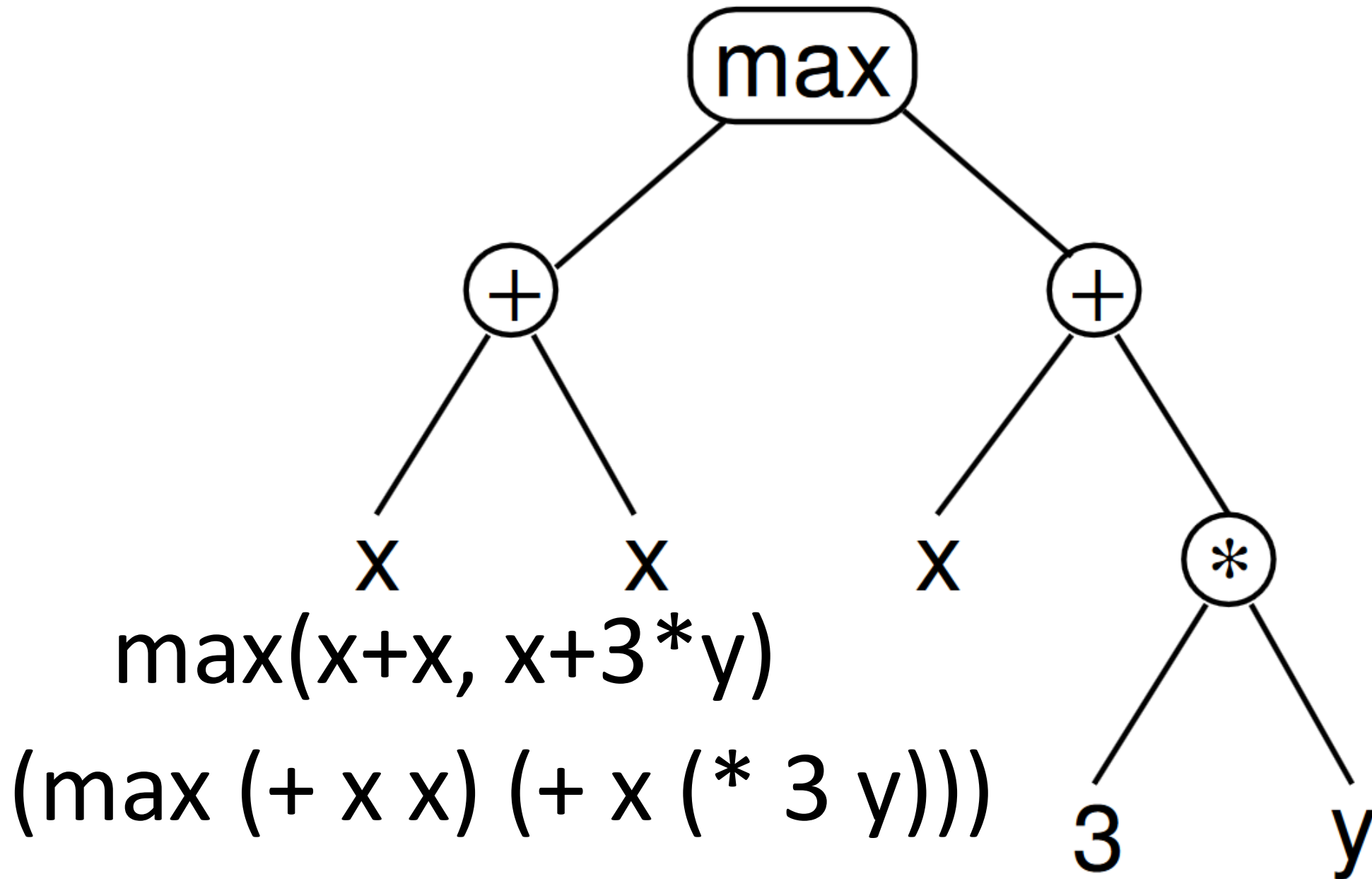
Mihael Mikleć

Mentor: Marko Đurasević

Sadržaj

- Osnove genetskog programiranja
- Pripremni koraci u genetskom programiranju
- Vrste financijskih analiza i neki indikatori
- Primjer primjene genetskog programiranja u trgovanju dionicama
- Zaključak

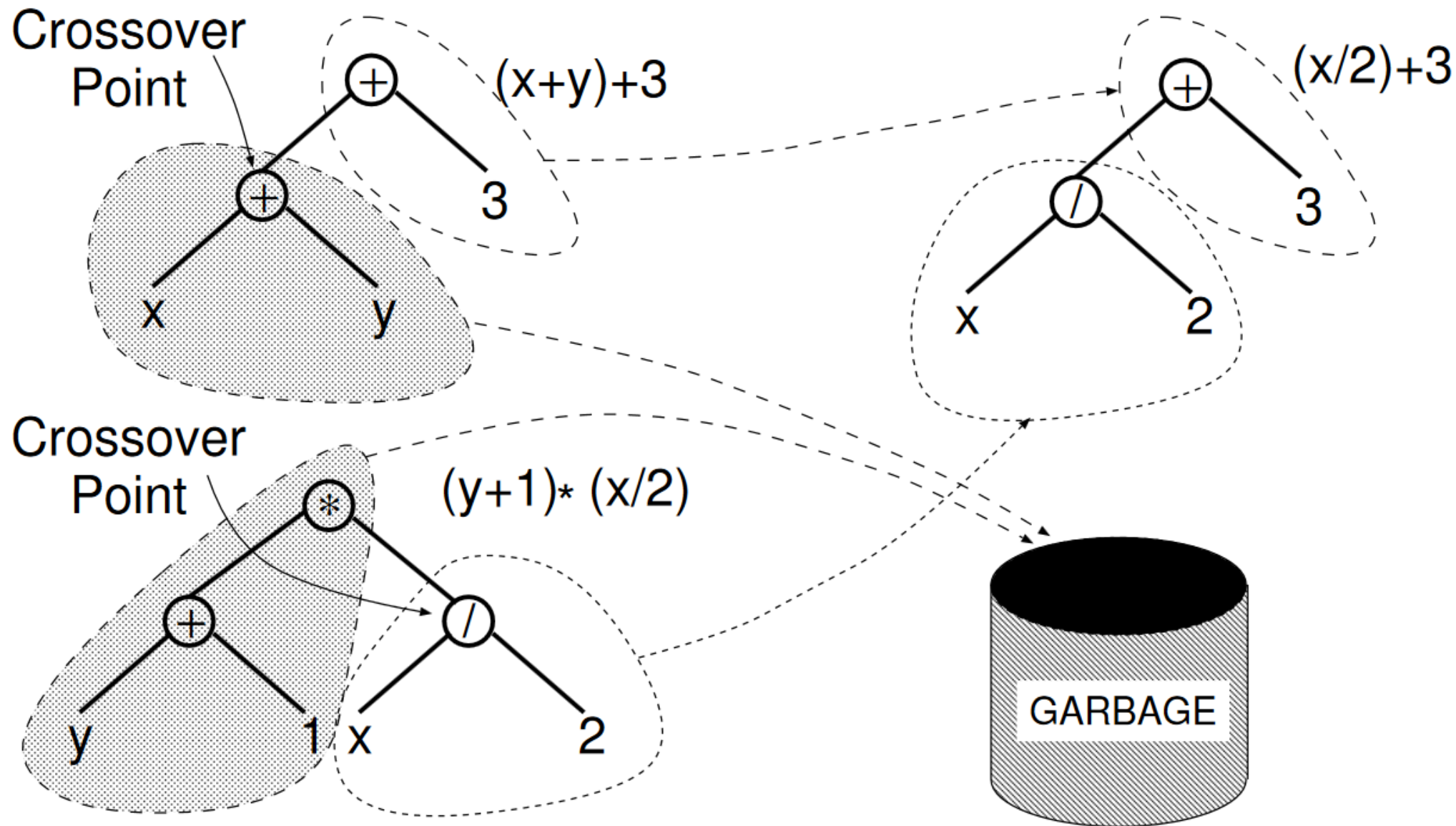




KRIŽANJE

- Binarna operacija u kojoj se od nasumično odabranih dijelova programa roditelja stvara novi program dijete koje će biti dio sljedeće generacije
- U genetskom programiranju, obično se koristi *subtree* križanje. Prvo se u programu nasumično odabire čvor koji će biti križna točka, zatim se stvara nova jedinka zamjenom podstabla u križnoj točki kopije prve jedinke podstablom u križnoj točki kopije druge jedinke.

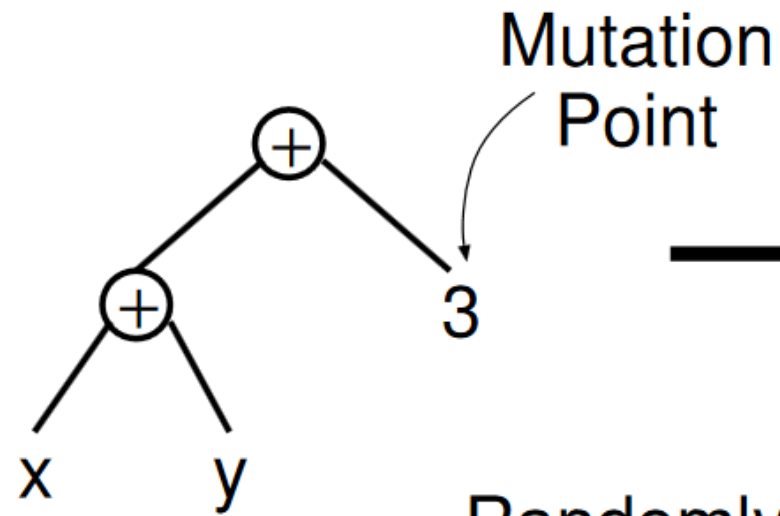
Parents $\longrightarrow$ Offspring



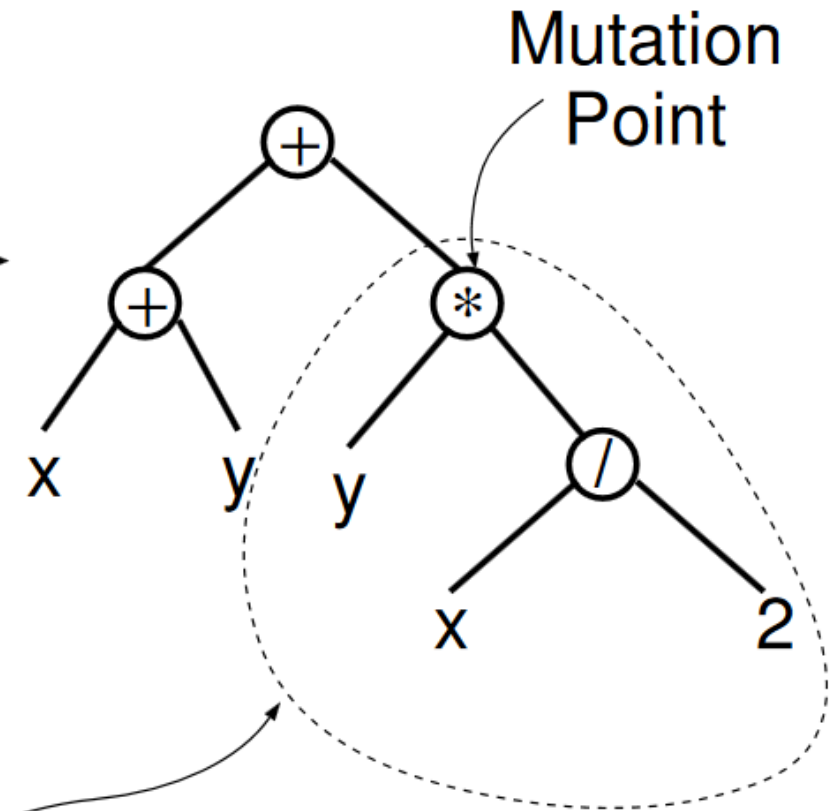
MUTACIJA

- Unarna operacija (jer djeluje nad jednom jedinkom) koja kreira novu, izmijenjenu jedinku tako da nasumično promijeni odabrane dijelove (*gene*) odabranog programa roditelja.
- mehanizam pomoću kojeg izbjegavamo lokalne minimume i slučaj u kojem se programi previše približi jedni drugima po sličnosti. Kada cijela populacija završi u jednom od lokalnih minimuma, jedino slučajnim pretraživanjem prostora rješenja možemo naći bolje rješenje.

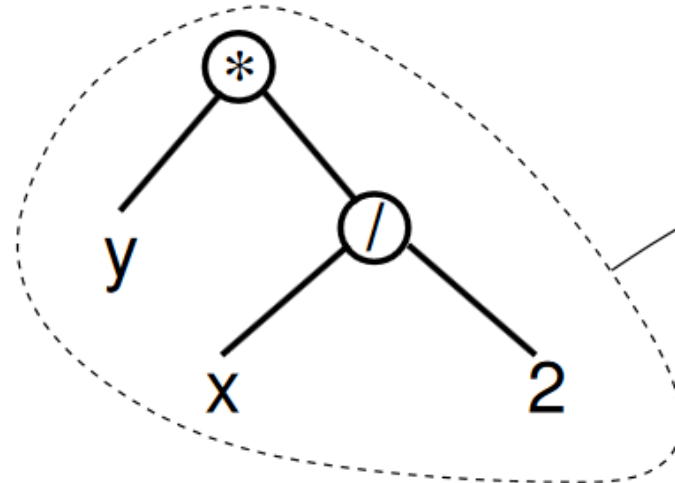
Parents



Offspring



Randomly Generated Sub-tree



SELEKCIJA

- Uzima se program u postojećoj populaciji i prenaša u sljedeću generaciju, prednost se daje boljim rješenjima
- 90% križanje
- 9% selekcija
- 1% mutacija

PRIPREMNI KORACI ZA GP

- Odabir terminala i funkcija – set primitiva
- Određivanje mjere dobrote
- Određivanje kontrolnih parametara genetskog programiranja (veličina populacije, vjerojatnost provedbe određenih genetskih operacija, broj generacija,...)
- Kriterij zaustavljanja i kriterij po kojem se uzima rješenje simuliranog problema

Vrste analiza dionica

- Fundamentalna - fokusira se na „temelje“ kompanije, one podatke koji se mogu izvući iz financijskih izvješća, pregleda samog tržišta i njegove perspektivnosti, imovine koju posjeduje kompanija i udjela tržišta koja drži kompanije.
- Tehnička - predviđa buduće kretanje cijena dionica proučavajući obrasce prijašnjih kretanja, volumena trgovanja, otvorenog interesa i raznih drugih statističkih pokazatelja.

- Ideja je da svaka jedinka populacije predstavlja neko pravilo trgovanja, ono daje signal da se ili proda ili kupi dionica
- Terminal set: nasumične konstante, boolean, cijena dionice, volumen trgovanja
- Function set: aritmetički operatori, boolean operatori i funkcije, „realne” funkcije
- Indikatori: RSI, ROC

RSI (Relative Strength Index)

- Uspoređuje snagu porasta cijene dionice i snagu njenih padova u određenom razdoblju
- Najčešće se promatra kroz period od 14 dana

$$RSI(n) = 100 - \left(\frac{100}{1 + RS(n)} \right)$$



ROC (Rate of Change)

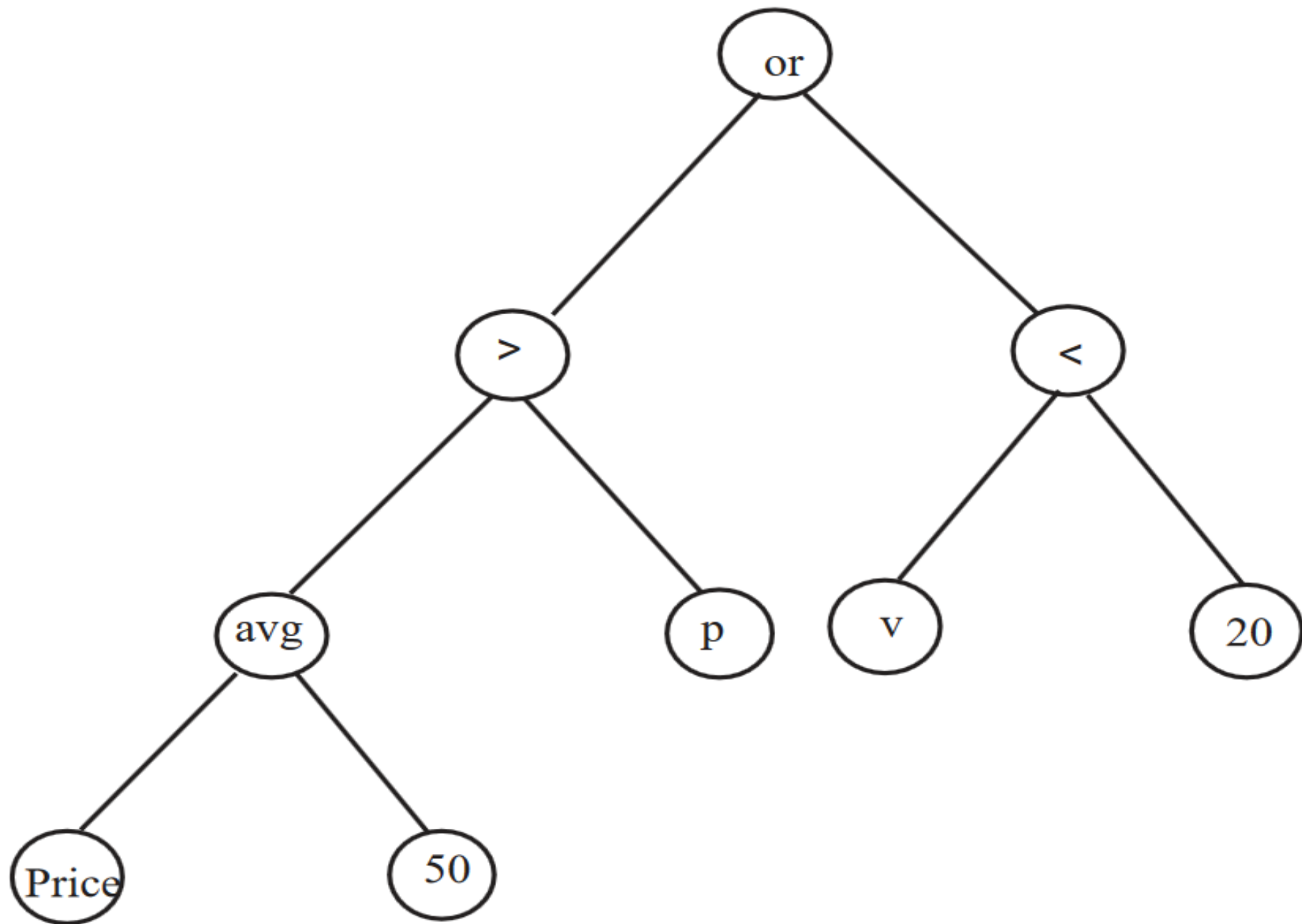
- mjeri postotnu promjenu cijene i na taj način odražava relativne pomake krivulje zaključnih cijena

$$ROC(n) = \left(\frac{\text{closing price of current day}}{\text{closing price } n \text{ days ago}} - 1 \right) \times 100$$

Rate of Change

Daily Chart - Nasdaq 100 ETF (QQQQ)





Numerical results for the short training period

Symbol	Training	Testing
<i>A</i>	144.16%	15.29%
<i>ABX</i>	202.16%	38.12%
<i>AL</i>	135.95%	15.79%
<i>BBD</i>	123.04%	−34.92%
<i>CBG</i>	174.01%	−75.09%
<i>CP</i>	120.70%	0.86%
<i>CU</i>	56.69%	7.88%
<i>CXY</i>	183.40%	−102.16%
<i>MOL</i>	99.23%	17.38%
<i>RY</i>	125.68%	3.25%
<i>SCC</i>	110.80%	−21.84%
<i>TMA</i>	211.93%	42.27%
<i>TRP</i>	85.78%	36.04%
<i>VO</i>	146.78%	−10.83%
Average	131.17%	−4.85%
Number of positive returns	14	9

Numerical results for the long training period

Symbol	Training	Testing
<i>A</i>	31.00%	18.55%
<i>ABX</i>	34.27%	7.69%
<i>AL</i>	21.99%	19.83%
<i>BBD</i>	18.30%	−79.46%
<i>CBG</i>	33.15%	−35.58%
<i>CP</i>	19.67%	12.11%
<i>CU</i>	9.77%	6.45%
<i>CXY</i>	30.39%	−44.85%
<i>MOL</i>	19.36%	13.74%
<i>RY</i>	19.59%	8.13%
<i>SCC</i>	16.53%	−7.33%
<i>TMA</i>	30.57%	54.80%
<i>TRP</i>	16.57%	21.09%
<i>VO</i>	19.88%	−45.41%
Average	22.93%	−3.59%
Number of positive returns	14	9

ZAKLJUČAK