

PREDLOG PROJEKTA ZA PREDMET “SISTEMI BAZIRANI NA ZNANJU” – SISTEM ZA AUTOMATIZOVANU TRGOVINU NA FINANSIJSKIM TRŽIŠTIMA

MOTIVACIJA

Postoji dosta različitih sistema za automatizovanu trgovinu na finansijskim tržištima. Finansijsko tržište jeste tržište na kom se vrši razmena hartija od vrednosti koje mogu biti akcije kompanija, opcije kompanija, obveznice i prirodni derivati (zlato, nafta, ...).

Sama osobine finansijskih tržišta je da su nepredvidiva i da jedan model ne može da dovodi do optimalnog profita investitora na duži vremenski period. Pored ovoga, samo tržište je dosta kompleksno i jako je teško uočiti pravilnosti.

Postoje razna istraživanja na ovu temu kao i pokušaji da se problem optimizacije profita reši upotrebom mašinskog učenja. Problem sa ovim pristupom je što modeli mašinskog učenja su, kada su izgrađeni, jako teško izmenjivi i zahtevaju ponovno treniranje. Ideja je da se koristi rule-based sistem koji se značajno lakše može prilagođavati novim pravilima i novim prohtevima korisnika.

ULAZI I IZLAZI

Sistem dobija ulaze u smislu vrednosti hartija od vrednosti koje su trenutno aktuelne na osnovu trenutnog stanja na tržištu. Sistem takođe čuva stanje portfolia korisnika (skup svih hartija od vrednosti u vlasništvu korisnika). Kao izlaz sistem daje strategiju trgovanja u obliku odluka. Sistem može da donese odluku o kupovini ili prodaji određene hartije od vrednosti uz poštovanje osnovnih ograničenja zdatim pravilima u rule engine-u.

BAZA ZNANJA

Sistem čuva sve informacije prikupljene o tržištu koje je skupljao tokom svog rada. Ovo uključuje vrednosti svih hartija od vrednosti koje se razmatraju (akcije, opcije, derivati, obveznice). Pored ovoga, sistem može i da čuva druge informacije o kompanijama.

METODOLOGIJA

Sistem je rule-based I upravlja sa tri vrste entiteta u radnoj memoriji:

- Asset – predstavlja akciju ili opciju
- Estimate – predstavlja procenu rasta I procenu rizika određene akcije
- Decision – odluka o kupovini ili prodaji

Svakog dana, sistem dobija ogroman skup Asset objekata koji predstavljaju akcije i njihove cene u datom danu (sistem ne upravlja na manji vremenskim intervalima od jednog dana). Sistem u radnoj memoriji takođe čuva informacije o portfoliju (skup svih akcija koje korisnik poseduje kao i sredstva sa kojima može da raspolaže). Svakog dana, na osnovu informacija o akcijama, za svaku akciju se formira više različitih Estimate objekata na osnovu određenih indikatora (skup pravila na osnovu cene akcije). Neki od indikatora su:

- različite vrste regresije
- Binomni model
- moving average
- support vs resistance
- I drugi probabilistički modeli u literaturi dole

Na osnovu generisanih Estimate objekata, drugim setom pravila se dobija Decision objekat koji predstavlja finalnu odluku. Decision se generiše na osnovu pravila nad portfoliom i Estimate-ima.

Za svaki Estimate na osnovu njegove procene rizika i rasta se može proceniti vrednost akcije (Net Present Value – NPV).

Pravila su podeljena u više faza:

- Procena vrednosti
- Korigovanje procena vrednosti
- Pravila vezana za dividendu
- Pravila za trgovanje opcijama
- Pravila za trgovanje obveznicama
- Pravila za donošenje konačne odluke o kupovini-prodaji akcija

PROCENA VREDNOSTI

- Ako postoji finansijski izveštaj o kompaniji čija je akcija, pravi se prva procena na osnovu rasta prihoda i standardne devijacije kao rizik
- Ako postoji bilans stanja kompanije čija je akcija, pravi se dodatna procena na osnovu rasta vrednosti cele imovine a rizik se računa kao maksimalni rizik svih individualnih nepokretnosti i pokretnosti date kompanije.
- Kreira se procena vrednosti sa rastom koliki je rast indikatora Earnings over Share a rizik se računa kao standardna devijacija.

KORIGOVANJE PROCENA VREDNOSTI

- Ako postoji preporuka od Yazoo Finance za datu akciju, rizici svih procena za datu akciju se smanjuju za 10%
- Ako je prinos od dividendi izme+u 3% i 5%, smanjuje se procena rizika za 10%.

- Ako je prinos od dividendi iznad 5%, smanjuje se procena rizika za 40%.
- Ako je ukupna vrednost portfolija u sistemu veća od definisanog iznosa od strane korisnika, rizik se povećava za 20% na svim procenama. Razlog za ovo je činjenica da ne želimo velike promene u portfoliju kada je njegova vrednost dovoljno velika.
- Ako kompanija ima odnos dugova prema imovini veći od zadate vrednosti od strane korisnika, rizik se povećava za 20% na svim procenama za datu akciju.
- Ako kompanija ima marginu profita manju od 2%, povećava se procena rizika za 20%
- Ako je margina profita veća od 30%, procena rizika se smanjuje za 10%
- Ako je QR indikator manji od 20% procena rizika se povećava za 70%
- Ako je QR indikator između 20% i 70%, povećava se procena rizika za 10%
- Ako je QR indikator veći od 200%, smanjuje se rizik za 10%
- Ako postoji procena koja ima procenu rasta veću od S&P 500 i rizik manji od korisnički definisane granice, donosi se odluka o kupovini k akcija gde k zavisi od razlike od S&P 500 vrednosti i procene buduće vrednosti akcije na osnovu procene rasta. Korisnik zadaje k na određenu razliku.

PRAVILA VEZANA ZA DIVIDENDU

- Potrebno je povećati vrednost keša u portfoliju na svaku isplatu dividende od strane kompanija čije akcije se nalaze u portfoliju

PRAVILA YA TRGOVANJE OPCIJAMA

- Ako sistem poseduje call opciju i cena akcije je manja od cene opcije, opcija se prodaje i kupuje se akcija
- Ako sistem poseduje put opciju i vrednost akcije je veća od cene opcije, opcija se prodaje i akcija se prodaje
- Ako opcija istekne, ona se briše iz portfolija

PRAVILA ZA TRGOVANJE OBVEZNICAMA

- Kupi obveznice ako im je rizik manji od A kategorije, količina zavisi od dostupnog keša u portfoliju i količina obveznica zavisi od korisnički definisane vrednosti koliko se keša može koristiti za obveznice.
- Povećaj vrednost keša u portfoliju kada obveznica plati kupon
- Kada obveznica istekne, povećava se vrednost portfolija i obveznica se briše iz portfolija

PRAVILA ZA DONOŠENJE KONAČNE ODLUKE O KUPOVINI-PRODAJI AKCIJA

- Računa se NPV na osnovu svih procena rasta i rizika akcija koje su kreirane u prethodnim koracima.
- $NPV > \text{trenutne cene akcije}$ i u portfoliju ima dodatnih sedstava za k akcija → kupi k akcija
- $NPV < \text{trenutne cene akcije}$ i korisnik poseduje k akcija → prodaj k akcija
- $NPV > \text{trenutne cene}$ i u portfoliju nema novca za k akcija → kupiti onoliko koliko je moguće (ovde

obratiti posebnu pažnju da se optimizuje kupovin da se kupuju akcije najisplativije – prioritetizovati pravila)

- $NPV < \text{trenutne cene}$ I korisnik nema k akcija u portfoliju → prodati sve akcije te kompanije (ako ih ima).

Posebna pažnju treba posvetiti optimalnom određivanju broja k (koliko NPV treba da bude veći od trenutne cene da bi k bilo 1, koliko da bi bilo 10 itd).

OSTALE KOMPONENT SISTEMA

- Sistem pruža mogućnost da korisnik dobije informacije o svim odlukama kao I kako je tekao način rezonovanja
- Sistem pruža komponentu za konfiguraciju korisnički definisanih parametara
- Sistem meglom korisniku šalje izveštaj o trenutnom portfoliju
- Alarm system kada vrednost portfolija padne ispod korisnički definisane vrednosti
- Alarm system kada je dnevni pad vrednosti portfolija veći od korisnički definisane vrednosti

LITERATURA

1. I. Welch - Corporate finance
2. M. Capihski T. Zastawniak - Mathematics for finance
3. R. P. McAfee J. S. Johnson - Introduction to economic analysis
4. H. V. Roberts - Stock market patterns and financial analysis: methodological suggestions
5. Andrew W. Lo - Adaptive market hypothesis