

Predlogi finančnih tem pri predmetu Matematika z računalnikom

1. Rezidualni momentum s Carhartovimi faktorji

Momentum, tj. tendenca, da imajo naložbe z višjim preteklim donosom, višji donos tudi v bližnji prihodnosti, je ena najpogosteje obravnavanih anomalij na finančnih trgih. Čeprav anomalija še vedno velja za donosno, pa so donosi strategij, ki temeljijo na njej, tipično zelo neenakomerni, kar še posebej pride do izraza v obdobjih, ki sledijo finančnim krizam. Preveri, kakšne rezultate dosega momentna strategija, pri kateri namesto klasičnih preteklih donosov uporabimo donose, ki jih izračunamo kot rezidualne v Carhartovem štirifaktorskem modelu.

2. Ocenjevanje trendov v finančnih časovnih vrstah

Z metodo EMD (empirical mode decomposition) lahko nestacionarne in nelinearne časovne vrste razcepimo na komponente, ki oscilirajo okoli dolgoročnega trenda in ustrezajo različnim časovnim frekvencam. To oceno trenda lahko uporabimo v momentni strategiji namesto klasičnega indikatorja, ki temelji le na preteklem donosu naložb. Preveri, kakšne rezultate dosega takšna strategija in kako nanjo vplivajo oscilacije naložb pri različnih frekvencah.

3. Vzorci v presečnih donosih

Za vsak dan t v danem vzorcu si oglejmo porazdelitev, ki jo sestavljajo vsi dnevni donosi delnic v indeksu S&P 500 na dan t . Preveri, kaj se skozi čas dogaja s to porazdelitvijo (spremljaj standardne odklone, kurtozis, asimetričnost, modalnost). Enako ponovi še za porazdelitev, ki jo sestavljajo razponi med najvišjimi in najnižjimi cenami delnic, in porazdelitev, ki jo sestavljajo razponi med cenami ob zaključku in začetku trgovalnega dne. Kaj lahko sklepamo iz lastnosti teh porazdelitev?

4. Delnice in Wikipedia

Na voljo so podatki o dnevni obiskanosti člankov na Wikipediji, ki predstavljajo posamezna podjetja. Testiraj, če lahko te podatke uporabimo za napovedovanje prihodnjih donosov, volatilnosti in likvidnosti delnic teh podjetij.

5. Verjetnost prekomernega prileganja

Ena od glavnih težav, s katero se srečujemo pri testiranju kvantitativ-

nih trgovalnih strategij, je nevarnost prekomernega prileganja (overfitting) modela na izbrani učni množici. Izvajanje strategije na testnih množicah predstavlja le delno rešitev problema. Za dani nabor trgovalnih strategij izračunaj verjetnost prekomernega prileganja z novo metodo kombinatoričnega simetričnega navzkrižnega preverjanja.

6. **Robustna optimizacija portfeljev**

Pred optimizacijo portfelja je potrebno pridobiti ocene parametrov, povezanih z donosnostjo in tveganostjo naložb. Na te ocene imajo lahko močan vpliv osamelci (outliers). Njihov vpliv lahko zmanjšamo z uporabo robustnih statistik, še boljše pa je, če negotovost glede dejanskih vrednostih ocenjenih parametrov neposredno vključimo v optimizacijski problem. Testiraj različne modele robustnih optimizacij na naboru naložb in primerjaj rezultate s tistimi pri klasičnih optimizacijah.

7. **Maksimalno diverzificirani portfelji**

Diverzifikacija naložb v portfelju je eno od najosnovnejših načel upravljanja s tveganji. Kako dobro je portfelj diverzificiran, lahko merimo z diverzifikacijskim količnikom. Testiraj optimizacijo portfelja, ki temelji na maksimizaciji diverzifikacijskega količnika in primerjaj rezultate s tistimi pri klasičnih optimizacijah.

8. **Optimizacija portfeljev z zmanjševanjem nihajev navzdol**

Individualnim investitorjem ni težko sprejemati visokih tveganj, dokler njihovi portfelji rastejo. Ko pride do večjih nihajev navzdol (drawdowns), pa se umaknejo iz naložb in realizirajo izgubo. Za upravljalce je zato še posebej zanimivo iskati portfelje, ki minimizirajo nihaje navzdol. Testiraj primer takšne optimizacije.

9. **Optimizacija portfeljev in repi porazdelitev**

Ena od empiričnih lastnosti finančnih časovnih vrst kot so cene naložb je nesimetričnost porazdelitev njihovih donosnosti. S koeficientom odvisnosti spodnjih repov porazdelitev merimo, kako močna je povezanost med donosnostmi dveh naložb, kadar so donosnosti obeh hkrati izraženo negativne. Izpelji optimizacijo testnega portfelja z minimizacijo koeficienta odvisnosti spodnjih repov porazdelitev.

10. **Kellyjeva optimizacija portfeljev** Kellyjev kriterij je optimalna velikost stave, ki maksimizira njen pričakovani dobiček. Testiraj trgovalno strategijo, kjer uteži naložb določaš po Kellyjevi formuli in jo

primerjaj z držanjem enakomerno uteženega in slučajno uteženega portfelja. Nadgradnja Kellyeve formule je model optimalni f . Primerjaj rezultate tega modela z rezultati, ki jih dobiš s Kellyjevo formulo, pri čemer oboje preizkusiš na naložbah z največjo pričakovano donosnostjo, z najmanjšo pričakovano donosnostjo in na slučajno izbranem vzorcu.

11. **Kreditno tveganje** Iz podatkov o donosnosti brezkuponskih obveznic oceni verjetnost, da bo prišlo pri obveznici do neplačila, pri čemer uporabiš Poissonov proces z intenzivnostjo, ki je odsekoma konstantna funkcija časa. Cilj naloge je izračunati razpon (spread) med obveznicami različnih evro območij za različne datume.