

Likvidavimo algoritmo tobulinimas perviršinio užstato skolinimo protokoluose

Kursinis darbas

Vismantas Stonkus

Darbo vadovas: Prof. dr. Remigijus Paulavičius



- Darbe nagrinėjama likvidacijos kompleksiskumo problema.
- Likvidavimas tampa pelno šaltiniu „likvidatoriams“, tačiau yra sudėtingas dėl:
 - Rinkos kainų svyravimų,
 - Skirtingų likvidacijos vykdymo variantų (valiutos, skolos grąžinimo dydis),
 - Paskolų protokolų apribojimų (uždarymo riba, likvidavimo slenkstis).

Darbo tikslas ir pagrindiniai uždaviniai

Tikslas

Sukurti ir optimizuoti likvidavimo algoritmą, kuris maksimizuoja likvidatoriaus pelną.

1. Apžvelgti esamus perviršinio užstato skolinimo protokolus bei jų veikimo principus.
2. Išnagrinėti likvidavimo proceso mechanizmą.
3. Sukurti / modifikuoti efektyvų likvidavimo algoritmą.
4. Palyginti sukurtą algoritmą su egzistuojančiais sprendimais (pelningumo aspektu).

- **Kriptovaliutų skolinimo platformos** (fokusas – Venus).
- **Likvidavimo strategijos** (naivi, egzistuojanti, siūloma patobulinta).
- **Ryšys su arbitražu:** valiutos keitimas, rinkų likvidumas, orakulo kaina vs. faktinė rinkos kaina.

Būsenos kaita po likvidacijos

Likvidacija - saugumo priemonė, skirta užtikrinti, kad skolininkas laikytųsi savo įsipareigojimų

Likvidavimo metu protokolas leidžia likviduoti didesnį valiutos kiekį, nei reikalinga skolininko pozicijai subalansuoti.

Būsena	Užstato vertė	Skolos vertė	Skolinimosi pajėgumas	Sveikumo koeficientas	Pelnas likvidatoriui / nuostolis skolininkui
Pradinė	2000	1650	1600	0,97	–
Po \$417 likvidacijos	1541,3	1233	1233,04	1,00003	41,7
Po \$825 likvidacijos	1092,5	825	874	1,06	82,5

1 lentelė. Pavyzdinė užstato, skolos ir sveikumo koeficiento kaita po likvidacijos

Strategijos (1)

- **Iki uždarymo ribos:** naivus algoritmas, stengiamasi grąžinti pusę paskolos arba tiek, kad būtų išnaudotas visas skolininko užstatas parinktai valiutai.
- **"Optimal Fixed Spread Liquidation Strategy":** padalina likvidavimo procesą į dvi mažesnes likvidacijas.
 1. Pirmoji likvidacija yra maksimaliai didelė, taip, kad po jos skolininkas vis dar lieka likviduojamas.
 2. Antroji likvidacija užbaigia procesą, likviduojant maksimalų kiekį, kurį leidžia protokolo taisyklės, vienu likvidacijos iškvietimu, kas paprastai reiškia 50% likusios paskolos dydžio.

Strategijos (2)

Pilno išaikvojimo: sukame ciklą, kurio metu kiekvieno iteracijos pradžioje apskaičiuojame $B_{uždarymo}$ ir $B_{užstato}$. Jeigu:

- $B_{užstato} \leq B_{uždarymo}$, gražiname $B_{užstato}$ ir baigiame procesą.
- $B_{užstato} > B_{uždarymo}$, ieškome didžiausio B_i tokio, kad po likvidacijos vis dar būtų galima likviduoti bent $B_{uždarymo} - B_i$.

Jeigu:

- $B_i > 0$, atlikus likvidaciją grįžtame į ciklo pradžią
- $B_i = 0$, reiškia, bet koks likvidacijos dydis pavers skolininką nelikviduojamu. Tokiu atveju likviduojama $B_{užstato}$ ir į ciklo pradžią nebegrįžtama.

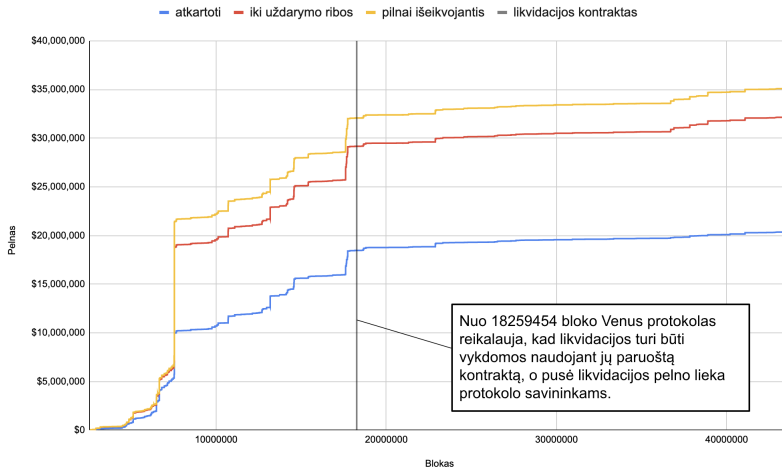
- **Istorinių duomenų analizė:** surinktos 63 982 Venus protokolo likvidacijos iš BSC tinklo nuo 2020-11-26.
- **Simuliacijos su *Forge/Solidity* įrankiais:**
 - Tik likvidacijos daliai, be kitų valiutų keitimų,
 - Pelnas matuojamas pagal orakulo kainą, įvertinus „gas“ mokestį.
- **Strategijų palyginimas:**
 - *Atkartoti* (tikroji istorijos likvidacija),
 - *Iki uždarymo ribos* (max leidžiama suma vienu veiksmu),
 - *Pilnas išėikvojimas* (progresinis grąžinimas, kol skolininkas „tuščias“).

Strategijų lyginimas

Strategija	Grąžinimas	Paimtas užstatas	Mokestis už kurą	Pelnas
Atkartoti	\$1,21M	\$1,34M	\$92,66	\$121,26K
Iki uždarymo ribos	\$75,49M	\$83,03M	\$92,66	\$7,54M
Pilnas išaikvojimas (bendras)	\$82,56M	\$90,81M	\$153,89	\$8,25M
Pilnas išaikvojimas (1 likvidacija)	\$36,27M	\$39,89M	\$77,06	\$3,99M
Pilnas išaikvojimas (2 likvidacija)	\$46,24M	\$50,92M	\$61,23	\$4,26M

2 lentelė. Skirtingų likvidavimo strategijų rezultatai

Kaupiamoji pelno kreivė



1 pav. Kaupiamasis pelnas pagal strategijas, atsižvelgiant tik į pirmąjį kiekvieno skolininko likvidaciją

Pagrindiniai rezultatai

Strategija	Pelnas (\$)
Atkartoti	20 355 860,62
Iki uždarymo ribos	32 149 135,99
Pilnas išėikvojimas	35 089 532,28

3 lentelė. *Strategijų pelnai, atsižvelgiant tik į pirmąją kiekvieno skolininko likvidaciją*

- Daugelis likviduoja mažiau, nei leidžia protokolas.
 - \Rightarrow dėl to prarandama iki 58% potencialaus pelno.
- Naudojant pasiūlytą strategiją „Pilnas išėikvojimas“, galima papildomai gauti iki 9% daugiau pelno, lyginant su „Iki uždarymo ribos“.
- Kai kuriais atvejais, kai skolininkas yra itin daug įsiskolinęs, „Pilno išėikvojimo“ strategija leidžia padvigubinti pelną.

- *Pilnas išėikvojimas*, nors ir reikalauja daugiau likvidacijos iškvietimų, gali dar labiau padidinti pelną.
- Reikšminga dalis papildomo pelno atsiranda iš palyginti nedidelio skaičiaus įvykių, kurie gali būti atsitiktiniai ir nebūtinai reprezentatyvūs būsimoms likvidacijoms.

Klausimai?