

Effektiv riskberäkning för optionstunga portföljer

Oscar Stenander Eklund och Philip Johansson Casserstål

Tänk dig att en bank varje morgon måste svara på en enkel men viktig fråga: hur mycket pengar kan vi förlora om marknaden rör sig kraftigt idag? För portföljer med optioner är svaret svårt att ta fram, eftersom värdet påverkas av flera saker samtidigt: börsnivåer, räntor, valutor och marknads förväntade oro. I detta examensarbete undersöks om sådana riskberäkningar kan göras betydligt snabbare utan att förlora den viktigaste informationen om risken.

Finansiella institut måste dagligen uppskatta hur stora förluster som kan uppstå i deras portföljer. Ett vanligt mått är Value at Risk, ofta förkortat VaR. Det handlar om att svara på frågan: "Hur stor förlust riskerar vi att överskrida endast i mycket ovanliga fall?" För portföljer med optioner är detta särskilt svårt. Optioners värde beror inte bara på priset på den underliggande tillgången; det påverkas också av volatilitet, räntor och hur dessa faktorer rör sig tillsammans.

Det mest direkta sättet att beräkna risken är att värdera om hela portföljen under tusentals möjliga marknadsscenarier. Detta kallas full omvärdering. Metoden är ofta noggrann, men väldigt tidskrävande när portföljen innehåller många optioner. Därför utvecklas en snabbare metod baserat på vad som kallas för riskfaktor-mappning. Istället för att värdera om varje option i varje scenario beräknas först hur känslig portföljen är för olika marknadsrörelser, till exempel aktiepris, valuta, räntor och förändringar i volatiliteten. Dessa känsligheter används sedan för att snabbt uppskatta portföljens värdeförändring.

En särskild utmaning är volatiliteten, alltså marknads förväntade oro. För optioner räcker det inte att veta en enda volatilitetssiffra. Den varierar mellan olika löptider och lösenpriser och formar därför en hel yta. I arbetet komprimeras denna yta till några få huvudrörelser. Det kan liknas vid att beskriva vädret med temperatur, vind och nederbörd istället för att mäta varje liten luftpartikel.

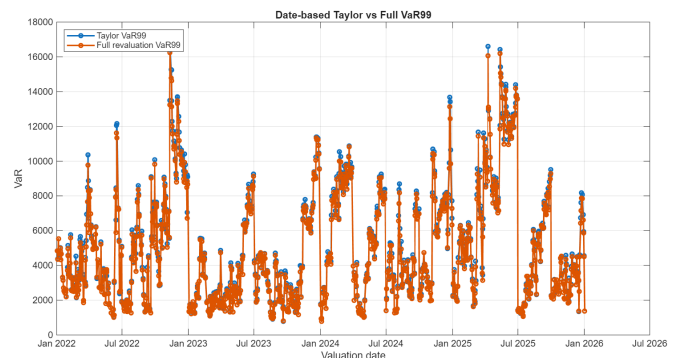
Resultaten visar att den snabbare metoden ligger nära full omvärdering. Under testperioden 2022 till 2026 var skillnaderna i VaR-estimat små. Metoden gav liknande signaler om när portföljen hade förhöjd risk. Den testades också på slumpmässigt genererade optionsportföljer samt på aktier, valuta och obligationer, vilket gav ytterligare stöd för att approximationen fungerar bra i de undersökta fallen. I de viktigaste jämförelserna låg skillnaderna i riskmåttet VaR i genomsnitt kring en till två procent, trots att beräkningarna kan göras betydligt billigare.

Den praktiska nyttan handlar främst om hastighet. För en portfölj med 10 000 optioner och 10 000 scenarier skulle full omvärdering kräva omkring 100 miljoner optionsvärderingar. Den föreslagna metoden kan istället använda ett betydligt mindre antal känslighetsberäkningar och återanvända dem i scenarierna. Det gör metoden intressant för daglig riskrapportering, snabba stresstester och löpande riskövervakning.

För att kolla om riskgränserna var rimliga jämfördes modellens prognoser med vad som faktiskt hände dagen efter. En VaR-gräns ska inte hålla varje dag. Om modellen säger 95 procents säkerhet är det förväntat att gränsen överskrids ungefär fem dagar av hundra. I våra tester låg

antalet överskridanden nära de nivåer som modellen förutsåg. För den bästa modellen bröts 95-procentsgränsen 54 gånger under 994 testdagar, vilket är nära de cirka 50 gånger man kan förvänta sig. Även 99-procentsgränsen låg nära den förväntade nivån. Det tyder på att modellen inte bara är snabb, utan också ger riskgränser som stämmer bra med de observerade utfallen. Vi undersökte också om överskridandena kom i klumpar, vilket skulle vara ett varningstecken för en riskmodell. De bästa modellerna visade inte tydliga tecken på sådan klustring.

Metoden är inte en ersättning för all full omvärdering. Vid extrema marknadsrörelser eller mycket komplexa instrument kan approximationen bli mindre exakt. Däremot visar arbetet att Taylorbaserad riskfaktormappning kan vara ett effektivt alternativ: betydligt snabbare än full omvärdering, men mer informativt än en enkel linjär riskmodell.



Figur 1: Den snabba Taylorbaserade metoden följer full omvärdering nära under testperioden.