

WAIF III, Projekt 2

Model

Rozważ przestrzeń probabilistyczną (Ω, \mathcal{F}, P) , gdzie Ω składa się z T - elementowych ciągów -1 i 1 . Dla $\omega \in \Omega$ będziemy używać oznaczenia ω_i na i -tą współrzędną ω , tj. $\omega = (\omega_1, \dots, \omega_T)$, $\omega_i \in \{-1, 1\}$, $i = 1, \dots, T$.

Definiujemy procesy cen dwóch instrumentów (pierwszy to *numeraire*):

$$S_n^0(\omega) = S_0^0(\omega) \exp(r \cdot n)$$
$$S_n^1(\omega) = S_0^1(\omega) \exp\left(s \cdot n + m \cdot \sum_{i=1}^n \omega_i\right)$$

gdzie r , s i m są pewnymi stałymi charakterystycznymi dla instrumentów, zaś $n = 1, \dots, T$.

Zakładamy, że $S_0^0(\omega)$ i $S_0^1(\omega)$ są stałymi. Niech $(\mathcal{F}_t)_{t=0,1,\dots,T}$ oznacza filtrację generowaną przez proces S . Filtracja ta będzie reprezentować ogólnie dostępną inwestorom wiedzę w danej chwili.

Polecenia

Założmy, że ceny wszystkich akcji i obligacji mają dynamikę zgodną z powyższym modelem.

Poniższe zadanie wykonaj osobno dla następujących dwóch spółek: MSFT i GOOG notowanych na giełdzie NASDAQ.

Wykonaj analizę kosztu strategii zabezpieczającej opcje obejmującą następujące punkty:

1. Zmodyfikuj powyższy model, tak by uwzględnić dywidendy i skalibruj go używając danych historycznych.
 - a. Uzasadnij zasadność wybranej modyfikacji modelu.
 - b. Opisz implementację tego modelu w wybranym przez ciebie narzędziu (typu C++, R, Excel).
 - c. Uzasadnij, że kalibracja jest poprawna, używając do tego modelu wyceny z poprzedniego projektu.
 - d. Porównaj graficznie rozkład faktycznych, historycznych zysków badanych przez Ciebie cen akcji z zyskami w rozważanym modelu teoretycznym.
2. Wycen notowane na NASDAQ opcje amerykańskie na dzień 2010-05-14. Jeżeli jest ich wiele, wybierz takie, które poddają się ciekawej analizie.
3. Zwizualizuj:
 - a. otoczkę Snella,
 - b. rozkład Dooba otoczki Snella,
 - c. optymalny czas wykonania dla kupującego,
 - d. wrażliwość optymalnego czasu zatrzymania na zmiany parametrów.

We wszystkich powyższych punktach skomentuj przedstawioną prezentację graficzną.

4. Przeanalizuj i oceń przydatność metod Monte-Carlo zastosowanych dla rozważanego w niniejszym projekcie modelu.

5. W sytuacji, gdy posiadacz opcji przeoczy optymalny czas zatrzymania, wystawca opcji będzie miał nadwyżkę pieniędzy w swoim portfelu zabezpieczającym. Zwizualizuj i skomentuj proces nadwyżki (i jego charakterystykę) w zależności od parametrów modelu. Powołaj się na odpowiednie twierdzenie z wykładu.
6. Zwizualizuj strategię zabezpieczającą, tak by można było wyrobić sobie intuicję. Skomentuj to, co przedstawisz. Sprawdź jej wrażliwość na zmiany parametrów.
7. W sytuacji, gdy masz dobrze skalibrowany model rynku, to strategia replikująca powinna idealnie wystarczyć na pokrycie zobowiązań z opcji – zysk to zero. Zbadaj ryzyko, że będziesz zabezpieczać opcję przy użyciu nieprawidłowego modelu (tj. nieodpowiadającego rzeczywistości). W szczególności zbadaj rozkład zysku/straty z zabezpieczania. Rozważ różne możliwości strategii posiadacza opcji – w szczególności optymalną strategię, ale opartą o źle skalibrowany model.

Wyniki

Opracuj raport (w formie PDF) zawierający wszystkie powyższe punkty oraz krótką prezentację z przeprowadzonych prac. Pamiętaj o przejrzystości rozumowań oraz używaniu ścisłego języka matematycznego, z powołaniem się na odpowiednie twierdzenia. Wszelkie czynione dodatkowo założenia modelu (jak np. takie a nie inne modelowanie przyszłych dywidend) powinny być wyraźnie odnotowane. Oceniana będzie m.in. poprawność, spójność, czytelność oraz graficzna strona raportu.

Uwagi

Przygotowanie projektu składać się będzie z sześciu etapów:

zapoznanie: omówienie treści projektu z prowadzącym, wyjaśnienie ewentualnych niejasności w sformułowaniach, ustalenie harmonogramu cotygodniowych konsultacji [**tydzień: 25-29 IV, bez punktów**],

planowanie: podejście „w słowie i na papierze” do prostszego modelu bez dywidend (w kontekście punktów 1a-1d oraz 2), a następnie jego modyfikacja do modelu z dywidendami; w dalszej części już w modelu z dywidendami wstępne podejście „w słowie i na papierze” do wizualizacji z punktów 3a-3c, analizy wrażliwości z punktu 3d oraz wizualizacji z punktów 5 i 6; dla jasności: oczywiście nie chodzi tu tylko o wskazanie typu wizualizacji (np. histogram, wykres taki a taki w kolorze takim a takim), ale także wstępne omówienie metodologii i (omówienie) roboczej implementacji w narzędziach komputerowych tych zagadnień tak, aby było jasne, co należy robić w dalszych etapach projektu [**tydzień: 4-6 V, punkty: 12,5%**],

doprecyzowanie: doprecyzowanie metodologii i zauważonych problemów, które zapewne pojawią się do tego czasu; podział prac na poszczególnych uczestników grupy projektowej; propozycja analizy metod M-C, o której mowa w punkcie 4.; teoretyczne podejście do punktu 7. wraz z konkretną propozycją implementacji w wybranym narzędziu (komputerowym) [**tydzień: 9-13 V, punkty: 12,5%**],

wyniki: zaprezentowanie i omówienie wstępnych symulacji komputerowych i wstępnych wyników w kontekście wszystkich kolejnych punktów projektu [**tydzień: 16-20 V, punkty: 12,5%**],

konkluzje: omówienie ostatecznych wyników dotyczących każdego punktu projektu; zaprezentowanie stosowanych wizualizacji; wnioski i konkluzje wynikające z otrzymanych rezultatów [**tydzień: 23-27 V, punkty: 12,5%**],

prezentacja: przesłanie ostatecznej wersji raportów PDF z projektu [**termin: 3 VI**]; prezentacja z przeprowadzonych prac [**tydzień: 6-10 VI, punkty: 50%**]