

Projekt III

Quanto

Inżynieria finansowa I - 2024/2025

W projekcie zakładamy, że dziś jest 30 czerwca 2023 roku.

Opis zadania:

W projekcie mamy do czynienia z opcją typu quanto. Należy ją dokładnie opisać (w tym matematycznie) i przeanalizować, uwzględniając poniższe punkty.

Zakładamy, że aktywem bazowym będzie złoto notowane w USD (London Gold Fixing Price). Przyjmujemy, że zarówno ceny złota, jak i kurs wymiany USDPLN są modelowane przez skorelowane geometryczne ruchy Browna.

Rozważamy instrument wypłacający w chwili $T = 2024-06-30$ wartość $100\text{PLN} * \max(S(T)/S(0) - K, 0)$, gdzie chwila 0 oznacza 2023-06-30, a $S(t)$ cenę złota w chwili t , dla różnych poziomów ceny wykonania $0 \leq K \leq 2$.

Zadania:

1. Przeprowadź kalibrację parametrów modelu, biorąc pod uwagę oba aktywa oraz odpowiednie stopy procentowe
2. Wyprowadź wzór na wartość tego instrumentu oraz go wycen.
3. Wyprowadź wzór na portfel zabezpieczający ten instrument.
 - a. Sprawdź przy pomocy symulacji, że strategia zabezpieczająca działa. Zrób analizę zysków/strat z portfela zabezpieczającego w zależności od częstotliwości rehedgowania. Sprawdzenia dokonaj również na danych historycznych.
 - b. Zbadaj symulacyjnie jaki skład ma portfel zabezpieczający. Czy masz jakieś spostrzeżenia i interpretacje odnośnie tego, w jaki sposób zachowuje się ten portfel?
4. Przedstaw krótką analizę wrażliwości ceny opcji ze względu na parametry, w tym na cenę wykonania K .

Powyższe zadania wykonaj w dwóch wersjach:

- Posługując się procesem USDPLN oraz procesem wartości złota w USD, tj. procesami $X(t)$ i $S(t)$.
 - Posługując się procesem USDPLN oraz procesem wartości złota denominowanym w PLN, tj. procesami $X(t)$ oraz $Y(t) = X(t) * S(t)$.
5. Porównaj wyniki oraz zastanów się, czy gdyby wszystkie procesy ceny były faktycznie geometrycznymi ruchami Browna, to oba podejścia kalibracyjne (z powyższych kropek) dałyby takie same wyniki.
 6. Dodatkowo zastanów się, jak rozważana w tym projekcie opcja typu quanto różni się od opcji, która umożliwiałaby zakup tego samego aktywa S (złota notowanego w USD) w chwili T za cenę wykonania równą $S(0) * X(0)$. Opisz payoff tej nowej opcji i zaproponuj jej metodę wyceny z dwóch punktów widzenia: inwestora polskiego oraz amerykańskiego.

Plan prac:

Termin	Co należy przygotować
2025-05-15	<ul style="list-style-type: none">• Wspólne omówienie projektu we wszystkich grupach
2025-05-22	<ul style="list-style-type: none">• Ogólne zrozumienie treści projektu, w szczególności zrozumienie różnicy między dwoma wersjami (kropkami)• Kalibracja parametrów modelu• Wyprowadzenie wzoru na cenę instrumentu dla pierwszej „kropki”
2025-05-29	<ul style="list-style-type: none">• Wyprowadzenie wzoru na cenę instrumentu dla drugiej „kropki”• Przedstawienie portfeli zabezpieczających dla obu przypadków• Porównanie opisane w punkcie 5
2025-06-05	<ul style="list-style-type: none">• Symulacje zabezpieczenia portfela dla obu przypadków• Analiza składu portfela i wrażliwości dla obu przypadków• Porównanie opcji opisane w punkcie 6
2025-06-11/12	<ul style="list-style-type: none">• Prezentacja wyników pracy na rzutniku, przed wszystkimi grupami i prowadzącymi• Raport z całego projektu należy wystać do piątku 2025-06-13

Spotkania grup z prowadzącym będą trwały około 45 minut. Kolejność spotkań jest do ustalenia ze wszystkimi grupami.

Na prezentację na rzutniku każda grupa będzie miała około 45 minut, w które należy wliczyć czas na zadawanie pytań.