

Projekt III

Quanto

Inżynieria finansowa I - 2020/2021

W projekcie zakładamy, że dziś jest 30 czerwca 2019 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 $T = 2020-06-30$ wartość $100\text{PLN} * \max(S(T)/S(0) - K, 0)$, gdzie chwila 0 oznacza 2019-06-30, 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 wycień.
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
2021-01-07	<ul style="list-style-type: none">• Pomysł na wyprowadzenie wzorów na ceny i portfele zabezpieczające w obu podejściach• Umiejętność posługiwania się wszystkimi pojęciami pojawiającymi się w projekcie
2021-01-14	<ul style="list-style-type: none">• Wyprowadzenie wzorów na cenę instrumentu dla obu przypadków• Przedstawienie portfeli zabezpieczających dla obu przypadków• Porównanie opisane w punkcie 5
2021-01-21	<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
2021-01-28	<ul style="list-style-type: none">• Prezentacja wyników pracy na rzutniku, przed wszystkimi grupami, prowadzącymi oraz zaproszonymi gośćmi• Raport z całego projektu (należy wysłać mailem pdf do końca tego tygodnia)

Spotkania grup z prowadzącym będą trwały około 30 minut. Kolejność spotkań jest do ustalenia ze wszystkimi grupami.

Na prezentację na rzutniku każda grupa będzie miała około 30 minut, w które należy wliczyć czas na zadawanie pytań.