
De parameters r, σ, S, E, T hebben dezelfde betekenis als in het boek van Higham.

- 1 Toon aan dat de waarde van een Europese call C te allen tijde minstens de waarde $S - E$ heeft. Met andere woorden, gegeven een call $C(S, t)$ met strike prijs E . Toon aan:

$$C(S, t) \geq S - E$$

- 2 De stochast Y is standaardnormaal verdeeld, dus $Y \sim N(0, 1)$. Bereken de verwachting en de variantie van

$$1 + Y + Y^2$$

N.B. Je mag de momenten van de normale verdeling, die je hebt berekend in huiswerkopdracht 1, als bekend veronderstellen.

- 3 In de code van `ch09.m` staat

```
for i = 1:N
    S(i+1) = S(i)*exp((mu-0.5*sigma^2)*Dt+sigma*sqrt(Dt)*randn;
    portfolio(i+1) = asset(i)*S(i+1) + cash(i)*(1+r*Dt);
    [C,Cdelta,P,Pdelta] = ch08(S(i+1),E,r,sigma,T-t(i+1));
    asset(i+1) = Cdelta;
    cash(i+1) = cash(i)*(1+r*Dt) - S(i+1)*(asset(i+1) - asset(i));
    Value(i+1) = C;
end
```

A In deze for-loop wordt een portfolio voor een Europese call gehedged. Leg regel voor regel uit wat er in de code gebeurt.

B Hoe moet je de code binnen deze for-loop aanpassen om te hedgen op een Europese put?

ZOZ

- 4 Laat Π het replicerend portfolio zijn van een Europese put. Wat is de samenstelling van Π ten tijde van expiratie T , als de optie eindigt ‘in the money’. Dus, bepaal $\Pi(S, T)$ als $S < E$.
- 5 Herinner de Black-Scholes vergelijking

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} - rV = 0$$

- A Laat zien dat de oplossing gelijk is aan S als de waarde op expiratie gegeven wordt door $V(S, T) = S$.
- B Wat is het financiële product in dit geval?
- C Bepaal de delta-hedge voor dit product en verklaar deze.

EINDE