



Übung 7

Abgabe bis Freitag, 9.6.

Aufgabe 1: [Trinomialmodell]

- Geben sie analog zum Algorithmus der Binomialmethode einen Algorithmus für die Trinomialmethode zur Bewertung Amerikanischer Optionen an.
- Berechnen sie damit in einem zweiperiodigen Baum den Preis einer Amerikanischen Put-Option mit folgenden Parametern: $S(0) = 100, K = 105, u = 1.25, d = 0.8, T = 1$ und $r = 0.05$.

Punkte: 10

Aufgabe 2: [Brownsche Brücke]

Für einen Wiener Prozess $(W_t)_{t \geq 0}$ betrachte

$$X_t := W_t - \frac{t}{T}W_T \quad \text{für } 0 \leq t \leq T.$$

Berechnen sie $\text{Var}(X_t)$ und zeigen sie, dass

$$\sigma \sqrt{t \left(1 - \frac{t}{T}\right)} Z \quad \text{mit } Z \sim N(0, 1)$$

eine Realisierung von X_t mit Volatilität σ ist.

Punkte: 6

Aufgabe 3: [Programmieraufgabe]

- Schreiben Sie zwei Funktionen $RW(n, T)$ und $BB(n, T)$, die einen über die Zeit T in 2^n Schritten diskretisierten Wiener Prozess ausgeben und verwenden Sie dabei die Funktion $\text{randn}()$ von MATLAB. Benutzen Sie für die Funktion RW das Verfahren des Random Walks und für die Funktion BB die Methode der Brownschen Brücke.
- Schreiben Sie eine Funktion $\text{geomBB}(n, m, S_0, \mu, \sigma, T, \text{wiener})$, die ihnen m Pfade mit 2^n Zeitschritten über die Zeit T einer Aktie im Black-Scholes-Modell (geometrisch Brownsche Bewegung) mit Parametern μ und σ und Startwert S_0 simuliert. Der Eingabewert wiener steht für die zwei Verfahren zur Erstellung des Wiener Prozesses aus Aufgabenteil a) (0=RW und 1=BB). Die Ausgabe soll eine $(m, 2^n + 1)$ -Matrix mit allen Aktienpfaden sein.
- Rufen sie die Funktionen $\text{geomBB}(5, 3, 1, 0.2, 0.3, 2, 0)$ und $\text{geomBB}(5, 3, 1, 0.2, 0.3, 2, 1)$ und plotten sie die 3 Pfade in je einer Grafik.

Punkte: 10