

"Taste the Rainbow"

Hubert Hackl, Florian Bogner, Martin Vetter, Thomas
Wagenhofer

23. Januar 2019

Heston-Modell

Payoffs:

$$\max(2.3 \cdot KO - PEP, 0)$$

$$\max(PEP - 2.3 \cdot KO, 0)$$

$$\max(\max(6.4 \cdot AAPL, GOOG, 22.5 \cdot INTC, 9 \cdot IBM, 7.3 \cdot NVDA) - K, 0)$$

$$\max(\min(6.4 \cdot AAPL, GOOG, 22.5 \cdot INTC, 9 \cdot IBM, 7.3 \cdot NVDA) - K, 0)$$

Heston-Modell

$$dS_t = \mu S_t dt + \sqrt{v_t} S_t dW_t^1$$

$$dv_t = \kappa \cdot (\bar{v} - v_t) dt + \sigma \sqrt{v_t} dW_t^2$$

Gesuchte Parameter: $\theta = (v_0, \bar{v}, \rho, \kappa, \sigma), \mu$

Euler-Mayurama Cola/Pepsi

$$S_{t+1}^{KO} = S_t^{KO} + \mu S_t^{KO} h + \sqrt{v_t^{KO}} S_t^{KO} \sqrt{h} N_1$$

$$v_{t+1}^{KO} = \kappa^{KO} (\bar{v}^{KO} - v_t^{KO}) h + v_t^{KO} + \sigma^{KO} \sqrt{v_t^{KO}} \sqrt{h} N_2$$

$$S_{t+1}^{PEP} = S_t^{PEP} + \mu S_t^{PEP} h + \sqrt{v_t^{PEP}} S_t^{PEP} \sqrt{h} N_3$$

$$v_{t+1}^{PEP} = \kappa^{PEP} (\bar{v}^{PEP} - v_t^{PEP}) h + v_t^{PEP} + \sigma^{PEP} \sqrt{v_t^{PEP}} \sqrt{h} N_4$$

$$\begin{pmatrix} N_1 \\ N_2 \\ N_3 \\ N_4 \end{pmatrix} \sim N \left(\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \rho_2^1 & \rho_3^1 & \rho_4^1 \\ \rho_2^1 & 1 & \rho_3^2 & \rho_4^2 \\ \rho_3^1 & \rho_3^2 & 1 & \rho_4^3 \\ \rho_4^1 & \rho_4^2 & \rho_4^3 & 1 \end{pmatrix} \right)$$

Parameterschätzung

$$\theta^* = \operatorname{argmin}_{\theta} r(\theta) := \sum_{i=1}^n \frac{1}{2} (C(\theta, T_i, K_i) - C_i^*)^2.$$

μ : Durchschnittsrendite 10-jähriger deutscher Staatsanleihen

$$\rho_3^1 = \operatorname{Cor}(S_t^{KO}, S_t^{PEP})$$

$$\rho_4^1 = \operatorname{Cor}(S_t^{K0}, v_t^{PEP})$$

$$v_i = \operatorname{Var} \left(\ln \left(\frac{S_{k+1}}{S_k} \right)_{k \in [i-t, i)} \right)$$

Ergebnisse

Exchange PEP for 2.3*K0:

2019-02-01	2019-02-15	2019-06-21
4.57\$	6.99\$	17.94\$

Exchange 2.3*K0 for PEP:

2019-02-01	2019-02-15	2019-06-21
4.73\$	7.02\$	15.89\$

Ergebnisse

Call on Max(Basket):

K\T	2019-02-01	2019-02-15	2019-06-21
1050	100.59\$	142.39\$	333.03\$
1060	90.94\$	133.08\$	324.20\$
1072	79.76\$	122.19\$	313.76\$
1120	42.67\$	84.02\$	273.82\$

Call on Min(Basket):

K\T	2019-02-01	2019-02-15	2019-06-21
1050	1.60\$	2.91\$	8.71\$
1060	0.89\$	1.99\$	7.56\$
1072	0.37\$	1.20\$	6.34\$
1120	0.00\$	0.10\$	2.79\$

Ergebnisse

Exchange 16.5*XLK for Max(Basket):

2019-02-01	2019-02-15	2019-06-21
------------	------------	------------

109.05\$	172.37\$	377.73\$
----------	----------	----------

Exchange 16.5*XLK for Min(Basket):

2019-02-01	2019-02-15	2019-06-21
------------	------------	------------

11.03\$	23.03\$	40.62\$
---------	---------	---------