

- 
- الگوریتم ۱ قیمت‌گذاری اختیار آمریکایی با روش رگرسیون بعد
- 
- ورودی:  $L$  = تعداد گام‌های زمانی،  $N$  = تعداد مسیرهای شبیه‌سازی شده،  $m$  = تعداد پایه‌ها برای رگرسیون،  
 $r$  = نرخ بهره بدون ریسک،  $S$  = ماتریس مسیرهای شبیه‌سازی شد.
- خروجی:  $V_0$  = تخمین قیمت اختیار.
- ۱: قرار دهید  $V = h_L(S(:, L))$ .
  - ۲: قرار دهید  $Time$  = برداری که اندازه‌اش برابر با  $N$  و تمام درایه‌هایش برابر با  $L$  است.
  - ۳: برای  $i = 1$  تا  $L - 1$  انجام بده
    - ۴: قرار دهید  $xdata = S(i, :)$  و مسیرهای با قیمت
    - ۵: قرار دهید  $xdata_{i+1} = S(i + 1, :)$  و مسیرهای با قیمت
  - تشکیل ماتریس برای رگرسیون
  - ۶: قرار دهید  $A(:, k) = \psi_k(xdata_1)$  که  $\psi_k$  پایه و  $k = 1, 2, \dots, m$
  - ۷: قرار دهید  $ydata$  = ارزش اختیار متناظر با  $xdata$  در مرحله  $i + 1$
  - ۸: قرار دهید ضرایب رگرسیون  $\alpha = (A^T A)^{-1} A^T ydata$
  - ۹: قرار دهید  $A(:, k) = \psi_k(xdata)$  که  $\psi_k$  پایه و  $k = 1, 2, \dots, m$
  - ۱۰: قرار دهید  $\hat{c} = A \alpha$  تقریبی از ارزش عدم اجرا
  - ۱۱: قرار دهید  $lx$  = طول بردار  $xdata$
  - به روز کردن ارزش اختیار
  - ۱۲: برای  $j = 1$  تا  $lx$  انجام بده
  - ۱۳: اگر  $\hat{C}_j \geq (h)_j(xdata_j)$  آن‌گاه
  - ۱۴: عدد متناظر با  $xdata_j$  را در  $V$  و  $Time$  با  $\hat{c}_j$  و  $i$  جایگزین کنید
  - ۱۵: پایان اگر
  - ۱۶: پایان برای
  - ۱۷: پایان برای
  - ۱۸:  $V_0 = \sum(d_{0, Time} V) / M$  و  $H \leftarrow Upbarrier$  و  $\xi \leftarrow \frac{p\eta_1}{\eta_1 - 1} + \frac{(1-p)\eta_2}{\eta_2 + 1} - 1$  و  $dt \leftarrow \frac{T}{Nstep + 1}$  و  $S(t_1) \leftarrow S_0$
  - ۱۹: برای  $i = 1$  تا  $NRepl$  انجام بده
  - ۲۰:  $Njumps$  را یک متغیر تصادفی پواسن با پارامتر  $\lambda$  قرار بده
  - ۲۱: اگر  $Njumps = 0$  آن‌گاه
  - ۲۲: برای  $j = 1$  تا  $Nstep$  انجام بده
  - ۲۳:  $Z_{t_{j+1}}^i \sim N(0, 1)$
  - ۲۴:  $S_i(t_{j+1}) = S_i(t_j) \exp\{(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2 - \lambda\xi)dt + \sigma\sqrt{dt}Z_{t_{j+1}}^i\}$
  - ۲۵: شرایط رد و قبول را از الگوریتم ( ) بررسی می‌کنیم
  - ۲۶: پایان برای
  - ۲۷: پایان اگر
  - ۲۸: اگر  $Njump \neq 0$  آن‌گاه
  - ۲۹:  $Njump$  تا متغیر تصادفی یکنواخت به طور صعودی مرتب شده در  $[0, T]$  را تولید کن و در  $j\tau$  قرار بده
  - ۳۰:  $Njump$  تا متغیر تصادفی نمایی دوپل با پارامترهای  $\eta_1, \eta_2, p$  بساز و در  $Y$  قرار بده
  - ۳۱:  $V \leftarrow \exp(Y)$
  - ۳۲: برای  $j = 1$  تا  $Nstep$  انجام بده
  - ۳۳:  $ft$  را طول برداری در نظر بگیر که  $jdt > j\tau$  است
  - ۳۴: اگر  $ft = 0$  آن‌گاه

$Z_{t_{j+1}}^i \sim N(0, 1)$  :۳۵  
 $S_i(t_{j+1}) = S_i(t_j) \exp\{(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2 - \lambda\xi)dt + \sigma\sqrt{dt}Z_{t_{j+1}}^i\}$  :۳۶  
 پایان اگر :۳۷  
 پایان برای :۳۸  
 پایان اگر :۳۹  
 پایان برای :۴۰  
 اگر  $S_i(t_{j+1})$  آن گاه :۴۱  
 $\tau_i \leftarrow t_{j+1}$  :۴۲  
 برو به  $i$  :۴۳  
 else :۴۴  
 $u$  را متغیر تصادفی یکنواخت بین صفر و یک قرار بده :۴۵  
 $p_H$  را از فرمول ( ) محاسبه کن :۴۶  
 اگر  $p_H > u$  آن گاه :۴۷  
 $\tau_i \leftarrow t_{j+1}$  :۴۸  
 برو به  $i$  :۴۹  
 پایان اگر :۵۰  
 پایان اگر :۵۱

## ۱ مثال

البته این الگوریتم تنها یک مثال است.