

ETS  $\xrightarrow{?}$  DLT DLT  
↑ есть предикторы  $\uparrow$   
↑ данных.  $\uparrow$   $\uparrow$   
orbit / über

! может означать много  $\downarrow$   
 фактически означает:  
 $\rightarrow$  априорные распр. ?  
 $\rightarrow$  итер-ция ?

$$ETS(A, A, A)$$

$$y_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + s_{t-12} + u_t$$

эквивалентно:

$$\begin{cases} l_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + \alpha \cdot u_t \\ b_t = \phi \cdot b_{t-1} + \beta \cdot u_t \\ s_t = s_{t-12} + \gamma \cdot u_t \\ u_t \sim N(0; \sigma^2) \text{ iid} \end{cases}$$

техн. детали: пар-ры:  $\alpha, \beta, \gamma, \phi, \sigma^2$   
 $b_0, l_0, s_0, s_{-1}, \dots, s_{-11}$   
 с ген. ограничениями.  
 $s_0 + s_{-1} + \dots + s_{-11} = 0$   
 $[s_{-11} = 0]$

$y, \dots, y_T$   
 данные

ETS

Max Lik

$$\hat{\alpha}, \hat{\beta}, \hat{\gamma}, \hat{\phi}, \hat{\sigma}^2$$

$$\hat{b}_0, \hat{b}_1, \hat{s}_0, \dots, \hat{s}_{-11}$$

$$\hat{l}_1, \dots, \hat{l}_T, \hat{b}_1, \dots, \hat{b}_T$$

$$\hat{s}_1, \dots, \hat{s}_T$$

$$y_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + s_{t-12} + u_t$$

equations:

$$\begin{cases} l_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + \alpha \cdot u_t \\ b_t = \phi \cdot b_{t-1} + \beta \cdot u_t \\ s_t = s_{t-12} + \gamma \cdot u_t \\ u_t \sim N(0; \sigma^2) \text{ iid} \end{cases}$$

Rob Kyndanan.

Тенгес = урсун + урс.

$$\ln f(y_1|\theta) + \ln f(y_2|\theta, y_1) + \ln f(y_3|\theta, y_1, y_2) + \dots$$

$$s_{t-12} \xrightarrow{\textcircled{1}} s_t$$

$$z_t = \beta_1 \cdot x_{t1} + \beta_2 \cdot x_{t2}$$

y has есб гажтбее нө:

$$\begin{matrix} y_1 & \dots & y_T \\ x_{11} & \dots & x_{T1} \\ x_{12} & \dots & x_{T2} \end{matrix}$$

DLT (бар-г)

$$\begin{cases} y_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + s_t + z_t + u_t \\ l_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + \alpha u_t \\ b_t = \phi b_{t-1} + \beta \cdot u_t \\ s_{t+12} = s_t + \gamma \cdot u_t \\ u_t \sim \text{Student}(v) \end{cases} \quad \left\{ \begin{matrix} N(0; \sigma^2) \end{matrix} \right.$$

Априморное распр. (кеналкол ому сарму) [?]

$$\beta_j \sim N(0; 1) \quad [?]$$

$$\beta_j \sim U[0; 1] \quad [?]$$

$$\phi, \sigma \sim \text{Half Cauchy} \cdot \gamma_0$$

$$Y_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + S_t + \tau_t + u_t$$

$$l_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + \alpha u_t$$

$$b_t = \phi b_{t-1} + \beta \cdot u_t$$

$$S_{t+1} = S_t + \gamma \cdot u_t$$

$$N(0, \sigma^2)$$

$$(y_t \mid l_{t-1}, b_{t-1}, \phi, S_t, \tau_t) \sim \text{Student}(1) \cdot \sigma + l_{t-1} + \phi b_{t-1} + S_t + \tau_t$$

$$b_t = \phi b_{t-1} + \beta (l_t - l_{t-1} - \phi b_{t-1}) \cdot \frac{1}{\alpha}$$

$u_t$  берем из  $y_t$  и вычитаем  $b_t$

$$b_t = \phi b_{t-1} \cdot (1 - \frac{\beta}{\alpha}) + \frac{\beta}{\alpha} \cdot (l_t - l_{t-1})$$

$$[!!] \text{ или } b_t = (\phi \cdot b_{t-1}) \cdot (1 - \rho_\beta) + \rho_\beta (l_t - l_{t-1})$$

программ. делаем !!

$$Y_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + S_t + z_t + u_t$$

$$l_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + \alpha u_t$$

$$b_t = \phi b_{t-1} + \beta \cdot u_t$$

$$S_{t+12} = S_t + \gamma \cdot u_t$$

$$\begin{aligned} b[t] &\sim \\ &S_t: \beta \cdot z + \phi b[t+1] \\ S[t+12] &\sim \\ &S_t + \gamma \cdot z \cdot S_d(N) \end{aligned}$$

$$l_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + \alpha (Y_t - l_{t-1} - \phi b_{t-1} - S_t - z_t)$$

$$\textcircled{*} \quad l_t = (1 - \alpha) \cdot (l_{t-1} + \phi b_{t-1}) + \alpha (Y_t - S_t - z_t)$$

//

в конце пропущено //

$$Y_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + S_t + z_t + u_t$$

$$l_t = l_{t-1} + \phi b_{t-1} + \alpha u_t$$

$$b_t = \phi b_{t-1} + \beta \cdot u_t$$

$$S_{t+12} = S_t + \gamma \cdot u_t$$

$$Y_t = l_t + S_t + z_t + (1 - \alpha) u_t$$

$$S_{t+12} = S_t + \gamma \cdot (Y_t - l_t - S_t - z_t) \cdot \frac{1}{1 - \alpha}$$

$$S_{t+12} = S_t \cdot \left(1 - \frac{\gamma}{1 - \alpha}\right) + \frac{\gamma}{1 - \alpha} (Y_t - l_t - z_t)$$

$$S_{t+12} = (1 - \rho_\gamma) \cdot S_t + \rho_\gamma \cdot (Y_t - l_t - z_t)$$

$$z_t = \beta_1 \cdot x_{t1} + \beta_2 \cdot x_{t2}$$

$$y_t = (l_{t-1} + \phi b_{t-1}) + z_t + s_t + u_t$$

успех - се однок-ме.

в с. нрон.



$$l_t = \alpha \cdot (y_t - s_t - z_t) + (1 - \alpha) \cdot (l_{t-1} + \phi b_{t-1})$$

$$b_t = \rho_b \cdot (l_t - l_{t-1}) + (1 - \rho_b) \cdot \phi b_{t-1}$$

$$s_{t+12} = \rho_y (y_t - l_t - z_t) + (1 - \rho_y) \cdot s_t$$

$$z_t = \beta_1 \cdot x_{t1} + \beta_2 \cdot x_{t2}$$

нрон. моделирование

вер-си з. програмувати можна.

$$\beta_1 \sim N(0,1)$$

$$\beta_{t+1} \sim \text{norm}(0,1);$$

$$y[t] \sim \text{student}(j) \cdot \beta + (l_{t-1} + \phi \beta_{t-1}) \dots$$

$$\left[ \begin{array}{l} l_t = \dots \\ y[t] \sim \dots \end{array} \right]$$