Vorobiev O., Kirsanov M., Cherepanov S.

About some bisymmetric matrix of regular type

National Research University "MPEI", Moscow

Consider some matrix, symmetric about both of its main diagonals. Give two examples.

Example 1. Sequence q_i, $i=1,...,N$ sets the first line of matrix $c_{1,i}=q_i$, $i=1,...,N$, the remain lines obtain with a help of sequence p_j by the rule $c_{i,j}=p_{i-1}c_{1,j}$, $p_0=1$, $i=1,...,[N/2]$, $j=i,...,N-1$. Symmetry about the main diagonal of the matrix is provided by the equation $c_{i,j}=c_{j,i}$, $i,j=1,...,N$, however symmetry about secondary diagonal is provided by the equation $c_{N-j+1,n-i+1}=c_{i,j}$, $i=1,...,N-1$, $j=i,...,N-1$.

If $N=6$ the matrix has the form

$$\begin{bmatrix} q_1 & q_2 & q_3 & q_4 & q_5 & q_6 \\ q_2 & p_1q_2 & p_1q_3 & p_1q_4 & p_1q_5 & q_5 \\ q_3 & p_1q_3 & p_2q_3 & p_2q_4 & p_1q_4 & q_4 \\ q_4 & p_1q_4 & p_2q_4 & p_2q_3 & p_1q_3 & q_3 \\ q_5 & p_1q_5 & p_1q_4 & p_1q_3 & p_1q_2 & q_2 \\ q_6 & q_5 & q_4 & q_3 & q_2 & q_1 \end{bmatrix}.$$

For even values $N=2n$ determinant will be calculated by the formula

$$\det C=\frac{1}{p_n^2-p_{n-1}^2}\prod_{i=1}^{n}(p_{i-1}q_{i+1}-p_iq_i)^2-(p_{i-1}q_{N-i}-p_iq_{N-i+1})^2, \tag{1}$$

for odd values $N=2n-1$

$$\det C=\frac{q_n}{p_{n-1}}\prod_{i=1}^{n-1}(p_{i-1}q_{i+1}-p_iq_i)^2-(p_{i-1}q_{N-i}-p_iq_{N-i+1})^2, \tag{2}$$

Formulas (1) and (2) were obtained by induction in the Maple [1]. In particular, if $q_i=N+1-i$, $p_i=i$ so $\det C=(N+1)^{N-1}$. Inverse matrix also will be bisymmetric matrix and threediagonal matrix Jacobi with values $\frac{2}{N+1}$ on main diagonal and $\frac{-1}{N+1}$ on two adjacent diagonals. If $N=4$ then

$$C^{-1}=\begin{bmatrix} 2/5 & -1/5 & 0 & 0 \\ -1/5 & 2/5 & -1/5 & 0 \\ 0 & -1/5 & 2/5 & -1/5 \\ 0 & 0 & -1/5 & 2/5 \end{bmatrix}.$$

Example 2. Let $b_{i,j}=((-1)^i+(-1)^j)/2$, $i,j=1,...,N$. If $N=6$ then matrix has the form

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

For odd values n determinant is zero, and for even values $\det B = 2^{n-2}$. The inverse matrix has a characteristic "almost threediagonal" appearance, and the same of alternating diagonals 1 and (-1) are along the secondary diagonal, and in symmetrical angles located 1 (imposed multiplier ½). If $N = 4$:

$$B^{-1} = \frac{1}{2}\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

It should be noted, that in computer algebra systems (Maple) bisymmetric matrix are not mentioned.

…

1. M. Kirsanov Maple and Maplet. The solution of the problems of mechanics. – St.P.; Lan, 2012, 512 p.

Агруц Н.В.

Обучение ведению дискуссии как способу развития коммуникативных умений учащихся

МБОУ лицей №3
г. Сургута ХМАО-Югры

Исходя из требований к уровню овладения иностранным языком репродуктивная система обучения и, как результат, образование, ориентированное только на получение знаний, бесперспективны. Коллектив педагогов кафедры иностранных языков лицея строят обучающую деятельность, опираясь на компетентностный подход. Опыт показывает, что именно такая организация урока позволяет учащимся приобрести опыт, а сам процесс обучения носит исследовательский и практико-ориентированный характер. Для развития навыков говорения, а тем более ведения живой дискуссии нам кажется целесообразным использование педагогической технологии «Дебаты», использование которой является и продуктивным средством подготовки к ЕГЭ, и к профессиональной деятельности, и к образованию и воспитанию личности в целом.