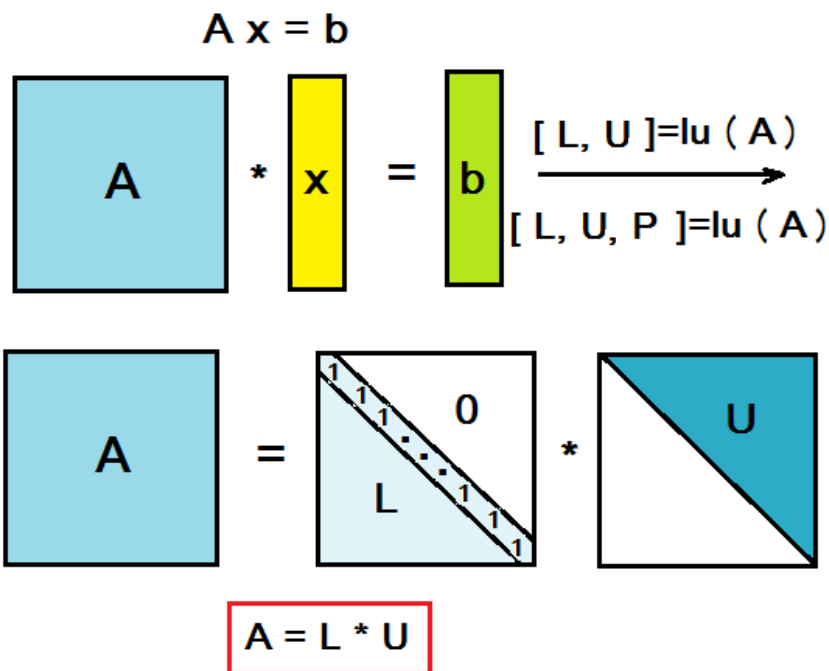
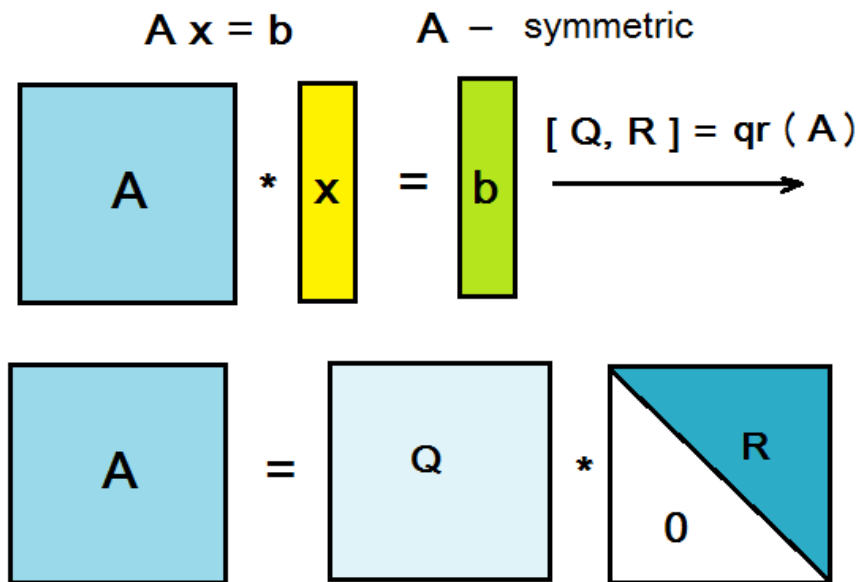


I) LU факторизация при решении СЛАУ



или для "психологически" треугольной
 $P * A = L * U$, P - матрица перестановок

II) QR факторизация при решении СЛАУ



Q - ортогональная, R - верхнетреугольная
 $Q^{-1} = Q^T$

$$Ax = b$$

`[L,U]=lu(A) % Matlab`

$$A = LU$$

$$LUX = b, UX \equiv y$$

$$Ly = b$$

$$y^* = L^{-1}b,$$

y^* - решение

(L^{-1} - элементарно,
п.п.)

$$UX = y^*,$$

$$x = U^{-1} y^* = U^{-1} L^{-1} b$$

(U^{-1} - элементарно,
о.п.) - **Метод Гаусса**

$$Ax = b$$

`[Q,R]=qr(A) % Matlab`

$$QRx = b, Rx \equiv y$$

$$Qy = b$$

$$y^* = Q^{-1}b = Q^T b,$$

y^* - решение

$$QQ^T = E$$

(Q^{-1} - элементарно)

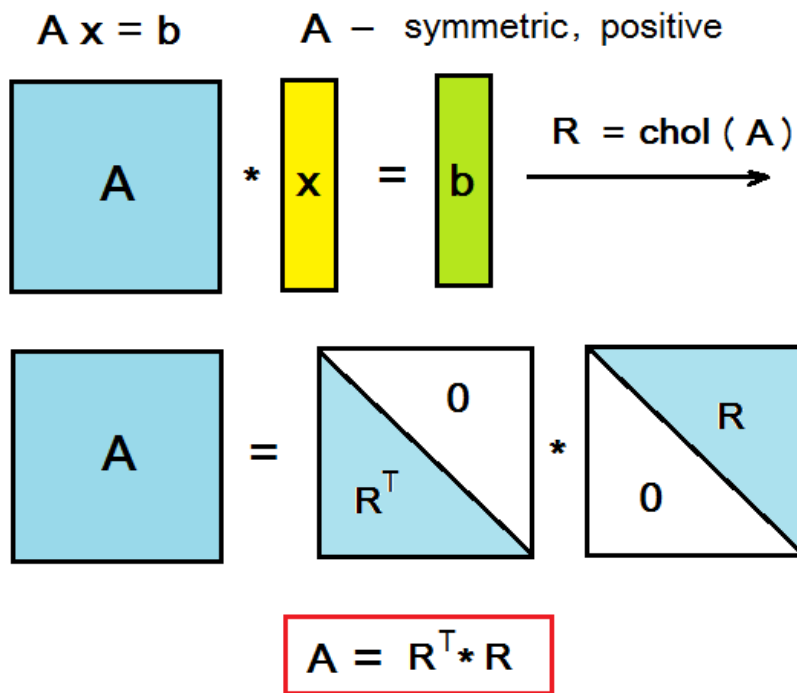
$$Rx = y^*,$$

$$x = R^{-1} y^* = R^{-1} Q^T b$$

(R^{-1} - обр. прогонка)

Как создать
 симметричную
 матрицу?

III) Факторизация Холецкого



A - positive,
 [A симм., $a_{i,j} > 0$,
 с.з. $\lambda_i > 0$ ($\text{eig}(A)$)]

$Ax = b$

$R = \text{chol}(A)$ % Matlab
 $A = R^T R$, R –
 верхнетреугольная:
 (см. $\text{spy}(R)$)
 $R^T R x = b$, $Rx \equiv y$
 $R^T y = b$, y^* – решение

$x = Ry$,

Замечание.

$R^T \equiv R'$ в MatLab

IV) Решение линейных систем $Ax=b$ на основе факторизации

с помощью функции:

`x=linsolve(A,b,opts)` % (1)

Field Name	Matrix Property	LT	UT	UHESS	SYM	POSDEF	RECT	TRANS
		true	false	false	false	false	true/false	true/false
		false	true	false	false	false	true/false	true/false
LT	Lower triangular	false	false	true	false	false	false	true/false
UT	Upper triangular	false	false	false	true	true/false	false	true/false
UHESS	Upper Hessenberg	false	false	false	false	false	true/false	true/false
SYM	Real symmetric or complex Hermitian							
POSDEF	Positive definite							
RECT	General rectangular							
TRANS	Conjugate transpose — specifies whether the function solves $A*X = B$ or $A'*X = B$							

на основе факторизации (I): по умолчанию `opts`, метод Гаусса
 на основе факторизации (II): задаем `opts.SYM=true`
 на основе факторизации (III): задаем `opts.POSDEF=true`,
`opts.SYM=true`

и решаем систему $Ax=b$, используя функцию (1)