Step-1

Given that $A=\begin{pmatrix}1&0&0\\2&1&3\\0&0&1\end{pmatrix}$

$$[A\quad I]=\begin{bmatrix}1&0&0&1&0&0\\2&1&3&0&1&0\\0&0&1&0&0&1\end{bmatrix}$$

Apply $R_2\to R_2-2R_1$

$$\sim\begin{bmatrix}1&0&0&1&0&0\\0&1&3&-2&1&0\\0&0&1&0&0&1\end{bmatrix}$$

Apply $R_2\to R_2-3R_3$

$$\sim\begin{bmatrix}1&0&0&1&0&0\\0&1&0&-2&1&-3\\0&0&1&0&0&1\end{bmatrix}$$

$$\sim\left[I\quad A^{-1}\right]$$

Therefore $A^{-1}=\boxed{\begin{pmatrix}1&0&0\\-2&1&-3\\0&0&1\end{pmatrix}}$

Step-2

Given that $A=\begin{pmatrix}1&1&1\\1&2&2\\1&2&3\end{pmatrix}$

$$[A\quad I]=\begin{bmatrix}1&1&1&1&0&0\\1&2&2&0&1&0\\1&2&3&0&0&1\end{bmatrix}$$

Apply $R_2\to R_2-R_1, R_3\to R_3-R_1$

$$\sim\begin{bmatrix}1&1&1&1&0&0\\0&1&1&-1&1&0\\0&1&2&-1&0&1\end{bmatrix}$$

Step-3

Apply $R_1 \to R_1 - R_2, R_3 \to R_3 - R_2$

$$\sim \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Apply $R_2 \to R_2 - R_3$

$$\sim \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\sim \begin{bmatrix} I & A^{-1} \end{bmatrix}$$

Therefore $A^{-1} = \boxed{\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}}$