

EX 2.1.3: Let $A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & -4 \\ -2 & 2 & 0 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 0 & -2 & -2 \\ -3 & 3 & 2 \end{bmatrix}$, $\mathbf{v} = \begin{bmatrix} 6 \\ -4 \\ 0 \end{bmatrix}$.

Compute each expression if well-defined, otherwise state "undefined".

$$AB = \text{Undefined}$$

$$BA = \begin{bmatrix} 0 & -2 & -2 \\ -3 & 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & -4 \\ -2 & 2 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -6 & 8 \\ 5 & 4 & -21 \end{bmatrix}$$

$$A^T B = \text{Undefined}$$

$$AB^T = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & -4 \\ -2 & 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -3 \\ -2 & 3 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -8 & 15 \\ 6 & -8 \\ -4 & 12 \end{bmatrix}$$

$$B^T A = \text{Undefined}$$

$$BA^T = \begin{bmatrix} 0 & -2 & -2 \\ -3 & 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 1 & -2 \\ 1 & 1 & 2 \\ 3 & -4 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -8 & 6 & -4 \\ 15 & -8 & 12 \end{bmatrix}$$

$$A\mathbf{v} = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & -4 \\ -2 & 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6 \\ -4 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -16 \\ 2 \\ -20 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{v}^T A = \begin{bmatrix} 6 & -4 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & -4 \\ -2 & 2 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -16 & 2 & 34 \end{bmatrix}$$