

1. **Matrix multiplication** Calculate the results of the following matrix multiplications and confirm the result using matlab.

$$\begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ -1 \end{pmatrix} \cdot (3 \quad -4 \quad -4) =$$

$$(3 \quad -3 \quad -1) \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 4 & -1 & 2 \\ -1 & 3 & 1 \\ 4 & -2 & 1 \\ 4 & -3 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & -2 & 0 & -3 \\ 3 & -2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & -4 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -3 & 4 & 1 \\ -2 & -1 & -2 & -3 \\ -3 & 1 & -2 & -3 \end{pmatrix} =$$

$$(1 \quad 1 \quad -4) \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ -3 & 3 \\ -4 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} \cdot (-3 \quad 2 \quad -4 \quad 1) =$$

$$\begin{pmatrix} -1 \\ -4 \\ -1 \end{pmatrix} \cdot (0 \quad -4 \quad 1) =$$

$$(4 \quad -2 \quad -2 \quad -4) \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -2 & -3 & -4 \\ 1 & 3 & 2 \\ -4 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 & 4 \\ 3 & -1 & 1 & -1 \\ -3 & 2 & -1 & 2 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 2 & -4 & 4 & 4 \\ -3 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & -2 \\ -4 & -2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -4 & -4 \\ 3 & 2 & -2 & -4 \end{pmatrix} =$$

$$(3 \quad 1 \quad -2 \quad -2) \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix} =$$

---

$$(-1 \ 3 \ 4) \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \\ -3 \end{pmatrix} =$$

$$(1 \ -4 \ 3 \ 3) \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -4 \\ -1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -4 & -4 & -3 \\ -2 & -2 & 4 \\ -3 & 4 & -3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 3 & -4 & 4 \\ -1 & -2 & -3 & 1 \\ 1 & -2 & 2 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -3 & 0 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -4 & 3 & 1 & 4 \\ 1 & -4 & 1 & -3 \\ -4 & 0 & -4 & -4 \\ 1 & -2 & 4 & 4 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix} \cdot (2 \ 4 \ 3 \ 3) =$$

$$(1 \ 2 \ 0 \ 3) \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -4 & 0 & -1 & 3 \\ 0 & -4 & 3 & -3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & -4 & -1 \\ 3 & 2 & 0 \\ -2 & 3 & -2 \\ 1 & 2 & -2 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 1 & -4 & -1 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 & -2 \\ -1 & -1 & -3 & 4 \\ 2 & 4 & -4 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$(-1 \ 4) \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -4 & 0 \\ -2 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & -4 & 2 \\ 2 & 3 & -2 & -1 \end{pmatrix} =$$

$$(-2 \ -1) \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -2 & 2 & -2 & -3 \\ 2 & -4 & -2 & 2 \\ 0 & 2 & -2 & -2 \\ 1 & -2 & -2 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & 2 \\ -4 & -2 & -2 \\ 3 & 1 & 4 \\ -4 & 1 & -2 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -1 & -3 & 0 & -1 \\ 4 & -2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 & -4 \\ -4 & 0 \end{pmatrix} =$$

---

$$\begin{pmatrix} -1 & 1 & -2 \\ -2 & 2 & -4 \\ 1 & -2 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 \\ 1 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & -4 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -3 & 3 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix} =$$

$$(1 \ 1 \ -3) \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 4 & 0 & -2 \\ 2 & 3 & -3 \\ -2 & -2 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 & -2 \\ 2 & -2 & 0 & -1 \\ -4 & 3 & -3 & 4 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -2 & -4 & 2 & 4 \\ 3 & -3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 4 & -1 & -4 \\ 2 & 3 & -4 & -1 \\ 3 & 2 & -2 & 4 \end{pmatrix} =$$

$$(-3 \ -2 \ -1 \ -3) \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix} =$$

$$(4 \ 4 \ 2 \ 3) \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$(3 \ 2 \ -2) \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & -2 \\ 0 & -4 & -3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 & 4 \\ -3 & -4 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & -2 & 3 \\ -1 & -2 & 3 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -3 & -3 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 4 & 2 \\ -3 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} =$$

$$(-4 \ -3) \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} =$$

$$(4 \ 4) \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ -1 \end{pmatrix} =$$

---

$$(1 \ -2 \ 3) \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

$$(-3 \ 2) \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -2 & -4 & -4 & 0 \\ 0 & 3 & 4 & -4 \\ 4 & 2 & -2 & -4 \\ 0 & 0 & 4 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 1 \\ -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -3 \\ 3 \\ -3 \\ -4 \end{pmatrix} \cdot (2 \ 4 \ -2 \ 1) =$$

$$\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot (-1 \ -3 \ -2 \ 2) =$$

$$(0 \ -4 \ -4 \ 4) \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -3 & -1 \\ -3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -3 & 3 & -2 \\ -4 & 1 & -1 & 4 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -1 & 4 \\ 1 & -3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -4 & -4 \\ -4 & 2 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix} \cdot (0 \ -1 \ 0 \ 0) =$$

$$\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot (-2 \ -3 \ -4 \ 2) =$$

$$\begin{pmatrix} 2 & -2 & -4 & 4 \\ 0 & 1 & -3 & -2 \\ -1 & 3 & 0 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} =$$

$$(-4 \ -1 \ 3) \cdot \begin{pmatrix} -4 \\ -3 \\ 3 \end{pmatrix} =$$

2. **Automatic generation of exercises** Write some matlab code that generates exercises like this one automatically! :-)