איך עוזרים ל-Mathematica לפשט את האינטגרל:נותנים לתוכנה להניח שכל הפרמטרים הם ממשיים וחיוביים. לדוגמא:

```
In[62]:= Integrate[1 / Sqrt[x^2 + x], x]
```

$$\text{Out[62]=}\quad \frac{2\sqrt{x}\,\sqrt{1+x}\,\text{ArcSinh}\left[\sqrt{x}\right]}{\sqrt{x+x^2}}$$

```
In[63]:= FullSimplify[%]
```

$$\text{Out[63]=}\quad \frac{2\sqrt{x}\,\sqrt{1+x}\,\text{ArcSinh}\left[\sqrt{x}\right]}{\sqrt{x\,(1+x)}}$$

```
In[64]:= FullSimplify[%, {x > 0}]
```

$$\text{Out[64]=}\quad 2\,\text{ArcSinh}\left[\sqrt{x}\right]$$

```
In[65]:= Integrate[1 / Sqrt[x^2 + x], {x, 0, a}]
```

$$\text{Out[65]=}\quad \text{If}\left[a>0,\ \text{Log}[1+2a]+\text{Log}\left[1+2\sqrt{\frac{a\,(1+a)}{(1+2a)^2}}\right],\ \text{Integrate}\left[\frac{1}{\sqrt{x+x^2}},\ \{x,0,a\},\ \text{Assumptions}\to a\le 0\right]\right]$$

```
In[66]:= Assuming[a > 0, Integrate[1 / Sqrt[x^2 + x], {x, 0, a}]]
```

$$\text{Out[66]=}\quad \text{Log}\left[1+2a+2\sqrt{a+a^2}\right]$$

מערכות משוואות ליניאריות

<u>הערה:</u> בנושא זה, נשתמש בידע מתמטי קודם

<u>הבעיה:</u> ידועים המקדמים a_{ij} ו-b_i. רוצים למצוא את הפתרונות x_i.

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1N}x_N = b_1$$
$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2N}x_N = b_2$$
$$\vdots$$
$$a_{M1}x_1 + a_{M2}x_2 + \cdots + a_{MN}x_N = b_M$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2N} \\ & \cdots & \cdots & \\ a_{M1} & a_{M2} & \cdots & a_{MN} \end{bmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_N \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_N \end{pmatrix}$$

עכשיו: שקפים 1-2 על הלוח

באלימינצית גאוס-ג'ורדן, נפתור בבת אחת עבור כמה עמודות X, וגם עבור המטריצה ההופכית Y:

$$\overbrace{\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}}^{A} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$$

$$\mathrm{A} \cdot \left[\begin{pmatrix} x_{11} \\ x_{21} \\ x_{31} \end{pmatrix} \sqcup \begin{pmatrix} x_{12} \\ x_{22} \\ x_{32} \end{pmatrix} \sqcup \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & y_{13} \\ y_{21} & y_{22} & y_{23} \\ y_{31} & y_{32} & y_{33} \end{pmatrix} \right]$$

$$= \left[\begin{pmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ b_{31} \end{pmatrix} \sqcup \begin{pmatrix} b_{12} \\ b_{22} \\ b_{32} \end{pmatrix} \sqcup \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right]$$

עכשיו: שקפים 3-9.5 על הלוח

אלימינצית גאוס-ג'ורדן

void gaussj(float **a, int n, float **b, int m)
Linear equation solution by Gauss-Jordan elimination. a[1..n][1..n] is the input matrix. b[1..n][1..m] is input containing the m right-hand side vectors. On output, a is replaced by its matrix inverse, and b is replaced by the corresponding set of solution vectors.

$$a[1...n][1...n] \qquad b[1...n][1...m]$$

מספר הווקטורים של התשובות

אחרי הרצה:

$$\mathrm{A} \rightarrow \mathrm{A}^{-1}$$

$$\mathrm{B} \rightarrow \mathrm{X}$$

הערה: gaussj עושה שימוש מלא באיברי ציר.

חיסרון כללי של שיטת האלימינציה: צריך לעשות את כל התהליך יחד עבור כל העמודות B שאי-פעם נצטרך.

עכשיו: שקף 10 על הלוח