

① → قبل توضیح داده شد

② → ③ ← قبل توضیح داده شد  
④ ←

③  $V = \{1, -2, 3\}$ ;  
 $u = 4V$  → هر کدام از مولفه های بردار  $V$  را 4  
برابری کند:  $\{4, -8, 12\}$

④  $u \cdot v$  حاصل ضرب در بردار است که به صورت زیر محاسبه می شود:

$$V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$$

$$u = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$$

$$u \cdot v = u_1 \cdot v_1 + u_2 \cdot v_2 + \dots + u_n \cdot v_n$$

در مورد ما  $V = \{1, -2, 3\}$  و  $u = \{4, -8, 12\}$

$$u \cdot v = \underbrace{(4 \times 1)}_4 + \underbrace{(-2 \times -8)}_{16} + \underbrace{(12 \times 3)}_{36} = 40 + 16 = 56$$

⑤  $\text{cross}[u, v]$  برای حاصل ضرب دو بردار استفاده می شود. (ضرب داخلی ملگرنه)

که در مورد ما صفر شده چون تعریف شده است. چون هم حلقه ها  
مستقل برای بردارهای تعریف شده است که موازی نیستند.  
ملگرنه  $u$  و  $v$  ضربی از یکدیگر ندارند اینجا.

⑥  $\text{cross}[\underbrace{\{a, b, c\}}_u, \underbrace{\{x, y, z\}}_v]$

اینجا هم برای محاسبه حاصل ضرب دو بردار  $u$  و  $v$  استفاده می شود. (ضرب خارجی)

به صورت زیر محاسبه می شود:

$$u = \{u_1, u_2, u_3\}$$

$$v = \{v_1, v_2, v_3\}$$

$$\text{cross}[u, v] = \{u_2 \times v_3 - u_3 \times v_2, u_3 \times v_1 - u_1 \times v_3, u_1 \times v_2 - u_2 \times v_1\}$$

7 → 6

8) Norm [u]

همان نرم است:

$$\|v\| = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_n^2}$$

اگر  $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  آنگاه

9) Normalize [u]

برای نرمالسازی استفاده می‌شود.

نرمالسازی یک بردار به چنانی مقیاس گذاری آن به اندازه واحد واحد یا 1 است.

$$v_{\text{normalized}} = \frac{v}{\|v\|}$$

Norm

In mathematics

$$\text{Normalize}[u] = \left\{ \begin{aligned} &u_1 / \text{Norm}[u] \\ &u_2 / \text{Norm}[u] \\ &u_3 / \text{Norm}[u] \end{aligned} \right\}$$

10) ~ [%] → عددی می‌کند

11) column [%] →

1.0  
2.0  
3.0  
⋮

12) VectorAngle [ {1,0}, {1,1} ]

برای محاسبه زاویه بین 2 بردار استفاده می‌شود. این تابع زاویه را بر حسب رادیان محاسبه می‌کند. اگر  $\{x_1, y_1\}$  و  $\{x_2, y_2\}$  آنگاه زاویه بین آنها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{angle} = \arccos((v_1 \cdot v_2) / (\|v_1\| \|v_2\|))$$

13) →

12) من

← 14)

15) من

← 16)

17) Graphics [ [ [ 1, 1, 0, 0 ], Arrow [ [ 0, 0 ], [ 1, 0 ] ] ] ]

از این که از تابع Graphics استفاده می کنیم برای ایجاد یک دستگاه مختصات  
دو بعدی با فلسی که بردارها را نشان می دهد.

Graphics برای ایجاد گرافیک دو بعدی استفاده می شود.

تابع Arrow برای رسم فلسی بین 2 نقطه در یک دستگاه مختصات دو

بعدی استفاده می شود. مثلاً  
 $\text{Arrow} [ [ 0, 0 ], [ 1, 0 ] ]$   
 ← مبدأ فلسی      → مقصد

اینگذاری می شود :  


18 →

17 دبل