

สถาบันฝึกฮีโร่: เวกเตอร์

ไขความลับพลังงานทิศทาง
สำหรับงานวิทยาศาสตร์อาชีพอุตสาหกรรม



ปวช. ปีที่ 1

วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ

ครูผู้สอน: ภัทรีรีรา ฤทธิคุปต์

แยกแยะพลังงาน: ปริมาณในโลกอุตสาหกรรม

พลเมืองปกติ (ปริมาณสเกลาร์ - Scalar)



100
แสดงค่าเท่านั้น

- มีแค่ ขนาด (Magnitude) อย่างเดียว
- บอกความมากน้อยก็เข้าใจได้สมบูรณ์ เขียนแทนด้วยตัวเลขปกติ
- เป็นคามมากนัลยองงาน อย่างเดียว
- เบือกควายหมอกก็เข้าใจได้ แทลทิสสมบูรณ์

ตัวอย่าง: ความยาว (100 ซม.), อุณหภูมิ (32 องศา), มวล (20 กก.), ระยะทาง

ฮีโร่ทรงพลัง (ปริมาณเวกเตอร์ - Vector)



4 m/s² →
แสดงขนาดและทิศทาง!

- ต้องมีทั้ง ขนาด + ทิศทาง (Magnitude & Direction)
- พลังจะสมบูรณ์ต้องรู้ว่าพุ่งไปทางไหน! ต้องมีเส้นตรงและหัวลูกศรกำกับ

ตัวอย่าง: แรงผลัก, ความเร็ว, ความเร่ง (4 เมตร/วินาที² ไปข้างหน้า), ระยะกระจัด

กายวิภาคของเวกเตอร์ (Anatomy of a Vector)

1

ขนาดของเวกเตอร์ (Magnitude)

บ่งบอกถึงระดับพลังงานหรือปริมาณ

3

การเขียนชื่ออีโรว์

ใช้ตัวอักษรพร้อมลูกศรด้านบน
เช่น \vec{u} , \vec{v} , \vec{AB} (มีลูกศรชี้ขวาอยู่บนตัวอักษร)

\vec{u} \vec{v} \vec{AB}

2

ทิศทาง (Direction)

บ่งบอกเป้าหมายการพุ่งชน

กฎหลัก: จุดเริ่มต้น (หาง) → จุดสิ้นสุด (หัว)

การรวมพลังฮีโร่ (Vector Addition)

กฎการต่อแบบหางต่อหัว (Head-to-Tail)



1. ฮีโร่ปล่อยพลัง u



2. นำหางของเวกเตอร์ v มาต่อที่หัวของเวกเตอร์ u



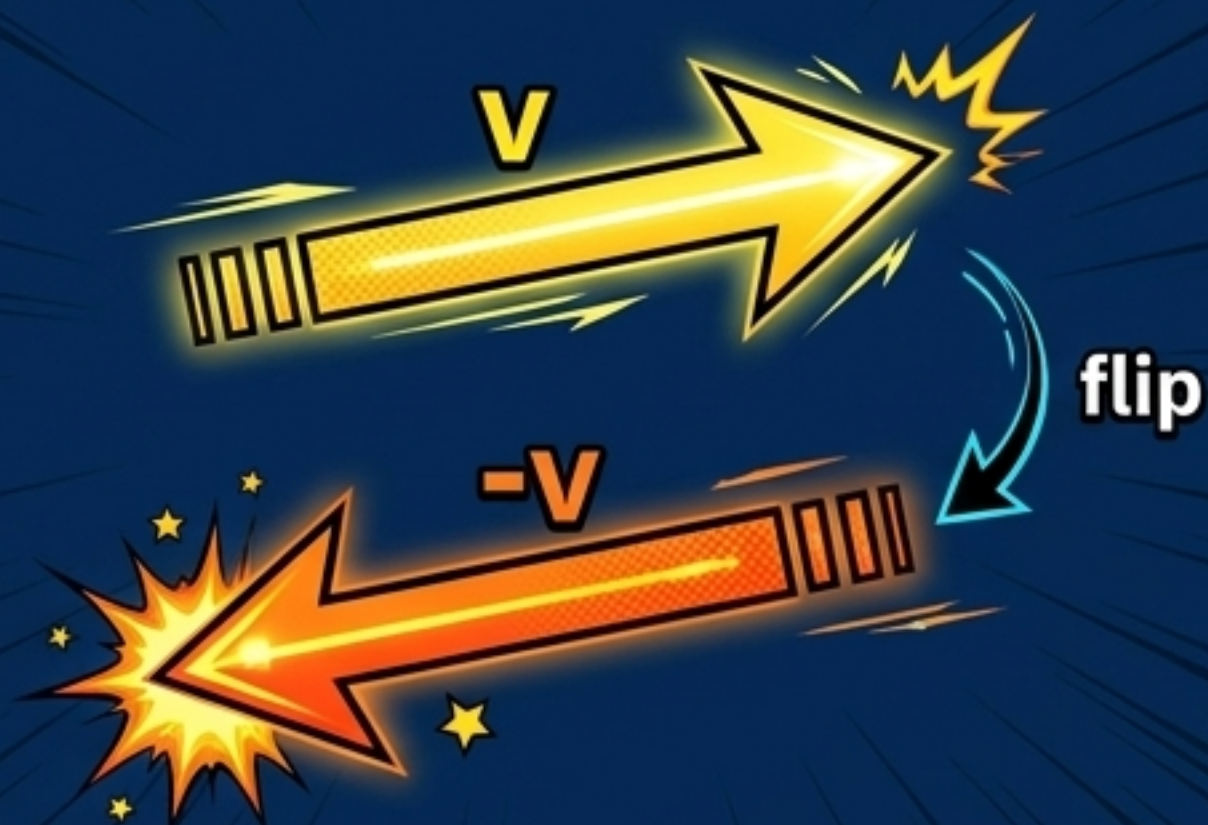
3. เวกเตอร์ลัพธ์ ($u + v$) คือเส้นทางลัด! ลากจากหางของ u พุ่งตรงไปยังหัวของ v



การเปลี่ยนทิศและขยายร่าง (Subtraction & Scalar Multiplication)

การลบ (Vector Subtraction)

$u - v$ คือการบวกด้วย **นิเสธ** ของ v ($u + (-v)$)



การคูณด้วยสเกลาร์ (au)

นำตัวเลข (สเกลาร์) มาคูณเพื่อเพิ่ม/ลดพลัง



u (ร่างปกติ)



$4u$ (ขยายร่าง 4 เท่า ทิศทางเดิม)

16 units



$-u$ (พุ่งไปทิศตรงข้าม!)



1 unit


$\frac{1}{4} u$ (ย่อส่วน ทิศทางเดิม)

ระบूपิกัดในศูนย์บัญชาการ (Command Center Grid)



รหัสลับเมทริกซ์

$$OP = 3i + 4j + 5k$$

 $\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix}$

ใช้งานง่ายกว่า
ในการคำนวณ!

Pro-Tip: เหาวกเตอร์จากจุด 2 จุด (AB) = เหาพิกัด
ปลายลบต้น (B - A)

เครื่องสแกนวัตถุระดับพลัง (Finding Magnitude: $|u|$)

$$u = [2, -3, 6]$$

สูตรหลัก:

$$|u| = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$



$$|u| = \sqrt{2^2 + (-3)^2 + 6^2}$$

$$|u| = \sqrt{4 + 9 + 36}$$

$$|u| = \sqrt{49}$$

ระดับพลังงาน = 7 หน่วย

เวกเตอร์หนึ่งหน่วย: แก่นแท้แห่งทิศทาง (Unit Vector)

บางภารกิจ เราต้องการแค่ ทิศทาง โดยไม่ต้องสนใจ ขนาด

สูตรสร้างเวกเตอร์หนึ่งหน่วย:

$$\frac{\mathbf{u}}{|\mathbf{u}|}$$

(เอาเวกเตอร์เดิม หารด้วย
ขนาดของตัวเอง)

ขนาดเดิม

ขนาด 1 หน่วย

ตัวอย่างการบีบอัดพลัง:

ถ้า $\mathbf{u} = [-4, 8, -1]$
(สแกนพบขนาด = 9)

เวกเตอร์หนึ่งหน่วย
 $= (1/9) * [-4, 8, -1]$

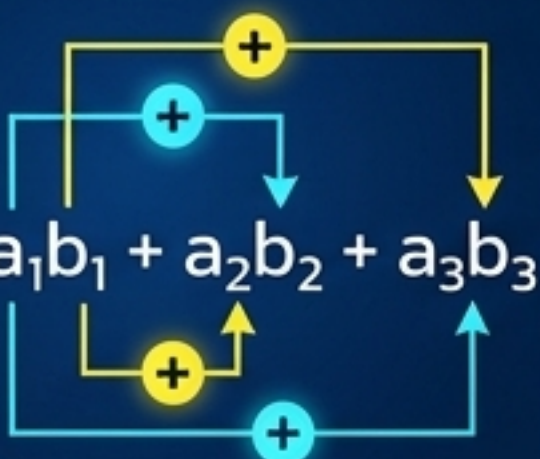
ผลลัพธ์ = $\left[-\frac{4}{9}, \frac{8}{9}, -\frac{1}{9}\right]$

ทำไมตายที่ 1 : ผลคูณเชิงสเกลาร์ (Dot Product)

แบบรู้พิภด (สู้ประชิดตัว)

DIAGNOSTIC MATRIX

เอาตำแหน่งเดียวกัน
คูณกันแล้วจับบวก!

$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$$




คำเตือน: $\mathbf{u} \cdot \mathbf{v}$ ผลลัพธ์ที่ได้คือ
ตัวเลข (สเกลาร์) เสมอ!
ไม่มีเวกเตอร์อีกต่อไป

แบบรู้มุม (สู้ระยะไกล)

DIAGNOSTIC MATRIX

ต้องใช้องศา
และขนาดมาคูณ!



$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = |\mathbf{u}||\mathbf{v}|\cos(\theta)$$

กฎการหลบหลีก: จุดอ่อนของ Dot Product

ความลับที่ถูกค้นพบ!

ถ้าฮีโร่ 2 คนออกแรง
ตั้งฉากกัน (90 องศา หรือมุมฉาก)
พลังปะทะ (Dot)
จะกลายเป็น 0 ทันที!



u



v

การพิสูจน์ทางเทคนิค:

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = |\vec{u}| |\vec{v}| \cos(90)$$

เนื่องจาก $\cos(90) = 0$

ดังนั้น $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$

ZERO



Industrial Application: วิศวกรใช้กฎนี้เพื่อเช็คโครงสร้างเหล็ก 2 ท่อนประกอบตั้งฉากกันสมบูรณ์หรือไม่! (ถ้า Dot กันได้ 0 = ตั้งฉากเป๊ะ)



ท่าไม้ตายที่ 2: ผลคูณเชิงเวกเตอร์ (Cross Product)

ผลลัพธ์คือ
เวกเตอร์ใหม่!

โครงสร้างเมทริกซ์ 3x3

$$\begin{bmatrix} i & j & k \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{bmatrix}$$

The Action Formula

$$(a_2b_3 - a_3b_2)i - (a_1b_3 - a_3b_1)j + (a_1b_2 - a_2b_1)k$$

(ระวังเครื่องหมายลบตรงกลาง!)

ควบคุมทิศทางใหม่ด้วย กฎมือขวา (Right-Hand Rule)



1. กางมือ: วางสันมือขวาไปตามทิศของเวกเตอร์ตัวแรก (u)



2. กวาดนิ้ว: กำนิ้วทั้งสี่กวาดไปหาเวกเตอร์ตัวที่สอง (v)



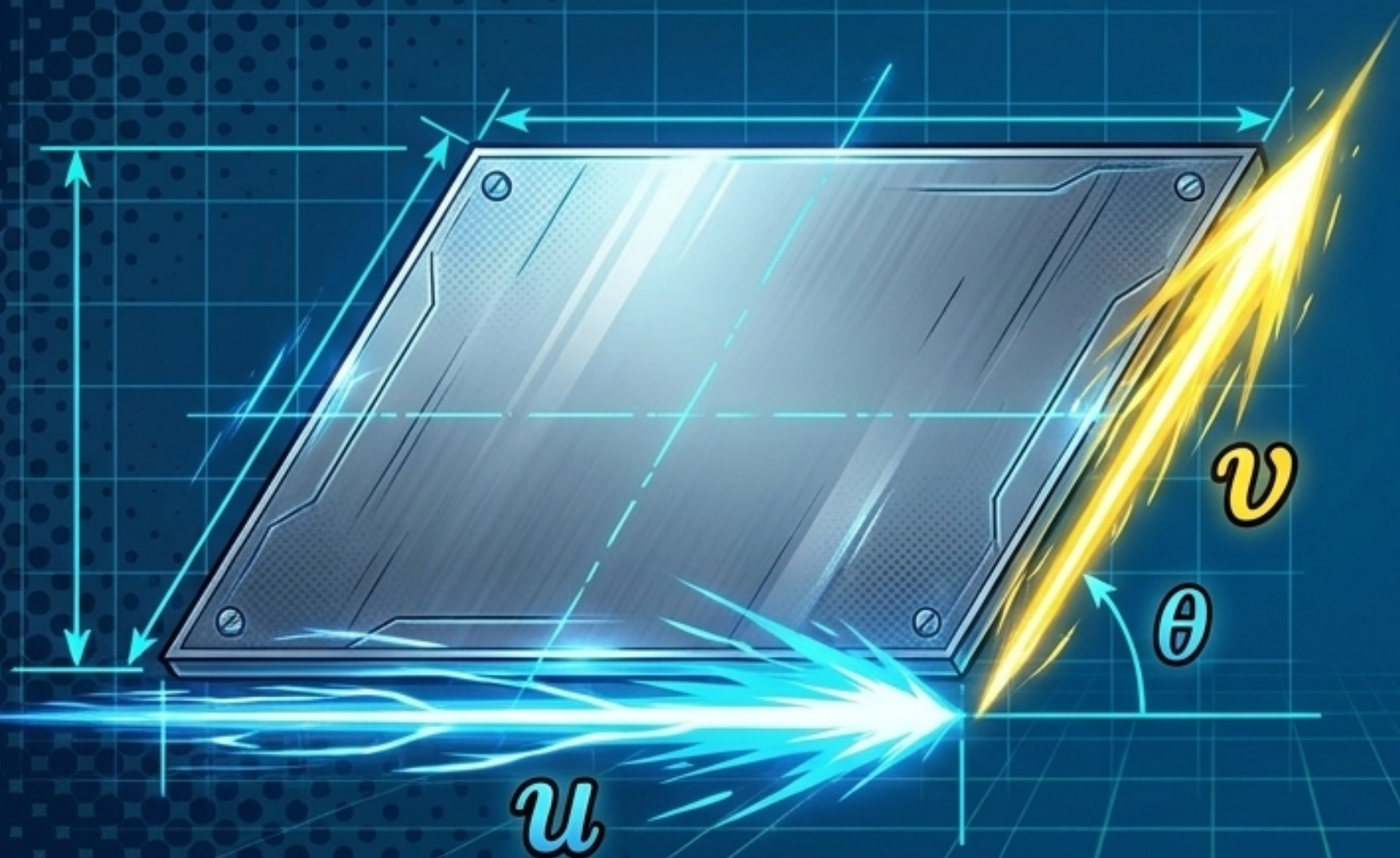
3. ชูนิ้วโป้ง: ทิศทางที่นิ้วโป้งชี้ไปคือทิศของเวกเตอร์ใหม่



กฎเหล็ก: สลับที่ไม่ได้! $u \times v = -(v \times u)$ (ถ้าสลับตำแหน่ง ทิศจะพุ่งลงตรงข้ามทันที เหมือนฮีโร่บินกลับหัว)



ภารกิจอุตสาหกรรม: การคำนวณพื้นที่ (Area Measurement)



ภารกิจ: หาพื้นที่ชิ้นงานสี่เหลี่ยมด้านขนาน

สูตรลับ:

พื้นที่ = $|u \times v|$ (ขนาดของ Cross Product)

หรือ พื้นที่ = $|u||v|\sin(\theta)$

ไม่ต้องใช้วิธีวัดแบบเดิมๆ
แค่รู้พิกัดมุมของแผ่นเหล็ก
นำมา Cross กัน แล้วหาขนาด
ก็ได้พื้นที่เป๊ะ 100%!

ภารกิจอุตสาหกรรม: การคำนวณปริมาตร (Volume Measurement)

The Ultimate Formula
(Triple Scalar Product)

$$\text{ปริมาตร} = |\mathbf{n} \cdot (\mathbf{v} \times \mathbf{w})|$$



1

$\mathbf{v} \times \mathbf{w}$

1. เอาเส้นฐานมา Cross กัน
($\mathbf{v} \times \mathbf{w}$) เพื่อหาพื้นที่ฐาน

2

$\mathbf{n} \cdot \mathbf{n}$

2. เอาไป Dot กับความสูง (\mathbf{n})
เพื่อดึงเป็นปริมาตร

3



3. ใส่ค่าสัมบูรณ์ $|\dots|$ เสมอ
เพราะปริมาตรติดลบไม่ได้!

คัมภีร์สรุปพลังเวกเตอร์ (Vector Synthesis Matrix)

Diagnostic Table	ผลคูณสเกลาร์ (Dot)	ผลคูณเวกเตอร์ (Cross)
1. ผลลัพธ์ที่ได้	สเกลาร์ (ตัวเลข) 	เวกเตอร์ใหม่ (มีทิศทาง) 
2. สูตรแบบรู้มุม	$ u v \cos(\theta)$	$ u v \sin(\theta)$
3. ตั้งฉากกัน 90 องศา	ผลลัพธ์ = 0 	ผลลัพธ์มีขนาดสูงสุด 
4. สลับที่	ทำได้ $(u \cdot v = v \cdot u)$ 	เครื่องหมายเปลี่ยน $(u \times v = -(v \times u))$ 

ควบคุมทิศทางให้แม่นยำ
เพื่อสร้างสรรคงานอุตสาหกรรมด้วยหลักวิทยาศาสตร์!

