Contents

Preface

ရည်ရွယ်ချက်

- computer graphics and animation, computer vision, machine learning, robotics တွေအတွက် လိုအပ်တဲ့ Algebra အကြောင်းကိုလေ့လာသင်ယူရင်း အချိန်မရွေးပြန်လည်ကြည့်ရှုနိုင်ရန်။
- math အကြောင်းအရာများသည် theory အများစု ဖြစ်တဲ့အတွက် သင်ယူလေ့လာချိန်တွင် သတိထားစရာများကို မှတ်သားပြုစုရန်။
- psuedo code ဖြင့် programming ပုံစံရေးသားရန်

မူရင်းကိုးကားစာအုပ်များ

- Introduction to Linear and Matrix Algebra

Part I

fundamental

CHAPTER 1

vector & vector operation

1.1 vector ($\vec{v}$)

1.1.1 မှတ်စု

- vector တွေမှာ direction နှင့် magnitude နှစ်ခုလုံးရှိကြတယ်။
- v အပေါ်မှာ arrow လေးထည့်ပြီးဖော်ပြလေ့ရှိကြတယ်။
- vector ရဲ့ entry အားလုံးဟာ real numbers ထဲကသာဖြစ်ရမယ်။
- vector ရဲ့ entry အရေအတွက်ဟာ vector ရဲ့ dimension အရေအတွက်ဖြစ်တယ်။
- vector ရဲ့ မြှားပါတဲ့ဘက်ခြမ်းသည် head ဖြစ်ပြီး ဆန့်ကျင်ဘက်က tail ဖြစ်တယ်။
- (0,0) က standard position, origin ဖြစ်တယ်။

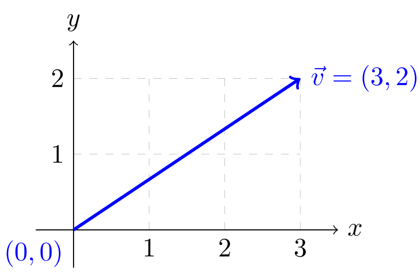

Figure 1.1: 2D vector, $\vec{v} = (3, 2) \in R^2$

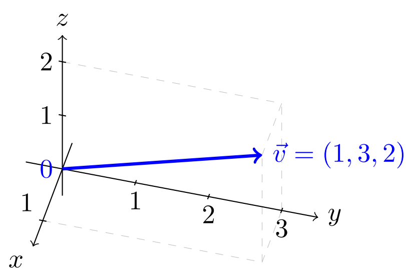

Figure 1.2: 3D vector $\vec{v} = (1, 3, 2) \in R^3$

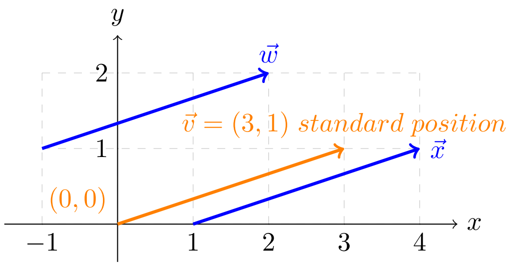

Figure 1.3: standard position vector vs non-standard position vector

1.1.2 Types of vector

1. zero vector ($\vec{0}$) - magnitude သုည, direction မရှိတဲ့ vector
   - In $\in \mathbb{R}^3$, $\vec{0}$=(0,0,0)
2. unit vector ($\hat{u}$ or u) - direction ကိုပြဖို့အတွက်ဖြစ်ပြီး ဖော်ပြချင်တဲ့ directionမှာ magnitude 1 ရှိတယ်။
   - In $\in \mathbb{R}^3$, $\hat{i}$=(1,0,0), $\hat{j}$=(0,1,0), $\hat{k}$=(0,0,1)
3. position vector - standard position ကစပြီး point တစ်ခုညွှန်ပြတဲ့ vector ကို position vector ဖြစ်တယ်။
4. standard basic vector
5. normal vector
6. dispacement vector
7. velocity vector
8. acceleration vector
9. force vector
10. tagent vector
11. grardient vector

1.1.3 position vector သို့ပြောင်းခြင်း

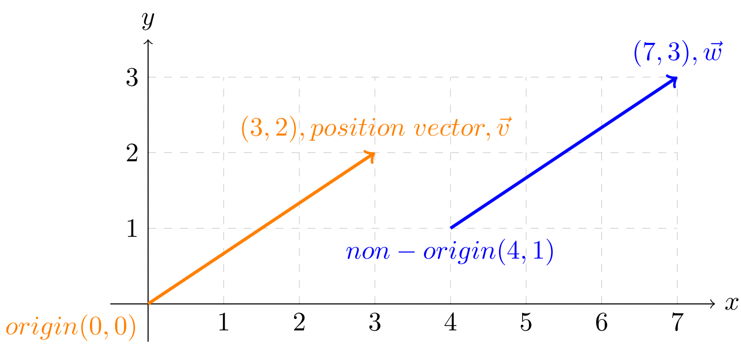

Figure 1.4: $\vec{w}$ ပုံစံကနေ $\vec{v}$ သို့ ပြောင်းလဲခြင်း

$$\begin{aligned} position\ vector &= \vec{w}_{head} - \vec{w}_{tail} \\ &= (7,3) - (4,1) \\ &= (3,2) \\ &= \vec{v} \end{aligned} \tag{1.1}$$

1.2 vector addition ($\vec{v} + \vec{w}$)

1.2.1 မှတ်စု

- vector $\vec{v}, \vec{w}$ နှစ်ခုလုံး standard position မှာရှိရမယ်။

- standard position မဟုတ်လျှင် standard position ပြောင်းပြီးမှပေါင်းရမည်။

1.2.2 Definition

$\vec{v} = (v_1, v_2, \ldots, v_n) \in \mathbb{R}^n$ နှင့် $\vec{w} = (w_1, w_2, \ldots, w_n) \in \mathbb{R}^n$ ဖြစ်လျှင် $\vec{v} + \vec{w}$ က

$$\vec{v} + \vec{w} \overset{def}{=} (v_1 + w_1, v_2 + w_2, \ldots, v_n + w_n) \tag{1.2}$$

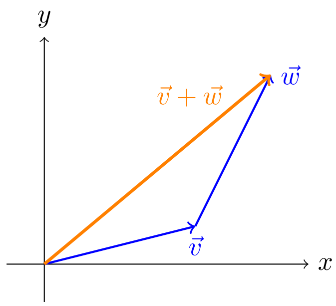

Figure 1.5: adding vector head-to-tail.

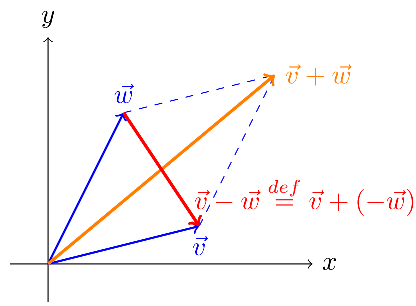

Figure 1.6: vector head-to-tail operation.

1.2.3 Theorem

$\vec{v}, \vec{w}, \vec{x} \in \mathbb{R}$ တွေဟာ vector တွေဖြစ်ခဲ့လျှင်

$$\begin{array}{lrl} (a) & \vec{v} + \vec{w} = \vec{w} + \vec{v} & (commutativity) \\ (b) & (\vec{v} + \vec{w}) + \vec{x} = \vec{v} + (\vec{w} + \vec{x}) & (associativity) \end{array} \tag{1.3}$$

1.2.4 Example

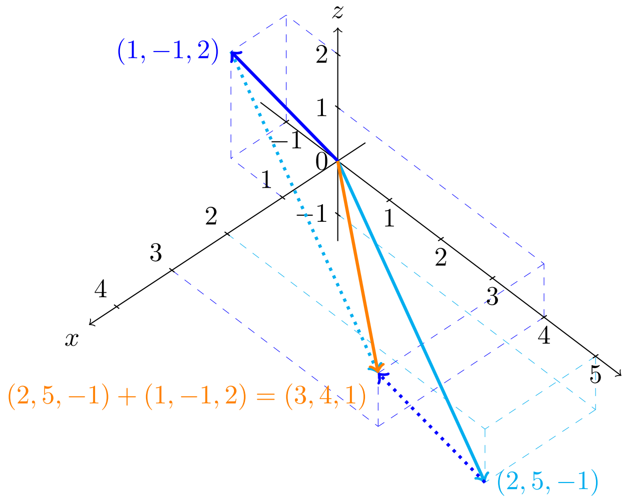

Figure 1.7: (2,5,-1)+(1,-1,2)=(3,4,1) adding head-to-tail

in 1.7,

$$\begin{aligned}(2,5,-1)+(1,-1,2)&=(2+1,5-1,-1+2)\\&=(3,4,1) && theorem 1.3(a)\\(1,-1,2)+(2,5,-1)&=(1+2,-1+5,2-1)\\&=(3,4,1) && theorem 1.3(a)\end{aligned}$$

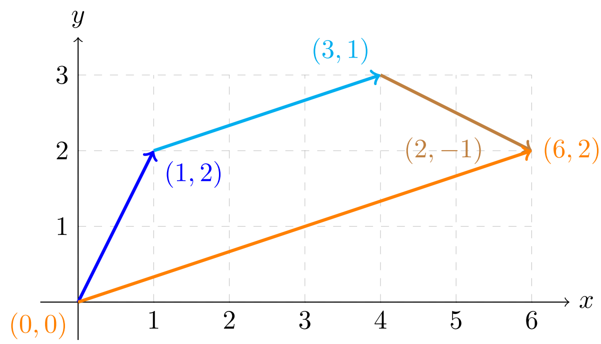

Figure 1.8: (1,2)+(3,1)+(2,-1)=(6,2)

in 1.8,

$$\begin{aligned}(1,2)+(3,1)+(2,-1)&=(1+3+2,2+1-1)\\&=(6,2)\\((1,2)+(3,1))+(2,-1)&=(1+3,2+1)+(2,-1)\\&=(4,3)+(2,-1)\\&=(4+2,3-1)\\&=(6,2) && theorem 1.3(b)\\(1,2)+((3,1)+(2,-1))&=(1,2)+(3+2,1-1)\\&=(1,2)+(5,0)\\&=(1+5,2+0)\\&=(6,2) && theorem 1.3(b)\end{aligned}$$

1.3 scalar multiplication (c$\vec{v}$)

1.3.1 မှတ်စု

- $|c| > 1$ ဖြစ်လျှင် $\vec{v}$ သည် stretch ဖြစ်မည်။
- $|c| < 1$ ဖြစ်လျှင် $\vec{v}$ သည် shrink ဖြစ်မည်။
- $c < 0$ ဖြစ်လျှင် $\vec{v}$ ရဲ့ direction ကပြောင်းပြန်ဖြစ်သွားမည်။

1.3.2 Definition

$$c\vec{v} \overset{def}{=} (cv_1, cv_2, \ldots, cv_n) \tag{1.4}$$

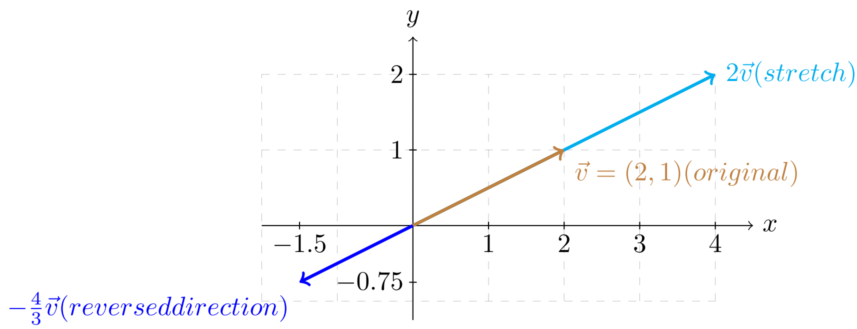

Figure 1.9: scalar multiplication

1.3.3 Theorem

$\vec{v}, \vec{w} \in \mathbb{R}^n$ များသည် vectors, $c, d \in \mathbb{R}$ များသည် scalars များဖြစ်သည်။

$$\begin{aligned} (a) \quad & c(\vec{v} + \vec{w}) = c\vec{v} + c\vec{w} \\ (b) \quad & (c+d)\vec{v} = c\vec{v} + d\vec{v} \\ (c) \quad & c(d\vec{v}) = (cd)\vec{v} \end{aligned} \tag{1.5}$$