

# Algoritmiek

## Convex Hull

### (Jarvis' March)

# Algoritmiek (Convex Hull)

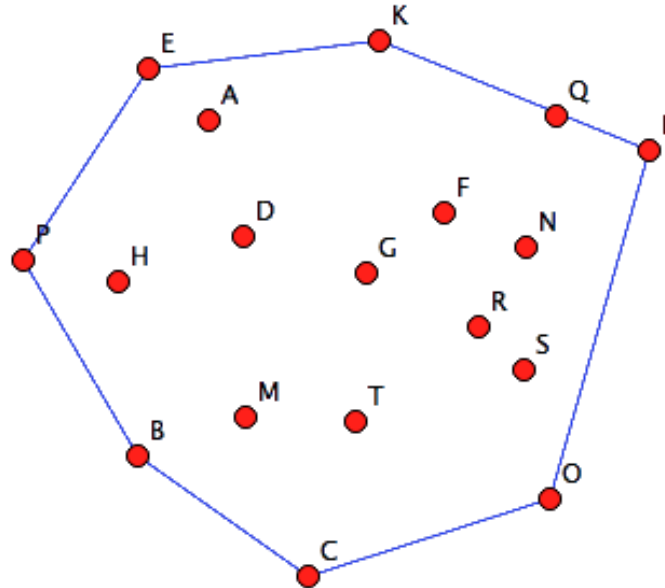
**Vorige les (03 a/b):**

**Convex Hull**

**(inleiding, Graham's Scan)**

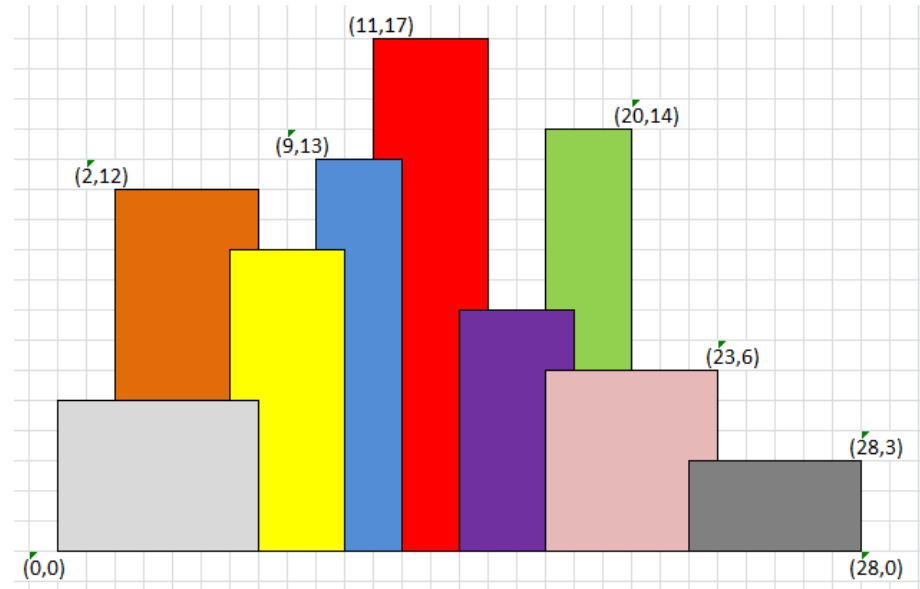
# Convex Hull

**Convex hull van een set punten is alsof je voor elk punt een spijkertje in de plank slaat en er vervolgens een elastiekje omheen doet.**



## Convex Hull

	A	B	C	D	E	F	G
1	gebouw		links	hoogte	rechts		
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



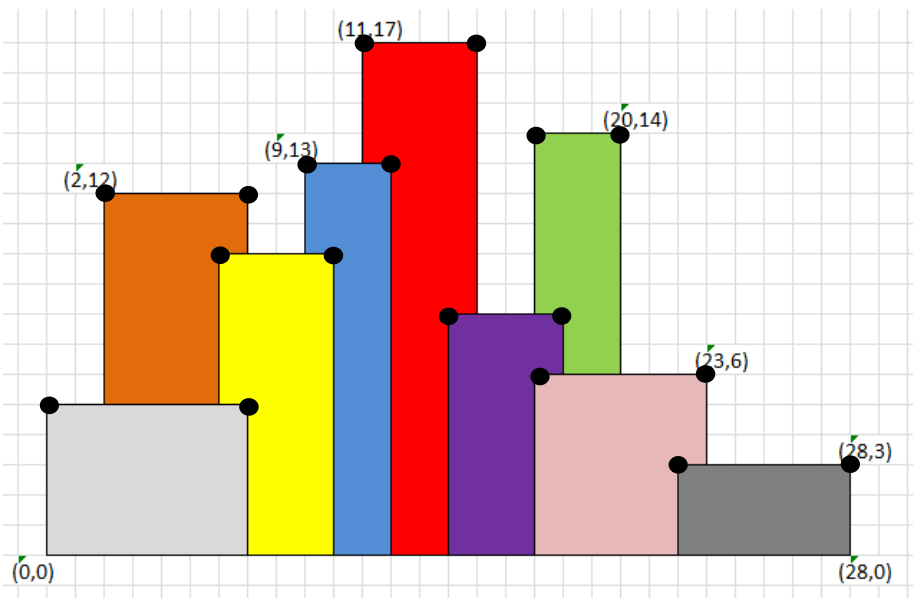
**De invoer:**

**Op iedere regel staat één gebouw, gegeven door de plaats van de linkerkant, de hoogte en de plaats van de rechterkant.**

**Dit zijn gehele getallen die liggen tussen 0 en 1000.**

# Convex Hull

	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							

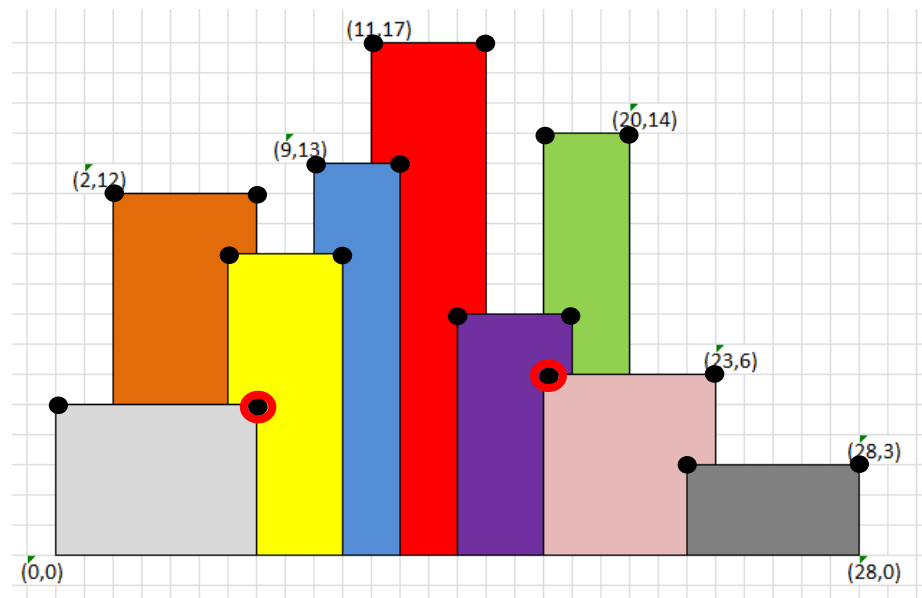


Er wordt gezocht naar de Convex Hull om de hoekpunten van de gebouwen.

Het kan handig zijn om eerst alle hoekpunten te sorteren op x coördinaat (van links naar rechts).

# Convex Hull

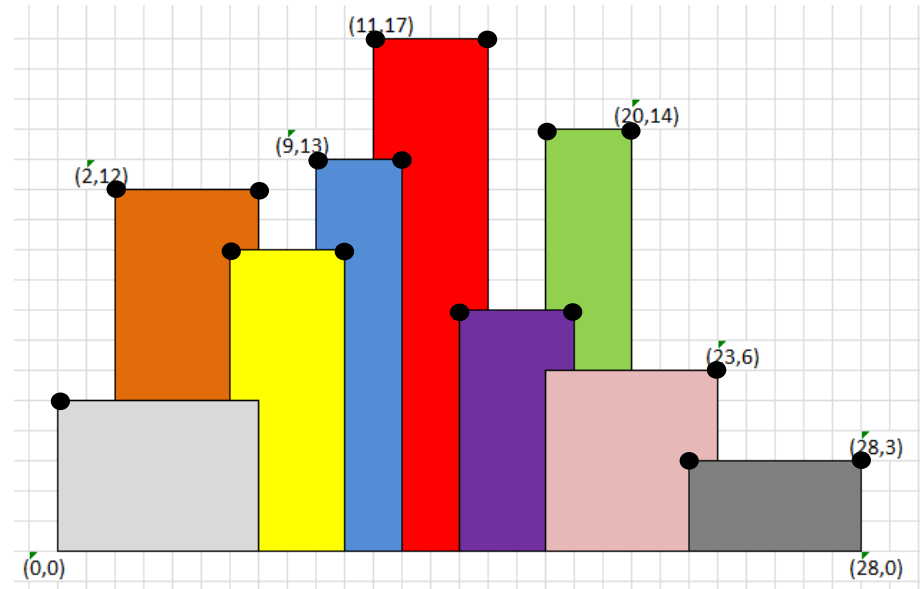
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



Van punten die recht boven elkaar liggen is alleen het bovenste punt belangrijk; als de lijn over het bovenste punt wordt getrokken dan gaat de lijn ook als over het onderste punt heen.

## Convex Hull

	A	B	C	D	E	F	G
1	gebouw		links	hoogte	rechts		
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



Van punten die recht boven elkaar liggen is alleen het bovenste punt belangrijk; als de lijn over het bovenste punt wordt getrokken dan gaat de lijn ook als over het onderste punt heen.

# Convex Hull

**2 mogelijke oplossingen:**

**Graham's Scan**  
("strak trekken")

**Jarvis' March**  
("inpakken")



# Convex Hull

## Jarvis' March

### Jarvis' March “Inpakken”

Bij *inpakken* trekken we in gedachten het touw van links naar rechts over de gebouwen heen.

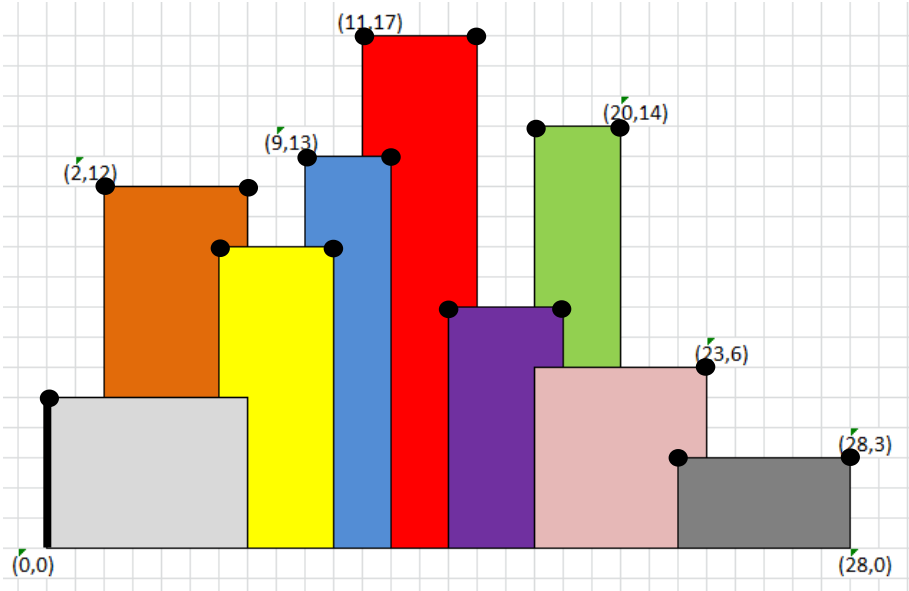
Op elk moment kijken we vooruit en bepalen we het volgende punt waar het touw de gebouwen zal raken.

Dat is steeds het punt dat we onder de grootste hoek vooruit zien.

# Convex Hull

## Jarvis' March

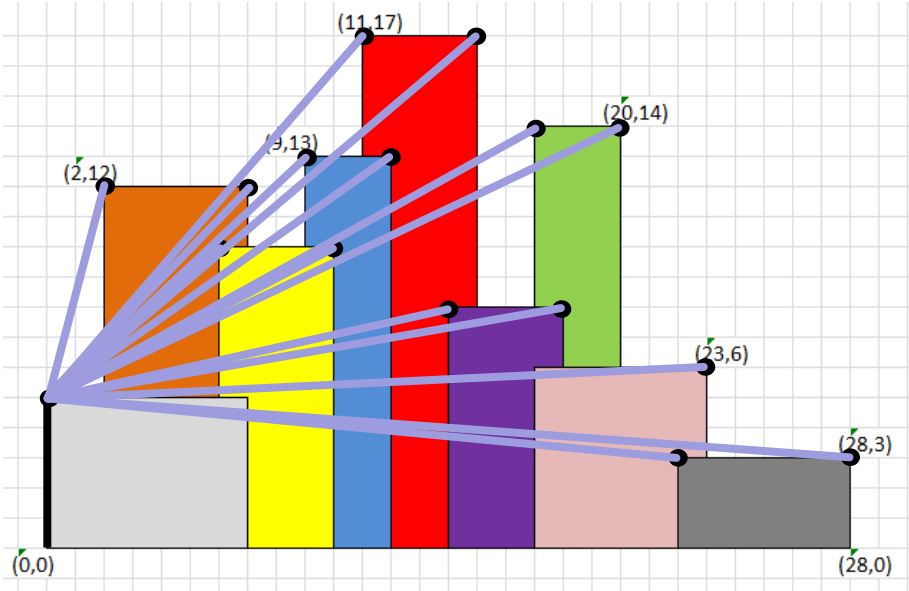
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



# Convex Hull

## Jarvis' March

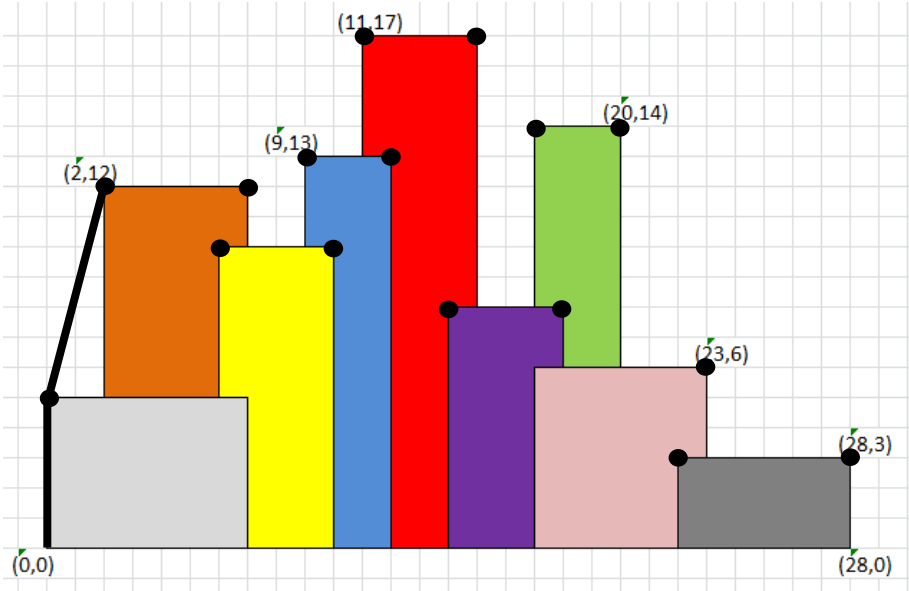
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



Convex Hull

Jarvis' March

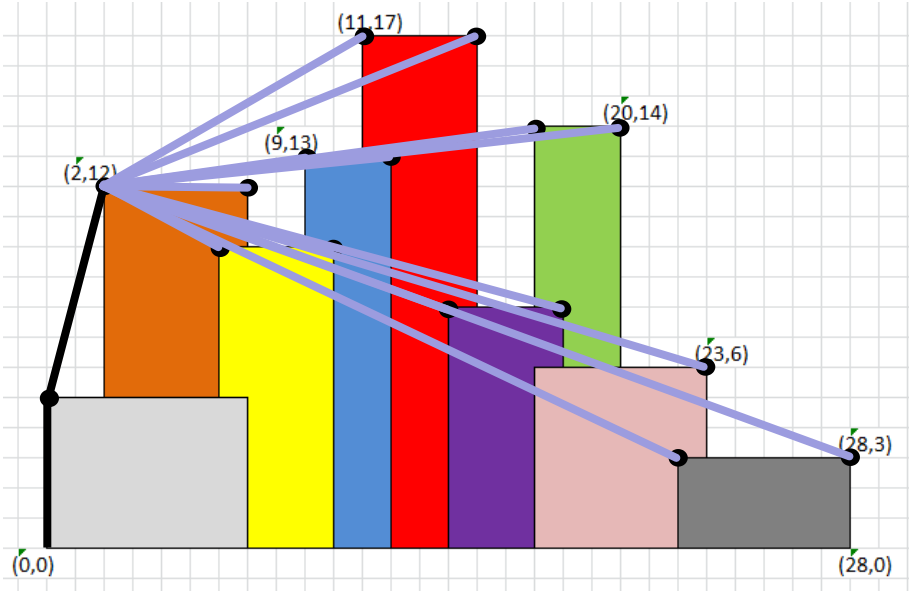
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



# Convex Hull

## Jarvis' March

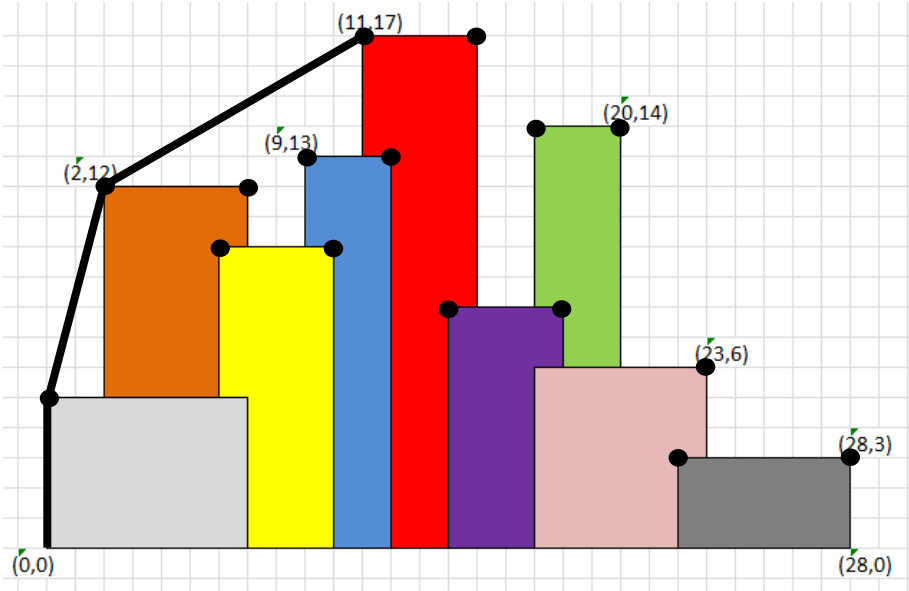
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



# Convex Hull

## Jarvis' March

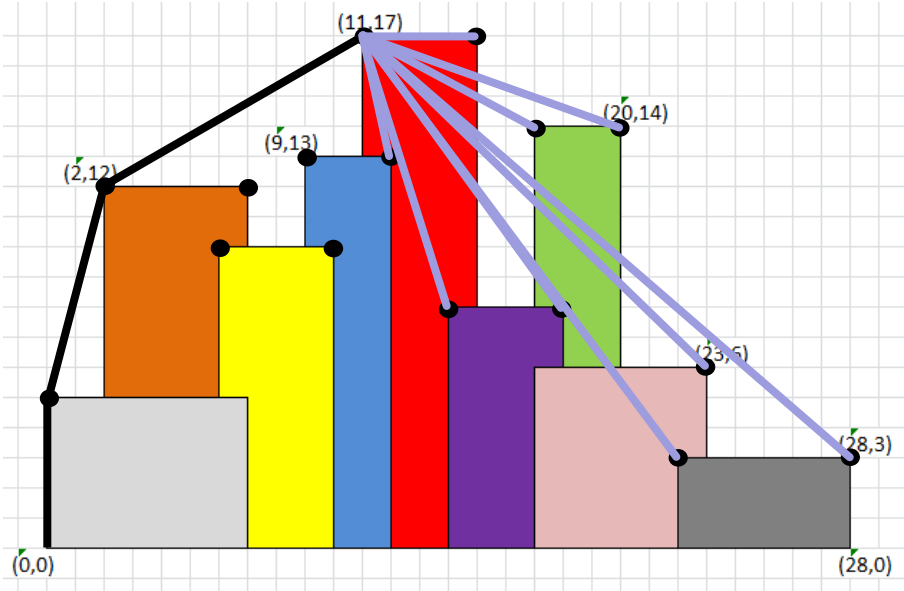
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



# Convex Hull

## Jarvis' March

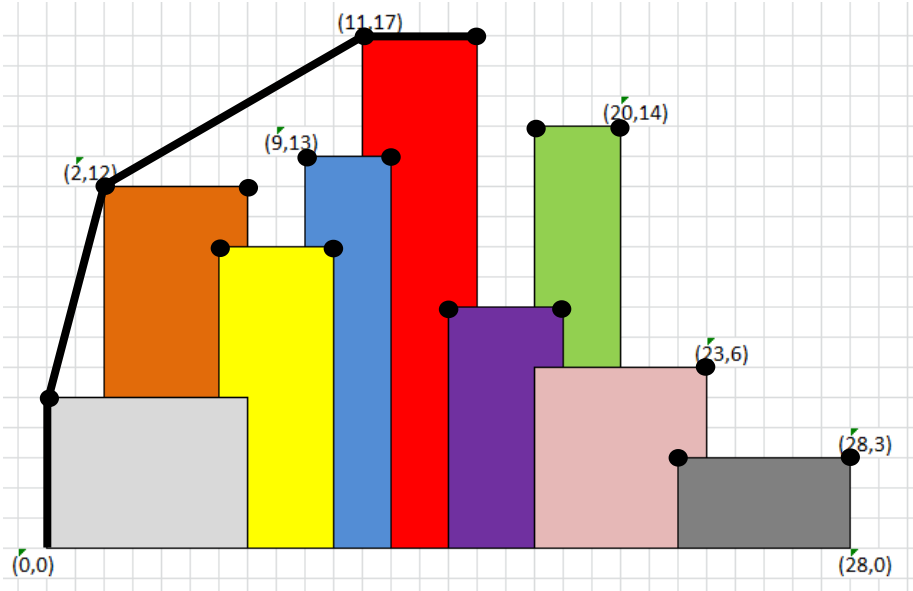
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



# Convex Hull

## Jarvis' March

	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							

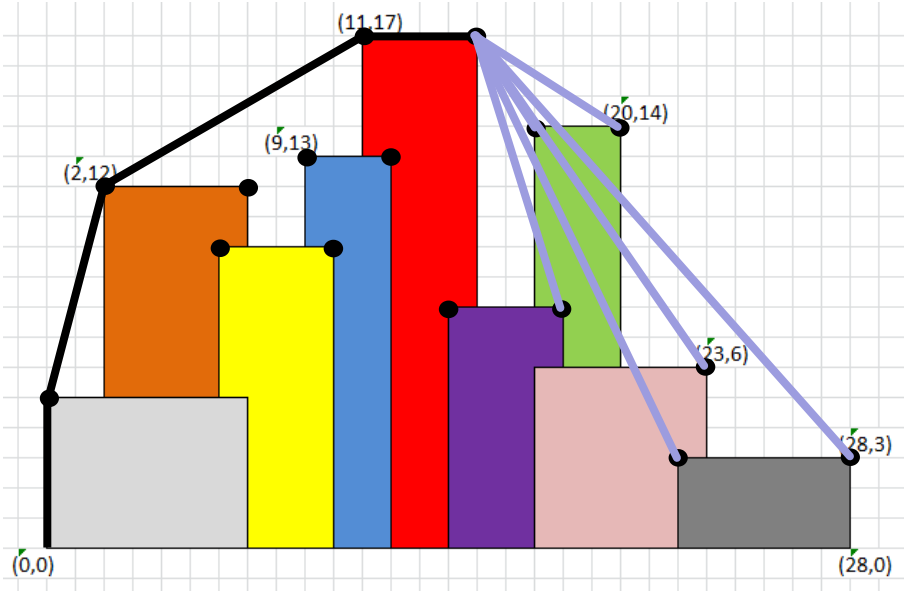




# Convex Hull

## Jarvis' March

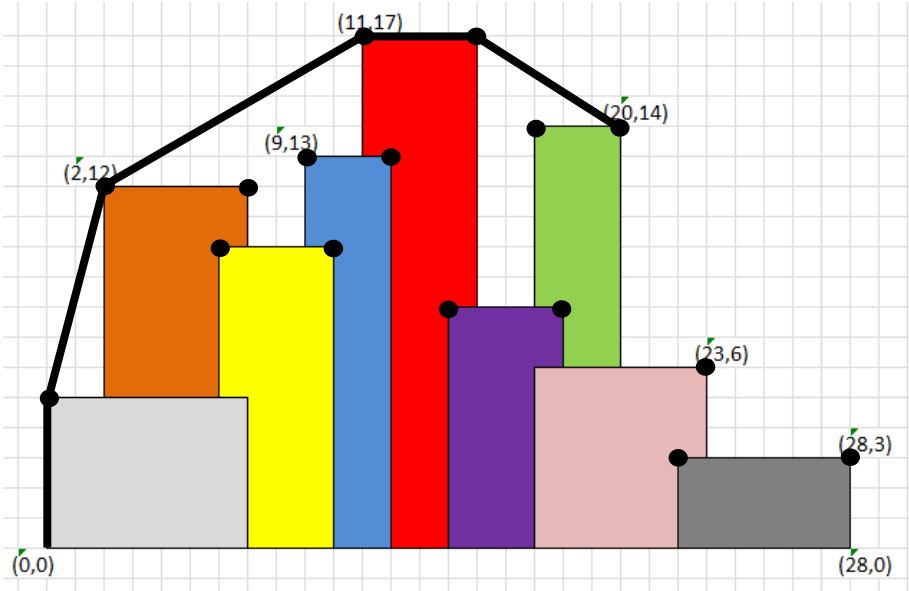
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



# Convex Hull

## Jarvis' March

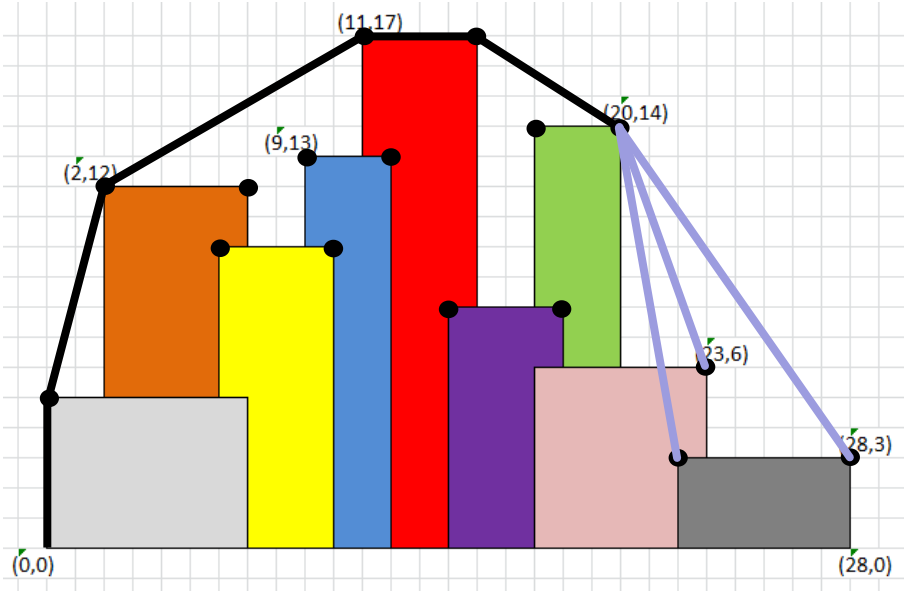
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



# Convex Hull

## Jarvis' March

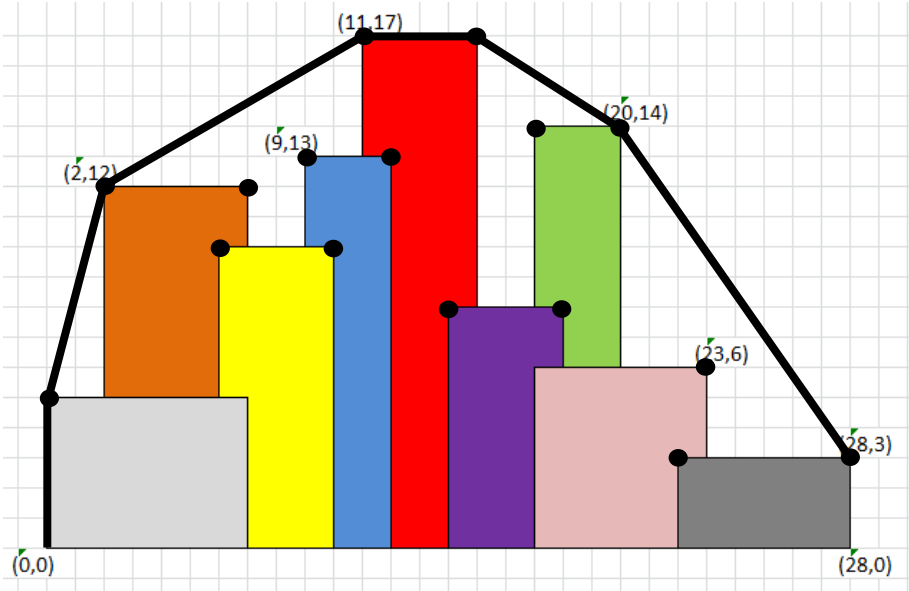
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



# Convex Hull

## Jarvis' March

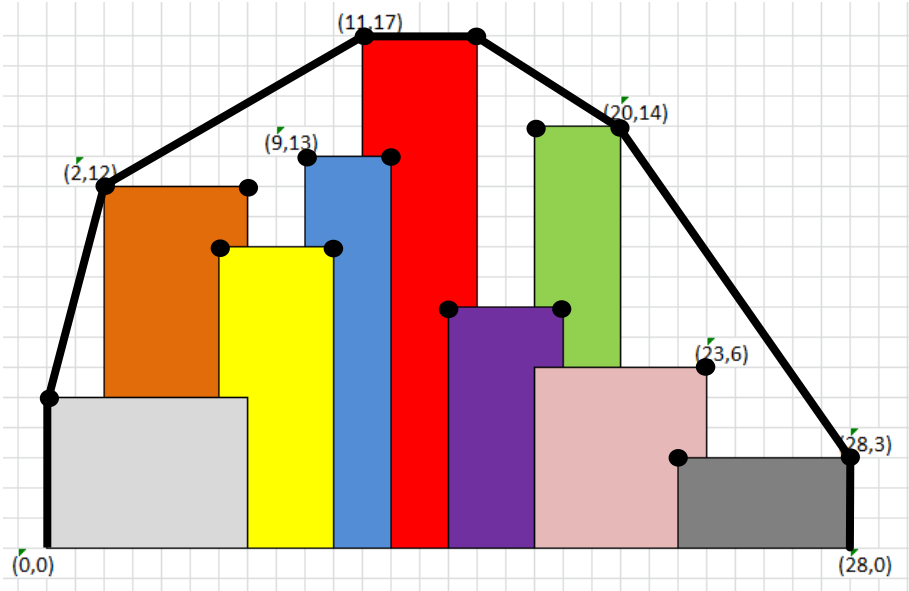
	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



# Convex Hull

## Jarvis' March

	A	B	C	D	E	F	G
	gebouw		links	hoogte	rechts		
1							
2	1		0	5	7		
3	2		2	12	7		
4	3		6	10	10		
5	4		9	13	12		
6	5		11	17	15		
7	6		14	8	18		
8	7		17	14	20		
9	8		17	6	23		
10	9		22	3	28		
11							



## Convex Hull Jarvis' March

Sorteer hoekpunten van links naar rechts

Verwijder hoekpunten die recht onder andere hoekpunten liggen

hp1 := meest linker hoekpunt

lengte touw := y-coördinaat van hp1

zolang er nog een volgend hoekpunt is

**Zoek een hoekpunt hp2 rechts van hp1  
met een maximale richtingscoëfficiënt  
van de lijn hp1-hp2.**

lengte touw := lengte touw + lengte (hp1, hp2)

hp1 := hp2

lengte touw := lengte touw + y-coördinaat van hp1

## Convex Hull Jarvis' March

Sorteer hoekpunten van links naar rechts

Verwijder hoekpunten die recht onder andere hoekpunten liggen

hp1 := meest linker hoekpunt

lengte touw := y-coördinaat van hp1

zolang er nog een volgend hoekpunt is

    hp2 := volgend hoekpunt

    bepaal hoek van het touw tussen hp1 en hp2

    hp3 := hp2

    zolang er nog meer hoekpunten zijn

        hp3 := volgend hoekpunt

        bepaal hoek van het touw tussen hp1 en hp3

        als hoek (hp1, hp3) > hoek (hp1, hp2)

            hp2 := hp3

    lengte touw := lengte touw + lengte (hp1, hp2)

    hp1 := hp2

lengte touw := lengte touw + y-coördinaat van hp1

