

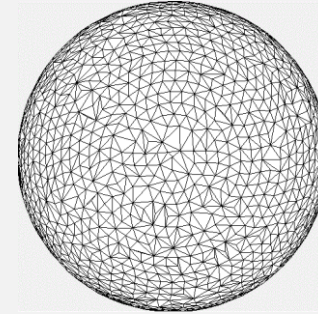
# ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Սահող գծի մեթոդի կիրառմամբ հաշվողական երկրաչափության որոշ  
ալգորիթմների մշակումը և հետազոտումը

- Խումբ՝ ՄՀ-719
- Ուսանող՝ Վլադիմիր Անտոնյան
- Ղեկավար՝ Գուրգեն Հակոբյան

# ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Հաշվողական երկրաչափությունը համակարգչային գիտության ճյուղերից է, որը ուսումնասիրում է երկրաչափական ալգորիթմներ



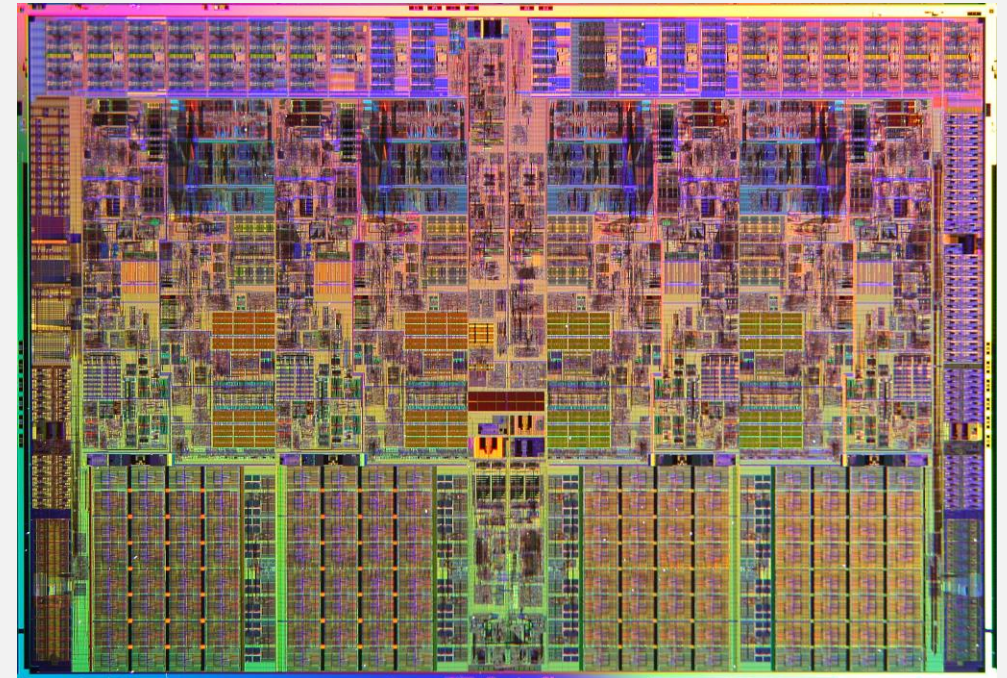
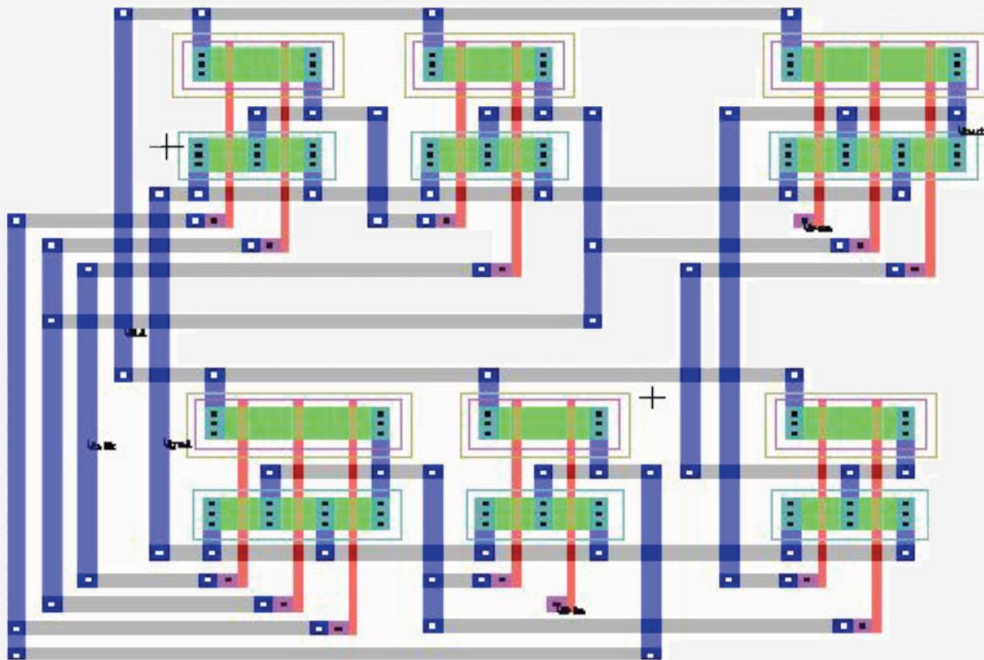
## Կիրառություններ

- Ռոբոտիկայում՝ ճանապարհի փնտրում և տեսողության խնդիրներում
- Աշխարհագրական ինֆորմացիոն համակարգերում՝ ճանապարհի պլանավորում
- Երկչափ և եռաչափ գրաֆիկայի մշակման/CAD ծրագրերում
- Համակարգչային խաղերում
- Ինտեգրալ սխեմաների նախագծերում՝ նախագծման կանոնների ստուգումներում (DRC)

# ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

## Նախագծման կանոններ

Ինչոր լարը չի կարող հատում ունենալ  
Ինչոր լարերի մինչև մինիմում հեռավորություն  
debug: փնտրել օրթոգոնալ ուղղանկյունների հատումներ  
...



Օրինակ՝  $O(n^2)$  և  $O(n \log(n))$  բարդություններով  
ալգորիթմների ժամանակային տարբերությունը  
կարող է լինել օրերի և վարկյանների միջև:

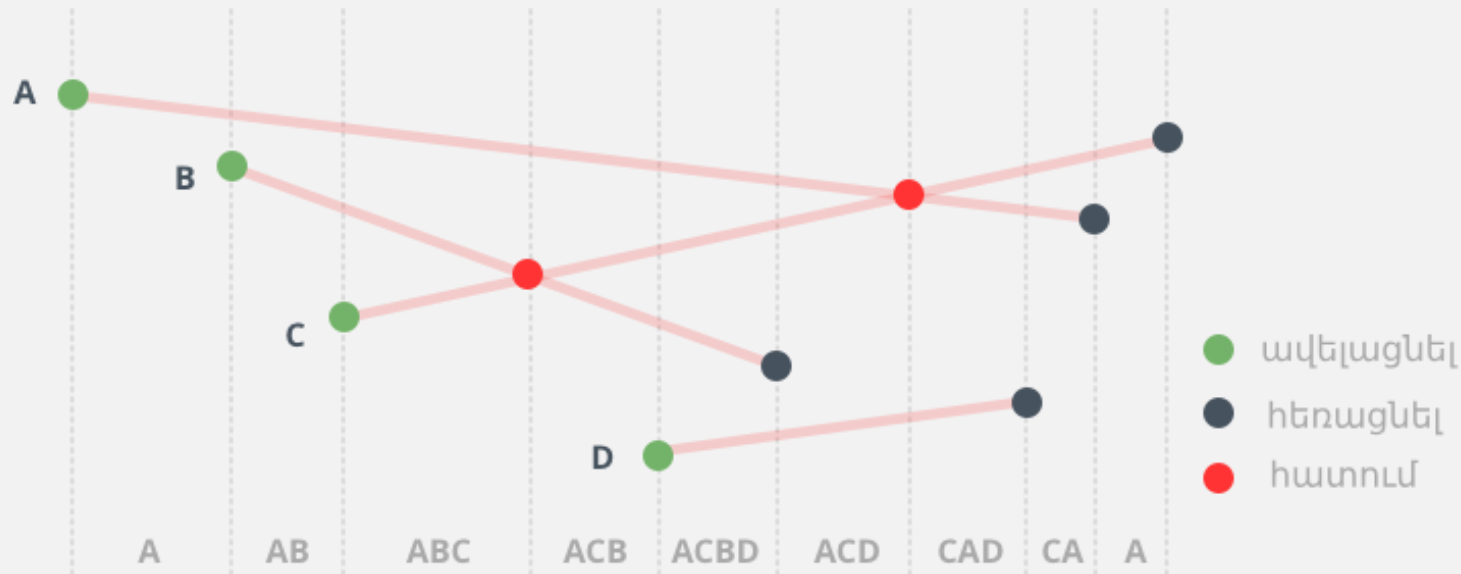
## Տրված է երկրաչափական օբյեկտների բազմություն: Պահանջվում է կատարել

- Սահող գծի մեթոդի կիրառմամբ տրված երկրաչափական օբյեկտների հատման կետերը որոշող ալգորիթի մշակում
- Այդ ալգորիթմի հետազոտությունը ըստ արագագործության և ժամանակի

# ՍԱՀՈՂ ԳԾԻ ՄԵԹՈԴ

Սահող գիծը հորիզոնական գիծ է, որը “սահում” է ձախից աջ հատվածների բազմության վրայով

- Հանդիպում է  $S$  սեգմենտի ձախ վերջնակետը -  $S$  սեգմենտը ավելացվում է հերթում
- Հանդիպում է  $S$  սեգմենտի աջ վերջնակետը -  $S$  սեգմենտը հեռացվում է հերթից և ստուգվում է արդյոք  $S$  սեգմենտը ունի հատում հերթում հարևան սեգմենտների հետ



Սուտք:  $\Omega = \{L_i\}$   
Ելք:  $\Delta = \{I_j\}$

Բարդությունը՝  
 $O((n + k) \log n)$

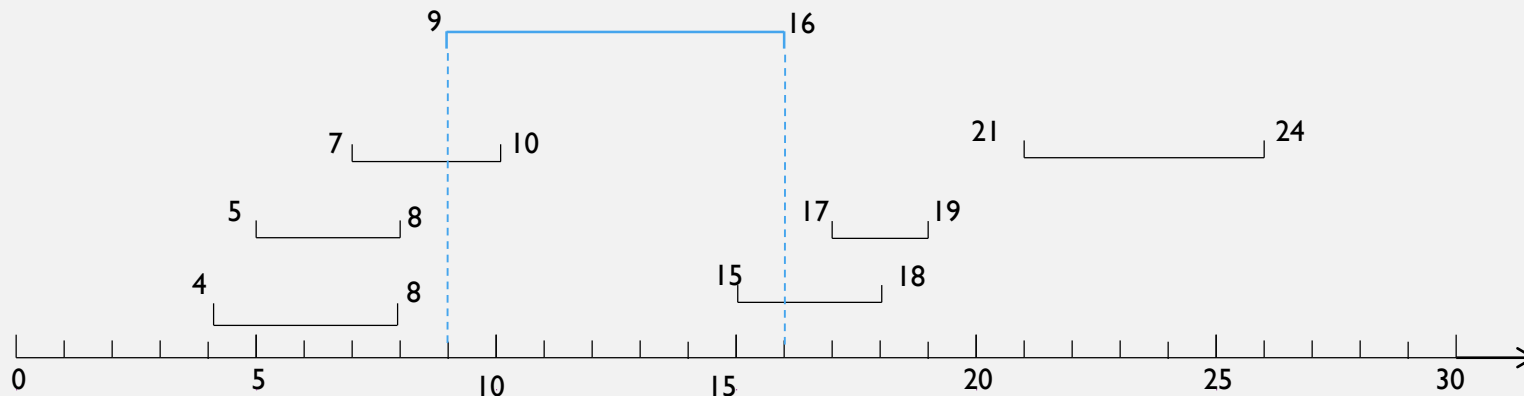
# ՄԻՋԱԿԱՅՔԵՐԻ ԾԱՌ

## Գործողություններ

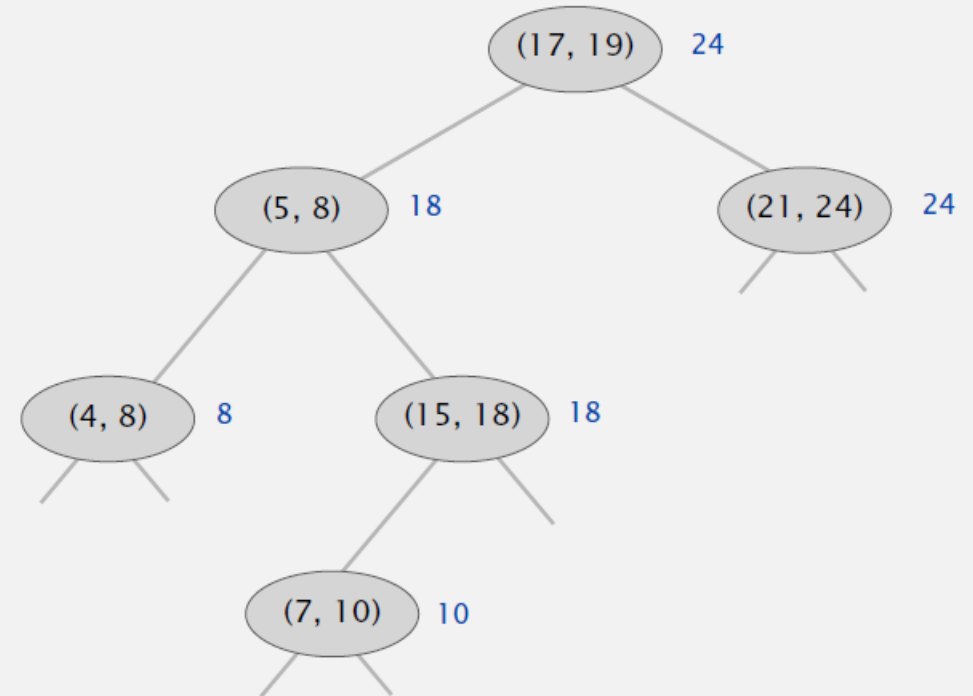
Տրված է  $(x1, x2)$  միջակայքը

- տեղադրել -  $O(\log n)$
- փնտրել -  $O(\log n)$
- ջնջել -  $O(\log n)$
- փնտրել հատումները -  $O(\log n + m)$

Օրինակ՝ գտնել  $(9, 16)$  միջակայքի հատումները (overlaps)  
արդյունք -  $(7, 10)$  և  $(15, 18)$



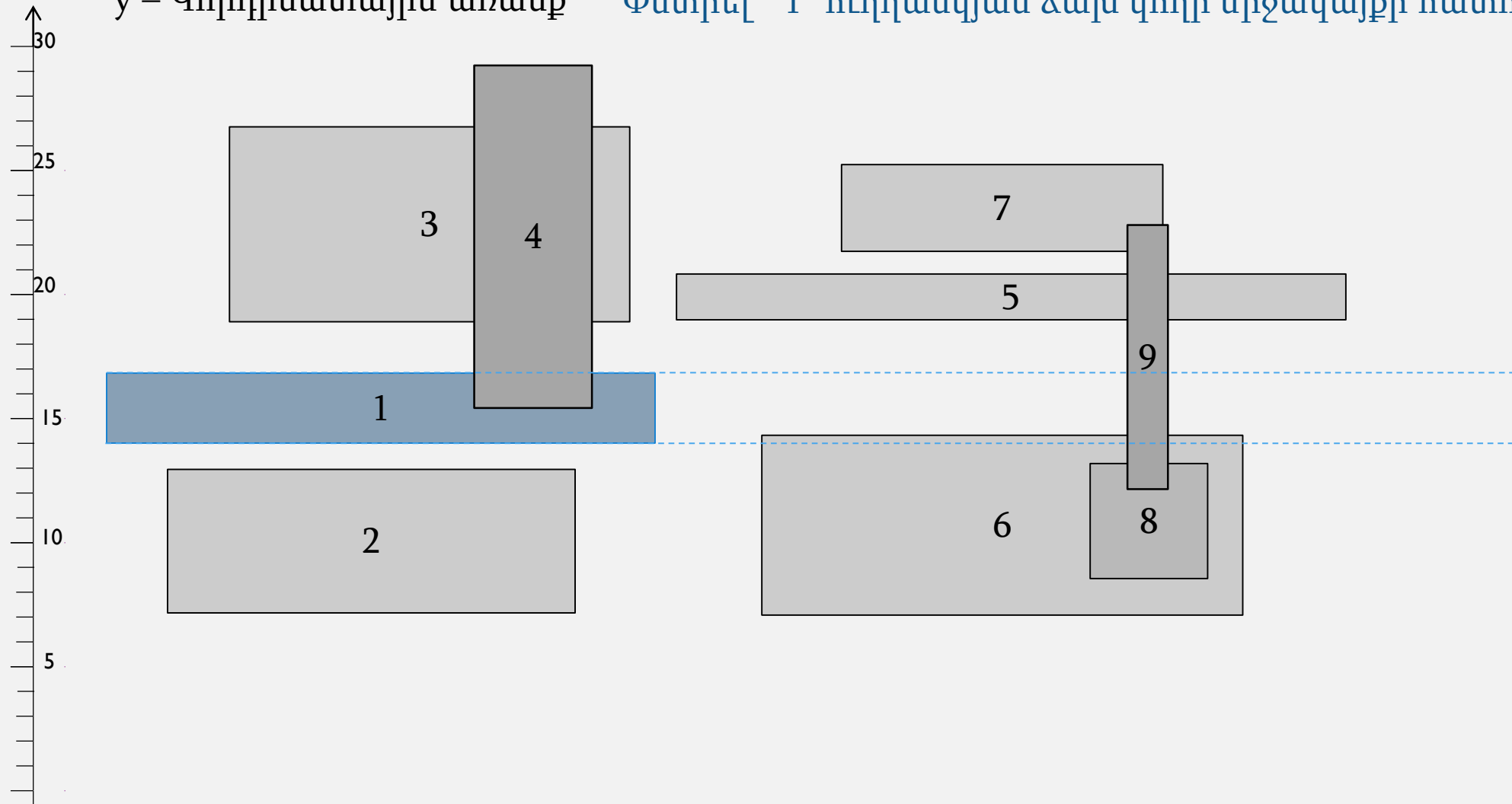
## AVL - բալանսավորված ծառ



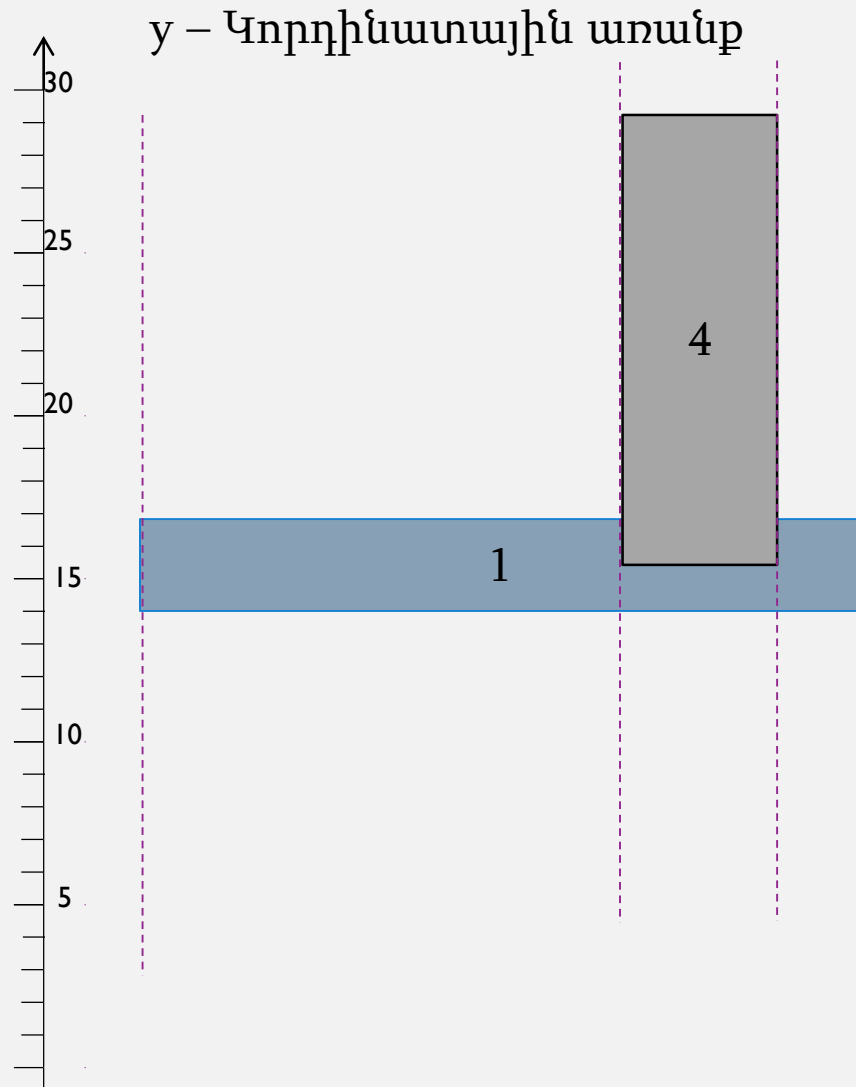
# ԱԼԳՈՐԻԹՄԻ ԱՇԽԱՏԱԲԺՐ

y – Կորդինատային առանք

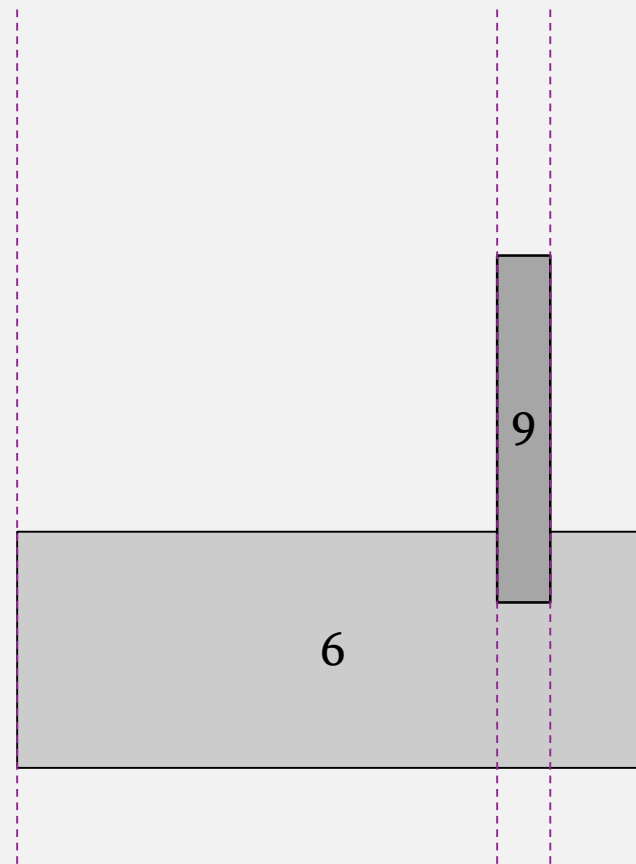
Փնտրել “1” ուղղանկյան ձախ կողի միջակայքի հատումները ծառում



# ԱԼԳՈՐԻԹՄԻ ԱՇԽԱՏԱԲԸԸ

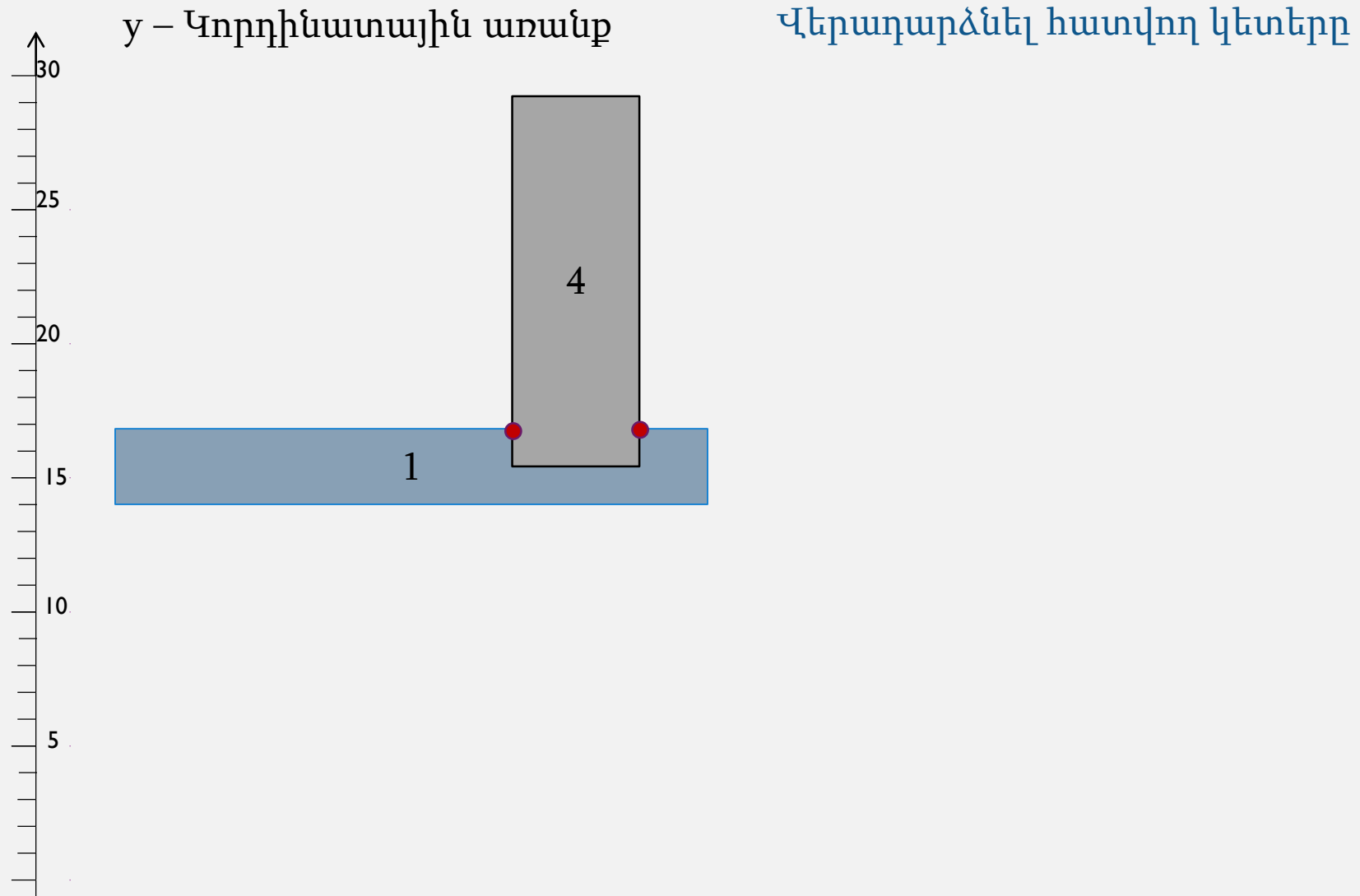


Կիրառել սահող գծի ալգորիթմը





# ԱԼԳՈՐԻԹՄԻ ԱՇԽԱՏԱԲԸ



# ԿԱՏԱՐՎԱԾ ՀԵՏԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

## Պարզ ալգորիթմ

- ֆիքսված տվյալների տիպեր
  - ոչ ճկուն ինտերֆեյս

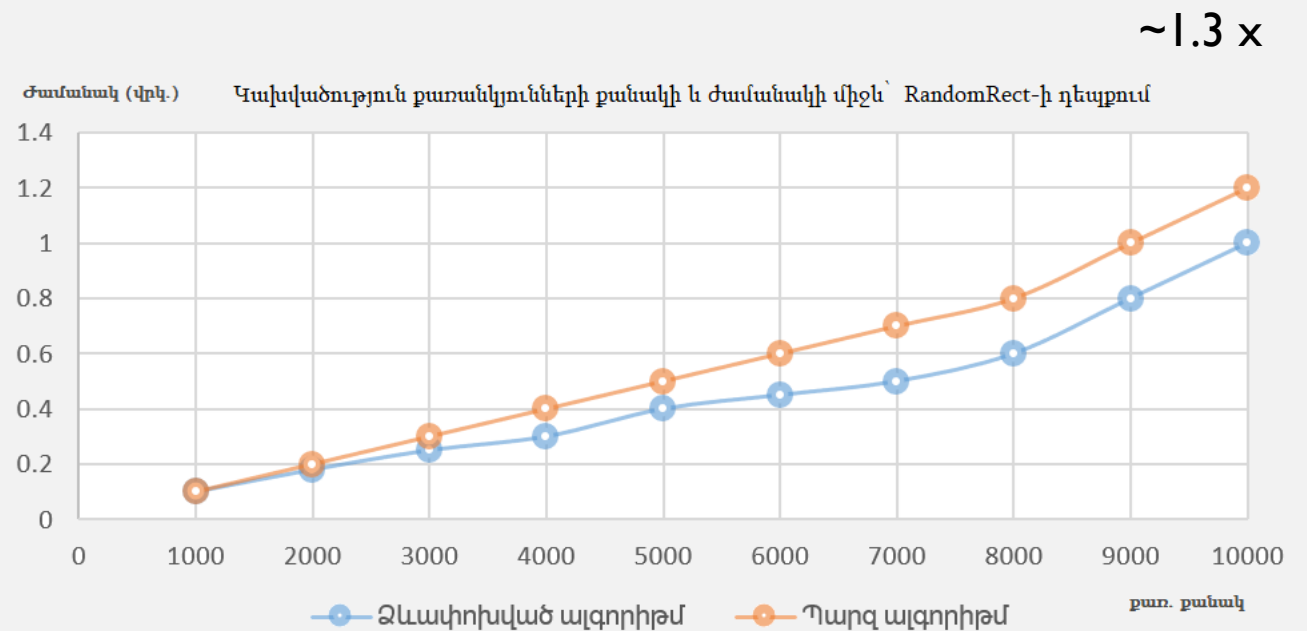
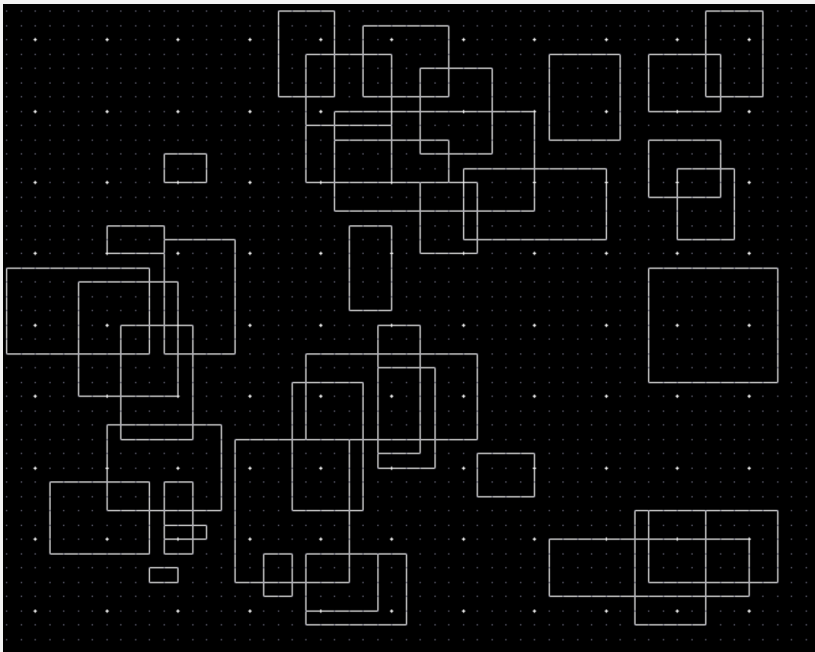
## Ձևափոխած ալգորիթմ

- Ալգորիթմի և տվյալների կառուցվածքի մասնատում
  - ճկուն ինտերֆեյս
  - օգտագործողից անկախ մուտքային և ելքային տվյալներ

# ԿԱՏԱՐՎԱԾ ՀԵՏԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

## RandomRect

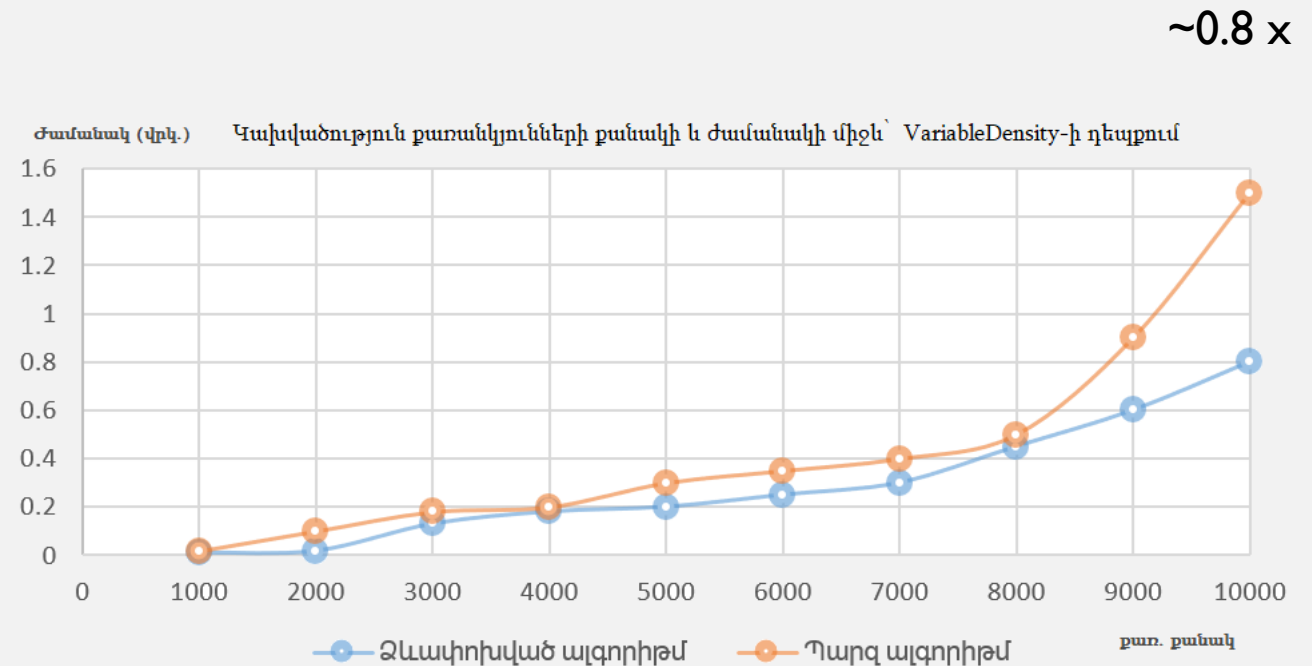
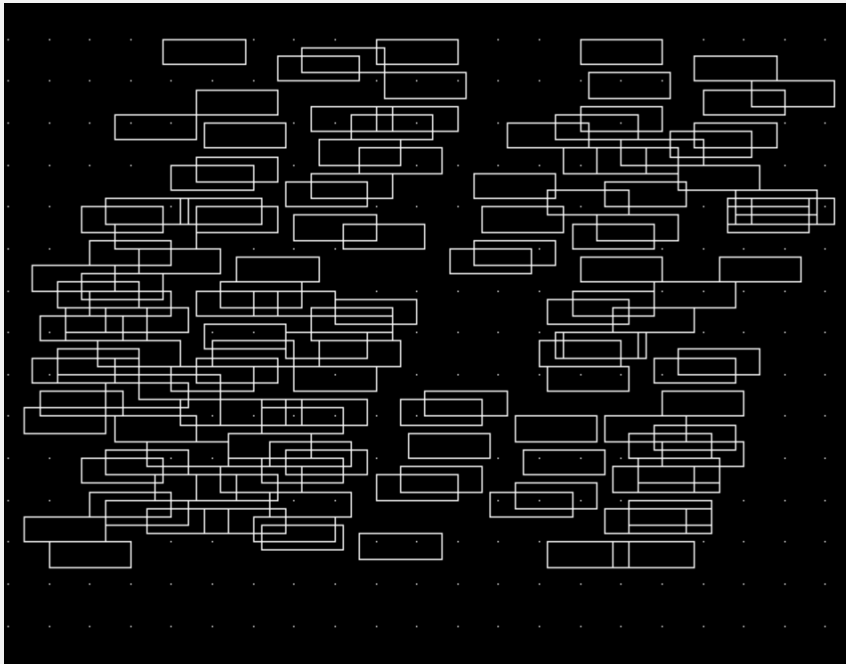
Ընտրվել է  $n$  կետ, որոնք հավասարաչափ բաշխվել են  $25n \times 25n$  քառակուսու մեջ: Այդ կետերը համապատասխանում են քառանկյան ներքևի ձախ գագաթին: Քառանկյան չափսերը որոշելու համար անկախ եղանակով ընտրվել են կողերը, և որոշված արժեքին գումարվել է 1:



# ԿԱՏԱՐՎԱԾ ՀԵՏՋՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

## VariableDensity

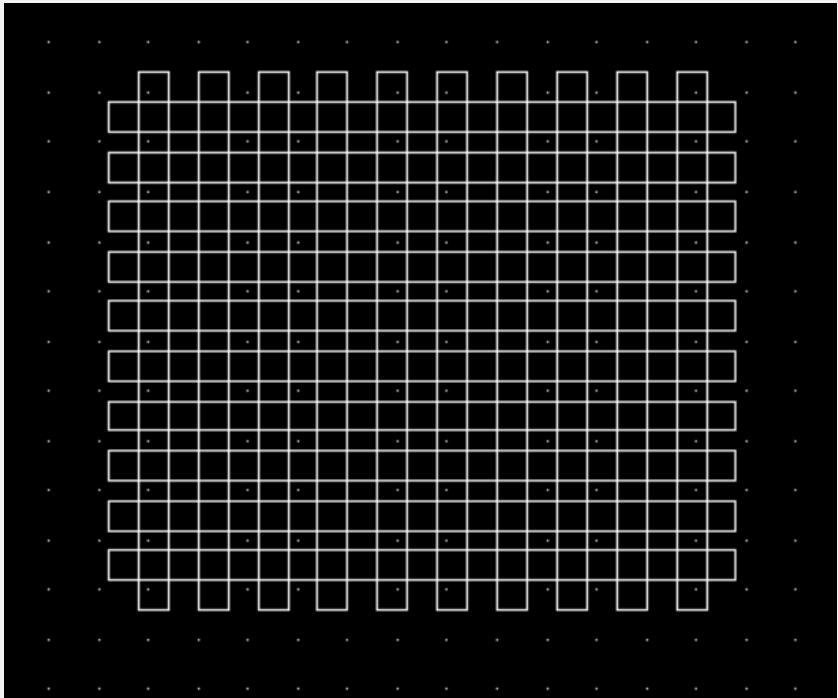
Կետերը բաշխվել են  $800 \times 600$  չափսի մեջ և բոլոր քառանկյունները ունեն միևնույն չափսերը՝  $30 \times 10$ :



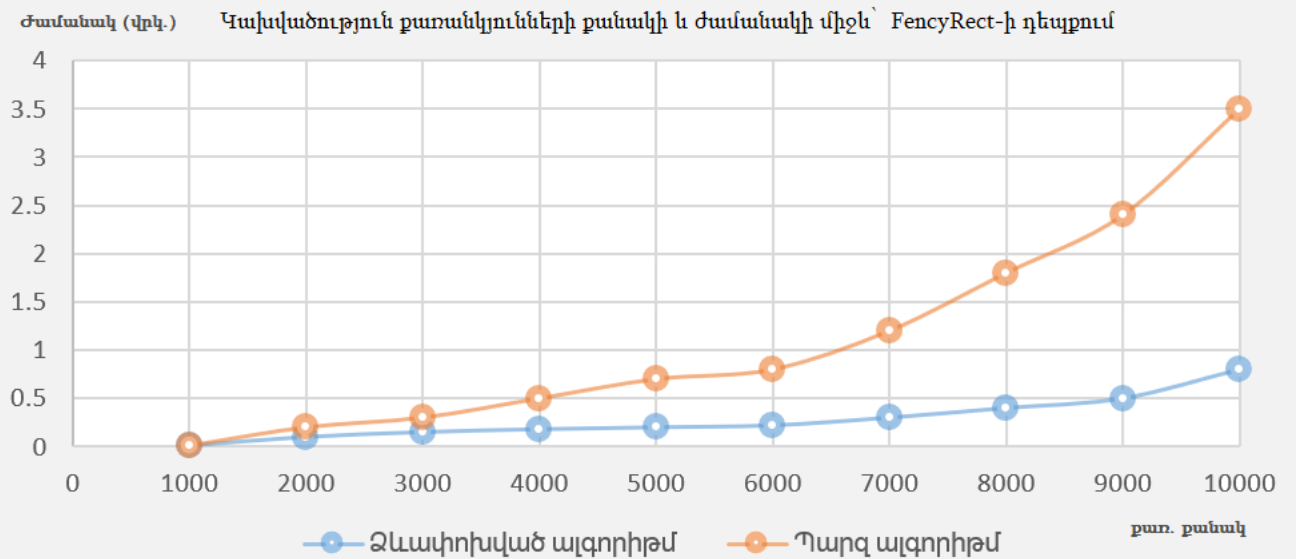
# ԿԱՏԱՐՎԱԾ ՀԵՏՋՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

## FancyRect

Քառանկյունների խիտ տեղաբաշխված օրինակ: Կառուցվել են քառանկյուններ  $(n+1) \times 1$  և  $1 \times (n+1)$  չափերով՝  $\lfloor n/2 \rfloor$  հորիզոնական և  $\lfloor (n+1)/2 \rfloor$  ուղղահայաց տիրույթում:



~4 x



# ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

- Այսպիսով այս մագիստրոսական աշխատանքում կատարվել է սահող գծի մեթոդի կիրառմամբ երկրաչափական օբյեկտների հատումները որոշող ալգորիթմի մշակում և հետազոտություն ըստ արագագործության: Ալգորիթմը իրականացվել է մի եղանակով, որը հնարավորություն է տալիս ոչ ճկուն ինտերֆեյսը դարձնել ավելի ճկուն և օգտագործողից անկախ:
- Կատարվել է մասնատման քայլ ` ծրագիրը անկախ դարձնելով մուտքային և ելքային տվյալներից:
- Կատարվել է համեմատություն պարզ և ձևափոխված ալգորիթմների միջև: Արդյունքում ստացվել է, որ պարզ ալգորիթմը ըստ արագագործության  $\sim 2x$  զիջում է ձևափոխված ալգորիթմին:
- Այսպիսով մշակվել է նոր ալգորիթմ, որը ծրագիրը մուտքային և ելքային տվյալներից անկախ դարձնելու և միջակայքերի ծառ՝ որպես տվյալների կառուցվածք օգտագործելու հաշվին ապահովում է ավելի մեծ արագագործություն, քան գոյություն ունեցող ալգորիթմը:

ՇՆՈՐՀԱԿԱԼՈՒԹՅՈՒՆ